

7

2ej-



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"ZARAGOZA"

ANALISIS COMPARATIVO EXPERIMENTAL EN
PRODUCTOS DE CACAO; CHOCOLATES
FORTIFICADOS EN POLVO CON VITAMINAS,
MINERALES Y PROTEINAS.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A N -
ENRIQUE CUELLAR REYES
JUAN ANTONIO DAVILA GORDILLO

ASESOR: I. O. J. BENJAMIN RANGEL GRANADOS

MEXICO, D. F.

1997



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES "ZARAGOZA"
JEFATURA DE INGENIERIA
QUIMICA
OF/082/01697**

**C. Enrique Cuellar Reyes y
Juan Antonio Dávila Gordillo
Presente.**

En respuesta a su solicitud de asignación de jurado para el Examen Profesional, le comunico que la Jefatura a mi cargo ha propuesto la siguiente designación:

Presidente: I.B.Q. Lorenzo Rojas Hernández

Vocal: Quim. María Eugenia Corona Monroy

Secretario: I.Q. José Benjamín Rangel Granados

Suplente: I.B.Q. Hilda Olvera del Valle

Suplente: I.Q. José Antonio Zamora Plata

ATENTAMENTE
"LO HUMANO EJE DE NUESTRA REFLEXION"
México, D.F., 19 de Junio de 1997

**Ing. Magín Enrique Juárez Villar
Jefe de Carrera**

DEDICATORIA.

A MIS PADRES.

**CRESCENCIA REYES HERNANDEZ.
HERMINIO CUELLAR HERNANDEZ.
GRACIAS POR EL APOYO Y ESFUERZO
MORAL Y ECONÓMICO BRINDADO, HICIERON
QUE LOGRARA REALIZAR UNA DE MIS MAS
GRANDES METAS EN LA VIDA, EL CONCLUIR
MIS ESTUDIOS PROFESIONALES.**

A MIS HERMANOS.

**HILARION, FERNANDO, MARCOS,
HILDA, OBDULIA, OSCAR,
SATURNINO, CARLOS Y MIGUEL.
COMO UNA MUESTRA DE CARIÑO.**

A MIS SOBRINOS.

**KAREN, FERNANDO, EDUARDO, ERICK,
ROBERTO, ALDO, LAURA, IVAN Y CAROLINA.
CON CARIÑO DE SU TIO.**

A MI NOVIA.

**BERTHA FLORES HURTADO.
POR EL AMOR Y EL IMPULSO QUE SIEMPRE
TUVO A BIEN BRINDARME, COMO BASE DE
UNA VIDA FUTURA.**

A TODOS MIS FAMILIARES Y AMISTADES.

**QUE DE UNA U OTRA FORMA ME AYUDARON EN
LA ELABORACIÓN DEL PRESENTE TRABAJO.**

**SINCERAMENTE.
ENRIQUE.**

DEDICATORIA.

**A MIS PADRES.
GUADALUPE DÁVILA HERNANDEZ,
CONCEPCIÓN GORDILLO TENORIO.**
POR QUE GRACIAS A SUS CONSEJOS Y GRAN AYUDA TANTO
ECONÓMICA COMO MORAL HE LOGRADO CUMPLIR
SATISFACTORIAMENTE UNO DE MIS OBJETIVOS QUE ME HABÍA
TRAZADO EN LA VIDA, POR ESTA RAZÓN ESTARÉ ETERNAMENTE
AGRADECIDO.

**A MIS HERMANOS
LEONARDO, BLANCA PATRICIA Y MIGUEL +**
POR EL CARÍÑO QUE ME HAN OFRECIDO SIEMPRE Y QUE
ESPERO SIEMPRE AYUDARLOS MIENTRAS QUE DIOS ME
BENDIGA.

**A MIS SOBRINOS.
ITZEL Y BELEM,**
COMO MUESTRA DE CARÍÑO Y
AGRADECIMIENTO EN LOS BUENOS MOMENTOS
DE ALEGRÍA Y FELICIDAD QUE ME HAN
BRINDADO.

A LA Q.F.B. GUADALUPE GARCIA MALDONADO.
POR EL CARÍÑO, AMOR Y EL IMPULSO QUE SIEMPRE TUVO A
BIEN BRINDARME, POR TODOS AQUELLOS MOMENTOS EN QUE
SUPO ALENTARME EL ÉXITO DEL CUAL HOY GOZO...

A TODAS MIS AMISTADES Y AMIGOS.
POR COMPARTIR EXPERIENCIAS BUENAS Y MALAS A
LO LARGO DEL LAPSO ESTUDIANTIL, POR SU APOYO
Y CONSEJOS CON EL FIN DE TERMINAR BIEN MIS
OBJETIVOS...

**SINCERAMENTE.
JUAN ANTONIO.**

PALABRAS DE AGRADECIMIENTO.

QUEREMOS AGRADECER AL ING. QUIM. J. BENJAMIN RANGEL GRANADOS QUIEN NO ESTIMANDO TIEMPO, TUVO LA PACIENCIA DE ASESORAR EL PRESENTE TRABAJO.

AGRADEZCO A LA QUÍMICA MARÍA EUGENIA CORONA MONROY, JUNTO CON LAS PERSONAS QUE GENTILMENTE ASUMIERON LAS RESPONSABILIDADES DE NUESTRAS ACCIONES DENTRO DE LAS INSTALACIONES DE LA PROCURADURÍA FEDERAL DEL CONSUMIDOR.

ASIMISMO, HACEMOS PATENTE NUESTRO AGRADECIMIENTO A LOS DIFERENTES DEPARTAMENTOS DE (PROFECO), CUYAS PERSONAS CONTRIBUYERON DIRECTA E INDIRECTAMENTE EN LA ELABORACIÓN DEL PRESENTE TRABAJO.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, ESPECIALMENTE A LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA. CON GRATITUD IMPERECEDERA.

**SINCERAMENTE.
ENRIQUE Y JUAN.**

ÍNDICE.

		Pag.
L.-	Resumen.	III
II.-	Introducción.	IV
III.-	El concepto de producto.	VII
IV.-	El concepto de novedad de un producto.	XII
CAPITULO I.		
1.	Generalidades del chocolate.	
1.1	Historia del chocolate.	2
1.2	Chocolate.	2
1.3	Fabricación del chocolate	2
1.3.1	preparación del chocolate.	3
1.3.2	Mezclado.	4
1.3.3	Refinación.	4
1.3.4	Alcalinización (conchado).	4
1.3.5	Desodorización de la manteca de cacao.	5
1.4	Propiedades técnicas del chocolate.	6
1.5	Propiedades físicas del chocolate	6
1.6	Grasas, sustituto de la manteca de cacao	7
CAPITULO II.		
2.	Parámetros de análisis de un producto alimenticio.	
2.1	Granos de cacao, determinación de aflatoxinas	10
2.1.1	Fundamento	10
2.2	Cuenta de organismos coliformes fecales en los alimentos.	10
2.3	Humedad	11
2.4	Alimentos energéticos	12
2.4.1	La caloria	13
2.4.2	Valor calórico	13
2.5	Composición de los acidos grasos.	14
2.6	Proteínas.	17
2.6.1	Estructura primaria y secundaria de las proteínas.	18
2.6.2	Proteínas simples y conjugadas	19
2.6.3	Propiedades de las proteínas.	19
2.6.4	Pruebas para detectar las proteínas.	20
2.6.5	Calidad de las proteínas	20
2.6.6	Requerimiento de las proteínas	21
2.6.7	Desnutrición por carencia de proteínas y energia.	22
2.7	Normas de la Organización de las Naciones Unidas (FAO).	23
2.8	Anemia nutricional	23
2.9	Vitaminas	24
2.9.1	Vitamina A.	25
2.9.2	Vitamina B1 o tiamina.	28
2.9.2.1	Como ingerir suficiente vitamina B.	29
2.9.3	Vitamina D	30

2.9.3.1	Fuentes de vitamina D.	30
2.9.4	Vitamina E.	31
2.9.5	Vitaminas liposolubles	32
2.10	Carbohidratos.	36
2.11	Minerales	39
2.11.1	Calcio	40
2.11.2	Fósforo	40
2.11.3	Magnesio	40
2.11.4	Sodio	41
2.11.5	Potasio	41
2.11.6	Hierro	41
2.11.7	Zinc.	42

CAPITULO III.

3.	Parte experimental (metodología a realizar).	
3.1	Determinación de materia extraña en los alimentos.	44
3.2	Procedimiento de prueba para la determinación de aflatoxinas	45
3.2.1	Interpretación del cromatograma	46
3.2.2	Expresión de resultados	48
3.2.3	Disolventes opcionales para el desarrollo de esta prueba	50
3.3	Prueba confirmatoria en la cuenta de organismos coliformes fecales en alimentos	50
3.3.1	Calculo y expresion de resultados	52
3.4	Determinación de humedad	52
3.5	Determinación de cenizas	52
3.6	Determinación de proteínas	53
3.7	Determinación de extracto etereo (grasa)	55
3.7.1	Metodo de soxhlet	55
3.7.2	Metodo de Goldfish	55
3.8	Determinación del perfil de ácidos grasos	56
3.8.1	Desarrollo de la prueba	56
3.8.2	Análisis cualitativo	56
3.8.3	Análisis cuantitativo	57
3.8.4	Cálculos	57
3.9	Determinación de vitaminas A	58
3.10	Determinación de vitamina E	61
3.11	Determinación de vitamina D	64

CAPITULO IV.

4.	Resultados.	
4.1	Análisis de cantidades declaradas en la etiqueta (valor teórico).	68
4.2	Análisis de cantidades encontradas en el producto (valor experimental).	96
4.3	Análisis comparativo teórico-experimental, de chocolates en polvo.	103

Conclusión.

Glosario.

Bibliografía.

I. RESUMEN.

El presente trabajo se desarrolló en la Procuraduría Federal del Consumidor (P.F.C.), y en el cual la problemática fue, realizar un estudio comparativo experimental entre la información proporcionada en el etiquetado de 10 marcas diferentes de productos de chocolate en polvo tanto nacionales como de importación, con la finalidad de compararlos con el valor obtenido por medio de metodología establecidas en la P.F.C., basadas estas en normas oficiales mexicanas vigentes.

A las diferentes marcas de chocolates en polvo se les determinó por ciento de cenizas, por ciento de humedad, contenido neto, determinación de aflatoxinas, vitaminas A, D y E, proteínas, minerales y metales pesados.

Los datos proporcionados por medio de las etiquetas se compararon con los obtenidos experimentalmente, a los cuales se les dio una cierta calificación, la cual nos permitió analizar al chocolate en polvo de una marca con respecto a las demás y verificar la etiqueta que mas datos reales aporta al consumidor.

Para la determinación de aflatoxinas se conto con el apoyo del Departamento de Microbiología de la Procuraduría Federal del Consumidor, esto debido a la delicada validación de las pruebas, por parte del personal altamente calificado, por lo cual no se pudo intervenir directamente en la determinación de esta prueba.

Para la determinación de vitaminas (A, D y E), se conto con apoyo directo de la unidad de investigación de grupo Nestle, ya que no se conto en ese momento con todos los equipos (cromatografo de gases) y reactivos para la determinación de esta prueba.

A través de la información proporcionada en este estudio, sobre las cantidades de los ingredientes que realmente contienen los complementos alimenticios, ahora el consumidor está en posibilidad de elegir el producto que satisfaga las necesidades de su familia y al mismo tiempo se ajuste a su presupuesto.

Aún cuando los polvos con sabor a chocolate dan la opción para mejorar la nutrición y/o contribuyen en el aporte de la energía, es importante que el consumidor los contemple como un complemento de su alimentación no olvidando que el niño debe tener una alimentación balanceada.

Por lo que una vez hecha la evaluación se determina que en el grupo de bebidas con sabor a chocolate el mejor es Quick con 100 puntos y el mas deficiente de acuerdo a la evaluación es Choco-Choco con 86 puntos, mientras que en el grupo de alimento fortificante en polvo con chocolate el mas alto fue el Choco Milk con 100 puntos mientras que el mas deficiente es Cal-C-Tose con 92 puntos y por último en la evaluación de el alimento en polvo a base de leche fortificado sabor a chocolate el mas alto en la evaluación es Protevit con 97 puntos y el mas bajo es el Complian con 89 puntos en su evaluación.

II. INTRODUCCIÓN.

La variación continua de las condiciones externas e internas que afectan a los componentes del Sistema Alimentario provocan que las características de los productos alimentarios tengan que variar más o menos drásticamente a fin de lograr que todos los componentes de tal sistema puedan alcanzar la mayor eficiencia. Conviene, pues, realizar un análisis de las tendencias que afectan a las necesidades, expectativas, circunstancias y exigencias de los Consumidores, Productores y Administración.

Para adaptarse a este cambio continuo de las condiciones tanto internas como externas la Industria Alimentaria debe de planificar sus actividades a corto, mediano y largo plazo, poniendo a punto estrategias de diversificación, una de las cuáles es el desarrollo de nuevos productos.

Las necesidades en relación con los alimentos no solo se reducen a nutrirse sino que son más amplias. Frente a la oferta alimentaria desarrolla un espacio de las percepciones y otro de las preferencias. La publicidad, los precios, los niveles de ingresos y las condiciones de aprovisionamiento producen, un comportamiento de compra cuyo conocimiento es esencial para el productor a fin de no errar en sus planteamientos productivos, en particular en el lanzamiento de nuevos productos.

Si se pretende entrar a fondo en el tema del comportamiento de compra del consumidor alimentario, se considera útil para el tema que nos ocupa resaltar los siguientes hechos relacionados algunos con este tema crucial y otros referentes a las condiciones y tendencias socioeconómicas y culturales en las que tal comportamiento se está generando en la actualidad y en un futuro próximo.

La actual recesión económica y la inflación, aunque tienden a remitir, provocan una disminución real de la capacidad adquisitiva del consumidor, en especial en las clases más bajas. Para estas, que son un importante porcentaje en nuestro país, esto se traduce en un menor presupuesto dedicado a la alimentación tanto en términos absolutos como relativos. No obstante, hay que tener en cuenta que la elasticidad de la demanda alimentaria respecto a la renta es baja.

La crisis de empleo actual, para la que no se vislumbra una salida rápida, ha roto la tendencia a la formación de parejas con sendos trabajos remunerados. No obstante, este grupo de población ya formado o los que se integren a él poseen un alto poder adquisitivo en términos relativos y con una escala de valores muy distintos al resto de grupos de la población. Sus ingresos son altos, pero están carentes de tiempo libre y sus necesidades de alimentación se deben de cubrir con alimentos seguros, de calidad, fácilmente preparables y de larga conservación. Las comidas diarias fuera de casa se imponen por la carestía del transporte y el tiempo muerto.

Por otra parte, existe una capa creciente de población soltera, que vive a costa de sus padres, con un porvenir incierto y con un nivel de ingresos que se preve bajo a largo plazo y que habrá que alimentar en tales condiciones.

Alimentarse eficientemente y a bajo precio es un reto actual y futuro de la Industria Alimentaria, ya que en caso contrario no sería más que un nuevo contribuyente a la crisis.

La reducción de la jornada laboral y el adelanto de la edad de jubilación provocan y van a provocar con mayor intensidad una alteración del espacio de las necesidades del consumidor. Este cada vez tiene más tiempo libre con una menor capacidad adquisitiva. A

pesar de lo esencial de satisfacer adecuadamente las necesidades de alimentación sobre este bajo nivel de renta actuarán otros productores de bienes por vía publicitaria y puede que una parte importante de la renta que se debería gastar en alimentación termine soportando otras actividades

La unidad de compra natural es la familia, aunque como ya se dijo los solteros son una fuerza creciente. La toma de decisiones de compra en la familia se está alterando. En lo que respecta a la alimentación, las exigencias de la niñez y juventud tienen cada vez más fuerza, en especial en productos para los que constituyen el grupo de consumidores más específico.

El desarrollo de los medios de comunicación y los medios de transporte posibilitan el conocimiento de costumbres y productos alimentarios diferentes, por lo que el consumidor resulta más receptivo frente a los nuevos productos.

Otro efecto a tener en cuenta es que la compra y el consumo de algunos tipos de productos alimentarios conllevan un fuerte significado de estatus social. Por ejemplo, los pates y muchos tipos de bebidas alcohólicas.

En resumen, y con relación a la influencia de las nuevas formas de vida sobre el comportamiento del consumidor, destaca, por una parte, la modificación de las modalidades de compra o aprovisionamiento, y, por otra, la reestructuración de las condiciones en que se realizan las comidas, siguiéndoles en importancia una tendencia a la racionalidad económica de las compras.

El consumidor alimentario es cada vez un consumidor mejor formado. En los planes de escolarización actual se prevé su formación en nutrición y como consumidor, enseñándole a buscar las relaciones calidad/precio y cantidad/precio, a examinar las etiquetas informativas y las fechas de caducidad.

Aunque está lejos el que una forma masiva el propio consumidor gestione su nutrición por vía analítica y racional, el hecho es que el instrumento que podría soportar y hacer posible tal actitud ya existe en las familias.

Por otra parte, se prevé un auge del que se podría denominar *marketing* nutricional. Este *marketing* nutricional debe de basarse en la preocupación creciente del consumidor por la seguridad de los alimentos en relación con la no existencia de sustancias y elementos nocivos, la aversión a las grasas y féculas, la prevención frente a los aditivos y a la tendencia a los llamados alimentos naturales.

La formación creciente del consumidor no se limita solo a su actividad como tal, sino que es general. Cada vez es más consciente de la incidencia de sus actos sobre todo el sistema. Por ello se une en Organizaciones de Consumidores que le ayudan a protegerse. Por otra parte, comprende que su actividad como tal se traduce al final en una acción sobre el medio ambiente.

En la actualidad, los consumidores están más expuestos a la acción de los medios de comunicación (prensa, radio, televisión), por lo que los esfuerzos publicitarios de los productores son más eficientes siempre que tales esfuerzos tengan presente que el nivel de formación del consumidor cada vez es más elevado.

Hoy en día existen entre los consumidores una serie de temores frente a los alimentos. Los miedos a intoxicarse esporádica o lentamente, a ser engañados económica o nutricionalmente y a equivocarse en las compras por falta de información, actúan como un freno frente a una política sana de innovación alimentaria. De aquí que se busque la garantía del producto basada en las marcas. Por ello para las empresas tiene una gran importancia la

diversificación de productos bajo una sola marca, pues con ello consiguen aprovechar este efecto para toda su producción con el mínimo esfuerzo en este sentido. De aquí también el efecto desastroso que cualquier accidente sanitario puede tener para el conjunto de productos de una empresa. Los prejuicios nutricionales y la resistencia al cambio de hábitos son otras fuerzas que actúan en el mismo sentido.

III. EL CONCEPTO DE PRODUCTO.

EL producto que elabora una empresa hay que contemplarlo desde los diversos puntos de vista de los componentes del Sistema Alimentario, que, como lo han expuesto Burón Arias, Y., y García Teresa, R (1988a), son el Consumidor, el Fabricante y la Administración (14)

Para el Consumidor un producto alimenticio es un objeto que satisface un cierto dominio de su espacio de necesidades (alimentarias y no alimentarias) en un grado determinado de adecuación (calidad) a unos requerimientos impuestos por el.

Para la Administración un producto alimenticio es un objeto que debe de cumplir una serie de requisitos en relación con la salubridad y el no fraude

Para una empresa, y en un sentido estricto, es un objeto de cuya fabricación y venta todos los elementos integrados en ella consiguen sus objetivos. Ahora bien, para lograr todos sus objetivos ha de dotar al alimento de una serie de propiedades de todo tipo que aseguren su venta a niveles adecuados, ya que esta es la base fundamental de su existencia. Tales propiedades deben de satisfacer los requerimientos del Consumidor y de la Administración, aparte de aquellos de orden técnico que posibiliten su elaboración económica y de otros de tipo comercial que aseguren su venta a niveles adecuados

Un producto alimentario elaborado y expuesto a la venta por una Empresa consta de los siguientes elementos

a) El producto objeto

La porción de alimento en si mismo. El envase que lo contiene y el eventual embalaje que reuniendo varios envases haga que el conjunto de estos constituya una unidad de almacenamiento, transporte o compra

Como ya se expuso con alguna intensidad por Burón Arias, Y., y García Teresa, R (1988a), estos elementos tienen una serie de propiedades, de naturaleza muy diversa, sobre las que descansa su adecuación (calidad) para un uso determinado. en seguida se enuncian esquemáticamente las propiedades

ATRIBUTOS INSTRUMENTALES

* Atributos cuantitativos

Rendimientos

Pesos y contenidos netos, escurridos y brutos

*Atributos Ocultos

Salubridad

Valor Nutricional

Composición química

Composición bioquímica

Composición microbiológica

*Atributos de Utilización

Estabilización en el almacenamiento

Facilidad de manipulación, preparación y consumo

ATRIBUTOS SENSORIALES

*Aspecto

Forma

Tamaño

Apariencia

Textura

Caracteres olfato-gustativos

Parámetros óptico-geométricos y calor

ATRIBUTOS SIMBÓLICOS

Distinción

Exclusiva

Sobriedad

b) La identidad comercial del producto

Este, como las personas, tiene nombre y apellidos que se concretan en un nombre y en una marca. El nombre y la marca de un producto son elementos muy importantes, pues evocan una imagen en el consumidor que resulta básica para configurar los mecanismos de actitud y de comportamiento de compra.

Para lograr la venta con la máxima rentabilidad la empresa ha de manejar una serie de factores que constituyen la denominada combinación de marketing (ventas). Estas son las siguientes:

Política de precios, que se concretan en unos niveles de precio variables con el tiempo y el segmento del mercado y en un sistema de promoción a base de descuentos, premios, regalos, etc.

Política de publicidad, con dos finalidades distintas: informar de las propiedades y usos del producto y alterar la imagen del producto en el consumidor para mejorar su actitud, aceptación y compra.

Política de distribución y venta a fin de mejorar en lo posible la opción de compra por parte del consumidor actuando sobre las condiciones de aprovisionamiento (14).

Del conocimiento y percepción de los elementos del producto y, en función de la relación con una serie de factores tales como el estado fisiológico, los hábitos alimentarios, culturales y sociales, el fin utilitario a que se destine el alimento y la imagen creada por la experiencia y la publicidad, el consumidor evalúa la calidad del mismo y fija su grado de aceptación. En la fig. 1 se expone un diagrama cualitativo y simplificado de este mecanismo.

De la interacción entre los espacios de las necesidades, de las actitudes y del nivel de ingreso de los consumidores con la combinación de los factores de marketing de las empresas ofertantes del producto (precios, publicidad y condiciones de distribución) resulta un comportamiento de compra repetida que es la base de la existencia de la Industria Alimentaria. Tal mecanismo se expone cualitativamente en la fig. 2. Todos estos conceptos han sido desarrollados más intensamente por Burón Arias, Y., y García Teresa, R. (1988 a). Por tanto, un producto alimenticio, desde el punto de vista de la empresa, es un alimento envasado y embalado, provisto de una identidad (nombre, marca), al que hay que rodear de un ambiente comercial adecuado mediante una combinación de factores de marketing para lograr su venta rentable.

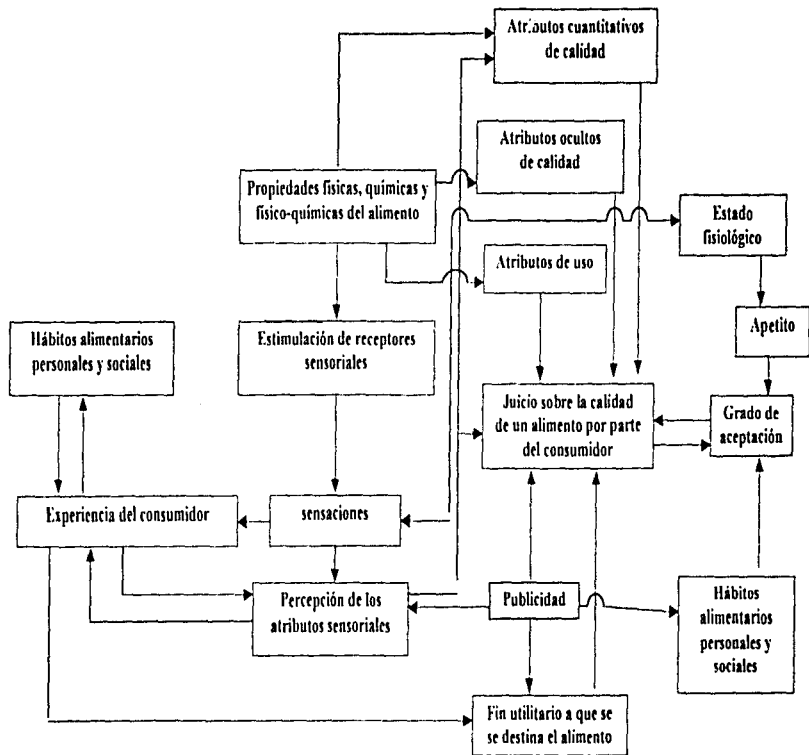


Fig. 1. Mecanismos de evaluación de la calidad de un alimento y de su aceptación por el consumidor.
 Desrozier NW "Elementos de tecnología de alimentos" (20)

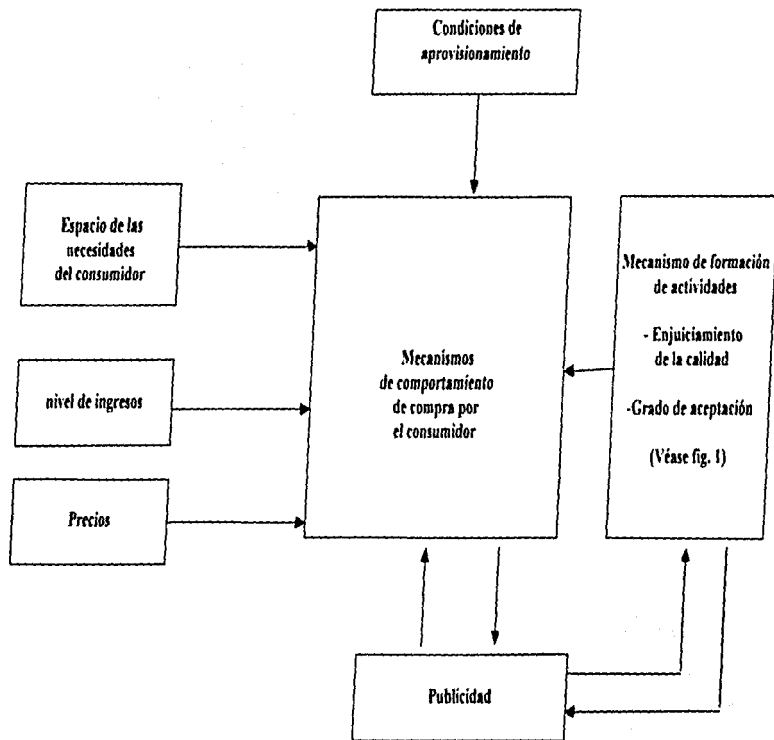


Fig. 2. Factores que inciden en el mecanismo de compra por parte del consumidor.
 Dossier N W "Elementos de tecnología de alimentos" (20).

Sin embargo, para un consumidor, un producto alimentario es el conjunto de utilidades cuyo consumo le reporta. Dado que el grado de adecuación a sus expectativas configura en gran parte su comportamiento de compra, el examen y consideración por la empresa de las necesidades, percepciones, expectativas y preferencias del consumidor es esencial para lograr su éxito.

La imagen del producto que el consumidor tenga es, pues, una realidad más del producto que debe de tener en cuenta la empresa. Sobre tal imagen tanto el producto en sí mismo, como su envase y embalaje y toda la combinación de marketing () y su identidad comercial, aparte de los demás factores propios del consumidor .

En resumen, la imagen del producto es importante y queda conformada por los siguientes elementos

Alimento en sí mismo

Envase y embalaje

Nombre y marca

Componentes de la combinación de marketing.

Todo ello es manipulable y en cierto grado controlable por la empresa para asegurar su éxito comercial.

IV. CONCEPTO DE NOVEDAD DE UN PRODUCTO.

La novedad de un producto es un concepto tridimensional. Por una parte está su identidad, por otra el tipo de necesidad que cubre y, por último, el estrato de mercado a quien va dirigido.

Un cambio del producto en cualquier característica perceptible o no por un consumidor habitual en el uso normal del producto ya implica novedad. Tal hecho va a obligar a la empresa a realizar una serie de estudios y operaciones que aseguren que la cuota de mercado del producto al menos no disminuya en el cambio de presentación. Un cambio de presentación en el segmento de mercado de un producto sin variaciones obliga a lo mismo, pues hay que asegurarse de que la inversión que supone el esfuerzo de la combinación de marketing va a dar su fruto. Crear mediante publicidad una nueva utilidad de un producto dentro de los consumidores habituales obliga a lo mismo. Iguales consideraciones se pueden realizar para el resto de las políticas de novedad de una empresa. De aquí se deduce que la empresa está continuamente inmersa en problemas de cambio y novedad, pues el ambiente externo está variando continuamente y su objetivo de mantener al menos o incrementar su tasa de participación en el mercado es permanente, dadas las exigencias de los elementos que la integran. Hay que tener en cuenta que crear un producto totalmente nuevo en sus características y que cubra una serie de necesidades nuevas en el mercado es un proceso de muy larga duración y que exige una gran inversión. En esta política están, por ejemplo, ahora inmersas algunas multinacionales desarrollando productos a base de las técnicas de la biotecnología que permitan cubrir las necesidades del consumidor previsibles para el próximo siglo.

Sin embargo, un mero cambio de política de precios no suele ser considerado como una situación de nuevo producto, pero su puesta en práctica exige una serie de estudios y consideraciones similares, aunque menos intensas, a las necesarias para un cambio de envase o de política publicitaria.

Un cambio de ingredientes para abaratar costos, pero de forma que el consumidor no lo note, exige una serie de estudios técnicos y de mercado casi idénticos a los necesarios para introducir una nueva nota sensorial en el producto. Este concepto de novedad, aunque pueda considerarse excesivo en los casos de cambios mínimos, posibilita enfrentarse a las posibles e impredecibles consecuencias de ellos con la misma filosofía y los mismos métodos que cualquier otro cambio más intenso. Se asegura así no perder nunca el control de la situación.

Por tanto, se considera novedad todo cambio en las características del producto en sí mismo como su envase y embalaje. Asimismo, es novedad todo cambio en la combinación de marketing (precios, publicidad, distribución), pues tales cambios producen alteraciones en la imagen que del producto tiene el consumidor, y esto, a efectos prácticos, es como cambiar las características del producto. Igualmente, es novedad toda nueva utilidad (alimentaria, social o cultural) inducida en el consumidor y toda extensión de los segmentos del mercado por la creación de imagen y de mecanismos de compra que supone.

El crear productos totalmente nuevos es muy caro, lento y expuesto. Aunque esta cuestión cae dentro de la política de una empresa, lo normal es agotar todas las posibilidades comerciales de un producto con retoques y novedades parciales antes de dejar de fabricarlo y sustituirlo por otro.

En resumen, los productos pueden ser, con intensidad variable, nuevos para la empresa, nuevos para los consumidores y nuevos para ambos. (6, 43)

La industria alimenticia tiene la necesidad de desarrollar o innovar los productos que se encuentren en el mercado para su mejor comercialización

La industria de los chocolates y básicamente la de en polvo ha desarrollado su comercialización en la complementación nutrimental de estos por medio de la adición de vitaminas, minerales, proteínas, etc. Esta meta está dirigida al sector infantil donde los niños están en la etapa del crecimiento y el desarrollo, donde estos productos tienen una muy buena aceptación

Choco milk, Quick y Milo son algunas de las marcas de chocolates en polvo que han mejorado sus productos, por medio de nuevos conceptos, como es el adicionamiento de vitaminas, minerales y proteínas

Esto no quiere decir que son los mejores y más completos, pero de alguna forma han sido participantes de los cambios necesarios que a tenido que vivir la industria alimenticia, así tenemos el caso de productos fortificados y adicionados con vitaminas, minerales y proteínas, como son Protevit, Sustangen, Gevral Proteína, etc. los cuales están considerados como productos más específicos y más completos, estos se deben de tomar bajo descripción médica o bajo cierto control en el consumo del mismo

Esta industria del chocolate es una de las de mayor demanda en todos los niveles socioeconómicos, debido al concepto erróneo que tiene la gente de que el consumo de alguno de ellos les dará los nutrientes necesarios y suficientes para una dieta balanceada y que básicamente en los niños les dará por ejemplo el Calcio necesario para la formación eficiente de su sistema óseo o que el consumo de alguno de estos productos les dará suficiente hierro para producción de hemoglobina y que el consumo diario y en grande cantidades de algún producto de chocolate en polvo, les dará las cantidades necesarias de vitaminas, proteínas y minerales evitara otras fuentes alimenticias desplazadas por esta fuente de nutrientes

CAPITULO 1.
GENERALIDADES DEL CHOCOLATE.

1.1 HISTORIA DEL CHOCOLATE.

Los aztecas utilizaban el chocolate como bebida en la época en que fueron invadidos por los españoles en 1519. Esta bebida se preparaba quitando la cáscara a los granos de cacao, moliendo las almendras y mezclando la masa fluida que se obtenía de esto con maíz, especias y agua. Los españoles agregaron azúcar a la bebida e introdujeron los granos de cacao a España. Con el tiempo, el cacao se cultivó en las Américas y más tarde en África. Linneo, el botánico sueco dio al árbol de cacao el nombre Teobroma Cacao o Alimento de los Dioses. Las variedades de árbol de cacao, entre muchas otras, incluyen el Criollo, Forastero, y una cruz entre los dos (12)

1.2 CHOCOLATE.

Los ingredientes esenciales del chocolate son cocoa, manteca de cacao y azúcar. La cocoa y la manteca de cacao se obtienen de los granos de las semillas de cacao que se desarrollan en el interior de los frutos de los árboles o arbustos de cacao que crecen en las regiones tropicales. Los frutos o mazorca son bayas ovales y agudas en la terminación, de unos 20 cm de largo y alrededor de unos 7 a 10 cm de diámetro. Cada mazorca contiene de unos 20 a 40 semillas embebidas en una pulpa feculenta, blanca y suave. Las mazorcas se abren, y los granos, con la pulpa adherida, se mueven por raspadura y se dejan fermentar durante varios días. El líquido que se forma se deja que se separe de los granos, los cuales cambian de color durante el proceso de su original violeta claro a café oscuro. Después del secado al sol, los granos están listos para embarcarse a los fabricantes de cocoa.

En la manufactura de la cocoa y el chocolate, los granos se tuestan primeramente en tambores rotatorios y luego se reducen a pequeños trozos haciéndolos pasar por rodillos especiales. La cáscara se elimina, dejando libres los pequeños fragmentos del grano tostado que se conocen como granos sin germen. Este proceso de tostado reviste una gran importancia puesto que es en esta etapa en la que se desarrollan el sabor y el aroma característico del chocolate como consecuencia de las reacciones de oscurecimiento del tipo Maillard que tiene lugar entre los carbohidratos y las proteínas presentes. Los granos sin germen contienen aproximadamente 50% de una grasa conocida como manteca de cacao la cual en el proceso de trituración de los granos por medio de molinos, el calor generado derrite la manteca de cacao para producir un líquido viscoso de color oscuro. Cuando se enfría el líquido, el cual es una dispersión de cocoa y manteca de cacao, se obtiene un sólido de color oscuro conocido como masa de cacao.

1.3 FABRICACIÓN DE CHOCOLATE.

La fig.3 muestra la relación entre la fabricación de chocolate y la elaboración de cocoa y manteca de cacao y muestra los pasos esenciales de mezclado, refinación y alcalinización. Si no se emplea leche como ingrediente, entonces se obtendrá chocolate dulce o semidulce.

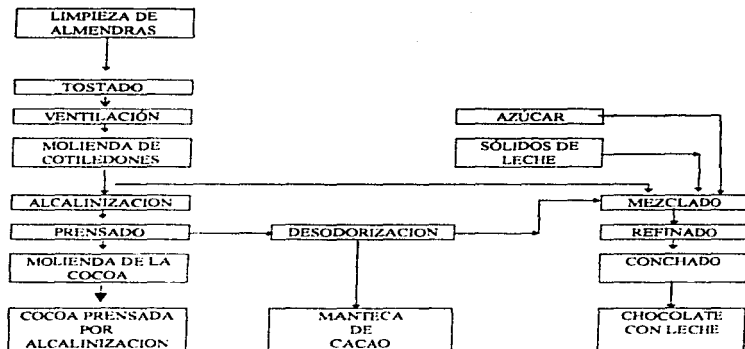


Fig.3 Fabricación de chocolate con leche.
 Brennan J.G. “Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos” (12).

1.3.1 PREPARACIÓN DEL CHOCOLATE

El chocolate se prepara mezclando la masa de cacao con azúcar, manteca de cacao y, en el caso del chocolate con leche, leche en polvo o leche condensada. La mezcla se lleva a cabo en mezcladoras, en las que pesados rodillos giran en contacto con una plancha caliente. La mezcla pasa luego a una máquina refinadora donde es adelgazada entre rodillos que giran a diferentes velocidades. A fin de completar el proceso, el chocolate se homogeniza dentro de una batidora durante un periodo de hasta 24 hrs.

El chocolate es utilizado con fines de recubrimiento, como el que se emplea en el recubrimiento de centros para hacer chocolates individuales o para recubrir galletas y dulces. Para efectuar la conversión del chocolate líquido en la conocida barra de chocolate sólido no basta verter el chocolate en el molde y dejarlo enfriar. Las grasas presentes en la manteca de cacao solidifican en seis formas diferentes, con diferentes temperaturas de derretimiento. Uno de los polimorfos se derrite a 33.8°C y cuando sólo esta presente en el chocolate este polimorfo, este será liso y satinado por lo cual será más fácil de derretir en la boca. Con el fin de producir la mayor cantidad de este polimorfo el chocolate se somete a un tratamiento térmico especial llamado recocedura. El chocolate derretido se enfría hasta que empieza a solidificarse y luego se recalienta hasta justo antes de alcanzar la temperatura de derretimiento del polimorfo que se desee. A continuación de la grasa se solidificará en la

forma de polimorfo preferido cuando el chocolate se vacía finalmente en los moldes o se utiliza para recubrimiento

Si el chocolate se reduce incorrectamente, o si se somete a una serie de cambios de temperatura, puede adquirir un recubrimiento blanco. Esto podría parecer el crecimiento de hongos, pero es en realidad un recubrimiento inofensivo de cristales de grasa.

El chocolate derretido es una sustancia tan caprichosa que resulta difícil manipular en la cocina, donde no es fácil realizar una medición de la temperatura y un control preciso. Es por esta razón que se dispone para el recubrimiento de pasteles de sustitutos con sabor a chocolate que contienen grasa vegetal en lugar de manteca de cacao.

El chocolate es un alimento nutritivo y una pequeña barra (100g) de chocolate con leche suministra aproximadamente 9g de proteína y 220mg de calcio, aproximadamente un octavo y un medio respectivamente del consumo diario recomendado de dichos nutrientes para un hombre moderadamente activo. Asimismo, suministra alrededor de la sexta parte de sus requerimientos de energía y de 10 a 15% del CDR de hierro, tiamina y riboflavina.

1.3.2 MEZCLADO.

La operación de mezclado prepara la masa para la refinación (1) produciendo una masa homogénea, (2) recubriendo todas las partículas con grasa e (3) incorporando la cantidad correcta de grasa. Si se adiciona una cantidad en exceso, los rodillos alimentadores de la refinadora absorberán primero la grasa y más tarde los sólidos secos. Si se agrega poca grasa, la refinadora se sobrecalentará debido a la fricción excesiva y se obtendrá un producto con poca uniformidad. En este punto del proceso, el fabricante requiere de una masa blanda, plástica, flexible que no fluya. Su contenido de manteca de cacao es aproximadamente de: 25 a 30%. Si la masa va a alcalinizarse o a someterse a tratamiento térmico no se agrega ningún sabor a la fase de mezclado.

Cuando se inicia la fabricación a partir de almendras puede emplearse la mezcladora para moler y mezclar en una sola operación. La operación de mezclado puede llevarse a cabo pesando los ingredientes lote a lote, o bien midiendo en forma automática en proceso continuo.

1.3.3 REFINACIÓN.

El proceso de la refinación es obtener una masa de chocolate que tenga el tamaño de partícula apropiado. Casi siempre se emplea una refinadora de cinco rodillos, donde éstos están enfriados con agua y tienen una superficie convexa. Cada rodillo gira con una mayor rapidez al anterior. La cantidad de chocolate depende de su distribución de partícula. Se produce una amplia gama de calidades de chocolates dentro del siguiente intervalo de tamaños de partículas determinados al microscopio y con un proyector.

1.3.4 ALCALINIZACIÓN (CONCHADO).

El conchado desarrolla el sabor del chocolate; (2) oscurece el color (3) estabiliza la viscosidad de la masa de chocolate recubriendo todas las interfaces con manteca de cacao y (4) disminuye el contenido de humedad. El desarrollo del sabor resulta de la volatilización de

sabores indeseables (el pH aumenta a medida que el chocolate avanza), se produce una oxidación y se produce una reacción de cocción u oscurecimiento en los tipos de chocolates con leche, por interacción entre el azúcar y los aminoácidos. No se produce reducción o cambio apreciable en el tamaño de partícula.

El conchado es un equilibrio de temperatura, tiempo, agitación y aireación. El conchado en seco se utiliza cuando el material que se alimenta a la concha no puede bombearse y el color generado por la agitación debe disiparse ya sea por las condiciones atmosféricas o por enfriamiento con agua. El conchado en húmedo se emplea cuando el material puede bombearse a la concha y en este caso el calor para el proceso se suministra, tradicionalmente la industria emplea la concha longitudinal, pero esta siendo reemplazada por los equipos rotatorios que manejan cantidades mucho mayores de el chocolate y requieren menos mano de obra.

En la elaboración del chocolate tipo "fondant", los granos de cacao se tuestan ligeramente para permitir la separación de la cáscara y el cotiledón. El licor de chocolate de estas almendras se mezcla con azúcar, pero no con sólidos de leche y se refina. El conchado se lleva a cabo a una temperatura suficientemente alta para permitir el desarrollo del sabor característico de este proceso.

1.3.5 DESODORIZACIÓN DE LA MANTECA DE CACAO

Si la manteca de cacao se extrae de chocolate que haya sido tratado con álcali, tendrá un sabor fuerte con acentos residuales amargos. Para poder utilizar este producto en chocolates, con leche, es necesario desodorizarla. Esta operación se lleva a cabo por destilación con vapor y a vacío. Se hace burbujear vapor vivo a través de la manteca de cacao líquida y el vapor separa los sabores indeseables.

Se ha encontrado que el proceso de desodorización no altera la composición de la manteca de cacao ni su estabilidad a la oxidación en alguna forma significativa. El aroma volátil de la manteca de cacao está determinado por la cantidad inicial de cacao y por las condiciones de la desodorización. La medida de la densidad óptica de la manteca de cacao a 278nm de un destilado con vapor da un índice de aroma que es reproducible y se ha encontrado que existe una correlación entre el valor de este índice y una evaluación organoléptica. Las sustancias volátiles son principalmente compuestos heterocíclicos de nitrógeno (12,20).

1.4 PROPIEDADES TÉCNICAS (COMPOSICIÓN DE LA COCOA).

La tabla 1 proporciona el análisis promedio de la grasa y de los componentes libres de humedad para el polvo de cocoa natural y procesado (ligeramente alcalinizado).

	% Natural	% Alcalinizado.
Cenizas	6.3	10.3
Teobromina	2.9	2.8
Cafeína	0.5	0.5
Polihidroxifenoles	14.6	14.0
Proteínas	28.1	27.0
Azúcar	2.4	2.3
Almidón	14.6	14.0
Celulosa	22.0	21.2
Pentosanas	3.7	3.4
Ácidos	3.7	3.4
Otras sustancias (hasta 100%)	1.2	1.1
TOTAL	100.0	100.0

Tabla 1. Composición de la cocoa.
Fincke H. "Hand Book for Cocoa Production" (20).

1.5 PROPIEDADES FÍSICAS DEL CHOCOLATE.

Una propiedad física del chocolate, además de las que se relacionan con la cristalización y el templado, que es de primordial importancia en su reología. En la actualidad, en EUA, la viscosidad del chocolate se mide con el viscosímetro de Mac Michael tal como lo recomienda la Asociación Nacional de Confeitería (National Confectioners Association, NCA). Sin embargo, la medida de la viscosidad plástica Casson y el valor de deformación elástica es mucho más definitivo para conocer las verdaderas propiedades de flujo. La viscosidad plástica es la viscosidad de una sustancia plástica calculada como la relación del esfuerzo cortante a la deformación cortante. El índice de deformación elástica es una medida del esfuerzo cortante inicial que debe imponerse antes de que se inicie el flujo. El viscosímetro Haake mide estas propiedades muy bien debido a su amplia gama de velocidades cortantes.

La viscosidad del chocolate puede disminuirse agregando manteca de cacao o lecitina. Las propiedades de flujo también están controladas por el tamaño de partícula del chocolate, por el control de humedad y por la presencia de emulsificantes.

La manteca de cacao está formada principalmente por triglicéridos de los ácidos palmítico, esteárico y oléico. Como es una mezcla de triglicéridos no tiene un punto de fusión definido, sino más bien un intervalo de fusión.

Como el intervalo de fusión de la manteca de cacao es cercano a la temperatura del cuerpo humano, se ha utilizado en fórmulas cosméticas para elaborar productos bronceadores, jabones de tocador, supositorios, ungüentos, cremas, lociones y lápices labiales

1.6 GRASAS SUSTITUTO DE LA MANTECA DE CACAO.

Siempre hay demanda de otras grasas de menor costo que sustituyan a la manteca de cacao en el chocolate. Estas pueden utilizarse como sustitutos parciales o totales de la manteca de cacao. La sustitución parcial requiere del uso de una grasa que sea compatible con la manteca de cacao y que no cambie sus propiedades físicas como son resistencia a la efflorescencia, brillo, fractura, punto de fusión y vida en almacenamiento. La sustitución total requiere una grasa que proporcione buenas cualidades comestibles y dureza, así como las propiedades antes mencionadas. En general, las condiciones del templado no son tan críticas como para la manteca de cacao. En la fabricación o uso de un sustituto total es muy importante que no se contaminen entre sí ni éste, ni la manteca de cacao.

La grasa del chocolate tiene una función única. Una alta proporción de las moléculas de triglicéridos en la cocoa son idénticas, o sea, que contienen radicales de ácido palmítico, oléico y esteárico, con el oléico situado en el carbono central del glicerol (37)

Tabla 2. CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES VARIEDADES DE LOS GRANOS DE CACAO.

Cáscara.	Características físicas						Composición química promedio de la pedacera							
	Variedad	Uso	Tamaño Gm/100 granos de cacao	Color	Sabor	Humedad (%)	Grasa (%)	Almidón (%)	Fibra de Celulosa (%)	Proteínas	Cenizas	Teobromina (%)	Otros componentes	Peso total del grano
Ghana	2	111.6	Café rojo	Común	a	4.59	54.8	8.4	2.8	19.2	3.2	1.0	6.2	10.7
Lagos	2	112.3	Café medio	Común pero aromático		4.39	54.10	8.6	3.1	19.3	2.5	1.1	6.4	10.5
Costa de marfil	2	111.2	Café a café violáceo	Común ligeramente mordiente	a	4.93	54.65	8.7	2.7	19.4	2.8	1.1	6.1	11.0
Camerín Occidental	1	128.2	Café medio	Común suave	a	5.35	55.75	8.5	2.8	19.0	3.0	1.2	6.4	12.3
Bahía	2	111.1	Café rojo	Común ligeramente a ahumado	a	4.76	53.7	8.0	2.2	19.1	2.6	1.3	7.6	12.5
Sánchez	3	108.5	Marrón obscuro	Específico a chocolate		3.4	52.85	8.1	2.5	20.4	3.1	1.4	8.1	10.5
Río Caribe	3	117.4	Café rojo	Chocolate excelente		4.56	52.84	8.8	2.3	20.1	3.2	1.1	6.8	10.9
Trinidad	1	123	Violeta rojo	Superior no aromático		5.10	53.65	8.8	2.7	20.5	2.7	1.1	6.3	12.1
Plantación Arriba	3	109.7	Café rojo muy obscuro	Fino fuertemente aromático		5.9	51.21	6.5	2.2	20.1	3.1	1.7	7.9	12.6
Samoa	3	114.4	Café muy claro	Muy suave		2.92	54.27	7.6	2.8	21.2	3.9	1.2	6.7	12.8

Fuente: Jay C. Musser, Klein "Chocolate Company" (137)

CAPITULO 2.
PARAMETROS DE ANALISIS DE UN
PRODUCTO ALIMENTICIO.

CAPITULO 2.
PARAMETROS DE ANALISIS DE UN
PRODUCTO ALIMENTICIO.

2.1 GRANOS DE CACAO-DETERMINACIÓN DE AFLATOXINAS.

La cromatografía de capa fina es el método ideal en la separación y determinación de aflatoxinas.

La verificación en los tamaños de las partículas y la actividad local de los absorbentes, así como la variación de la temperatura y la humedad que están las plantas durante el manejo y aplicación, requieren de ajustes en el grosor de la capa y la polaridad del solvente

Los vapores reactivos como O_2 , SO_2 y HCl , pueden afectar los absorbentes, como también la estabilidad de los puntos absorbidos

Efectuar la cromatografía en capa fina únicamente en laboratorios libres de reactivos volátiles. Si es necesario proteger la capa absorbente y las manchas desarrolladas, manejando las placas de cromatografía en cajas con atmósferas inertes o colocar una placa de vidrio limpia sobre la capa absorbente, mientras se esta aplicando (únicamente con el área de aplicación expuesta) y después del desarrollo y del secado

Secar siempre las placas completamente, antes de exponerlas a la luz. La luz natural o de las lámparas fluorescentes puede catalizar cambios en los compuestos que son examinados, cuando se exponen superficies absorbentes, particularmente en la presencia de solventes. Evitar la exposición de las manchas no desarrolladas a la luz UV, utilizar luz incandescente mortecina y exponer las manchas desarrolladas a la luz UV solamente durante los minutos necesarios para la visualización (55,62)

2.1.1 FUNDAMENTO.

Los procedimientos de cromatografía en capa fina de este método se basan en la comparación de la intensidad de fluorescencia de las manchas.

Muchos laboratorios calculan la concentración de aflatoxinas basándose en la extinción de cromatografía en capa fina que a continuación se describe, el volumen mínimo de la disolución de la muestra que todavía permite descartar una mancha fluorescente. La cantidad de aflatoxinas responsable de esta fluorescencia se calcula por comparación con la cantidad mínima de un patrón de aflatoxinas de detectable en la misma placa.

2.2 CUENTA DE ORGANISMOS COLIFORMES FECALES EN LOS ALIMENTOS.

Los coliformes fecales son un grupo de microorganismos en que *Escherichia coli* organismos de origen fecal, representa una elevada proporción su identificación se basa en la fermentación de la Lactosa con formación de gas en medios seleccionados a una temperatura estrictamente controlada

Su empleo como indicador de contaminación fecal tiene muchas limitaciones, ya que su presencia no puede interpretarse de la misma manera en todos los alimentos. Su cuantificación está supeditada a diversas condiciones, entre las que destacan su producción o destrucción en los diferentes tipos de alimentos. En todos los casos, su hallazgo indica un cierto grado de riesgo, pero no existe correlación absoluta entre presencia y la de microorganismos patógenos entéricos

El objetivo de realizar esta prueba es determinar el número de gérmenes presentes en los alimentos de chocolate para culminar con un valor real de riesgo para los consumidores y su grado de contaminación

Procedimiento de prueba presuntiva

- a) -Inocular 1ml de cada dilución a cada uno de los 3 tubos con 10ml de caldo Lauril sulfato triptosa (conforme a la NOM-F-308-1993)
- b) -Incubar los tubos durante 48-2 hrs a 35°C
- c) -Examinar los tubos a las 24hrs y observar si hay acumulación de gas en la campana de fermentación
- d) -Reincubar 24 hrs mas. La presencia de gas en cualquier cantidad, dentro de 48hrs hace positiva la prueba (60)

2.3 HUMEDAD.

Se considera como humedad a la pérdida de masa que sufre un material cuando se calienta a una temperatura ligeramente superior a la de ebullición del agua, por un tiempo seleccionado previamente, o bien, hasta que dos pesadas sucesivas no difieran en más de 0.003g.

Existen varios metodos para su determinación, su elección depende de los siguientes factores

- 1) -Forma en la que se encuentra el agua en la muestra hidratación, adsorción, disolvente, etc
- 2) -Naturaleza de la muestra, facilidad o dificultad para oxidarse, descomponerse térmicamente, etc
- 3) -Cantidad de humedad presente en la muestra
- 4) -Rapidez de la determinación
- 5) -Exactitud en la determinación
- 6) -Costo del equipo

Los metodos utilizados para la determinación de la humedad de un producto pueden ser:

- Calentamiento directo
- Calentamiento al vacio
- Destilación con un disolvente inmiscible
- Método de Karl Fisher
- Balanza de humedad o termo balanza.

-Métodos indirectos como el refractometria, la conductimetria, etc.

La termobalanza es un instrumento que determina la humedad de un producto en forma automática y prevé lecturas directas y simultáneas del peso y del porciento de perdida de peso de un producto, a través de un ciclo de secado (6,2)

Las industrias usan las termobalanzas para determinar la humedad en disoluciones acuosas, adhesivos, asfalto, cereales, productos quimicos y lácteos, detergentes, emulsiones, fertilizantes, productos harinacosos, látex, cuero, carne y pinturas para granjas, papel, productos farmacéuticos, pigmentos plásticos, tintas de impresión, suelos, fibras textiles, ceras y pulpa de madera

La termobalanza se emplea en el control de calidad en la compra de granos de cereales, pues el precio de venta decrece en un 1% por cada 0.5% de humedad arriba del 14% permitido, pues más allá de este porcentaje los granos se deterioran al almacenarse

En la manufactura del papel con la termobalanza se puede controlar el porcentaje de sólidos en el almidón, los agentes blanqueadores y la arcilla usada en los productos

2.4 ALIMENTOS ENERGÉTICOS.

El 1er grupo lo conforman los Azúcares (mono, di y tri sacaridos), así como el almidón, celulosa y glicógeno que son polisacáridos

El 2o grupo de alimentos energeticos comprende las grasas y los aceites, estos últimos son simplemente grasa en estado liquido a la temperatura ambiente

Las grasas son combustibles más concentrado que los carbohidratos, puesto que, mientras que estos últimos proporcionan energía a razón de 4 Kcal/g, las grasas lo hacen a razón de 9 Kcal/g

Además de ser un alimento concentrado, las grasas representan una manera económica de almacenar combustible. Todo sobrante de alimento, en cualquier forma que se ingiera se almacena en el cuerpo como grasa, formando una capa debajo de la piel. Ya que la grasa es un eficaz aislante del calor, la reserva subcutánea evita que el cuerpo pierda calor y, también, permite que floten los animales acuáticos

Gran variedad de grasas cuyas estructuras son muy similares entre sí, se emplean como alimentos, por ejemplo el lardo, aceite de oliva, mantequilla y aceite de semilla de algodón. Están constituidos principalmente de glicerol, combinado con varios ácidos grasos diferentes, esta combinación es un triglicérido

El glicerol es un líquido dulce e incoloro, vulgarmente conocido como glicerina, su molécula está compuesta por tres átomos de carbono que poseen cada uno, un grupo químico -OH, de modo que hay tres grupos -OH en cada molécula de glicerol. Cada uno de éstos se puede combinar con ácido graso, de aquí su nombre de triglicérido. Los tres ácidos grasos, pueden ser iguales o cualquiera de doce ácidos grasos diferentes y estas mezclas de triglicéridos distintos son las que producen la gran variedad de grasas que se encuentran en la naturaleza. Existe una amplia gama de ácidos grasos, de los cuales uno de los más simples es el ácido acético, que es el constituyente principal del vinagre, éste contiene dos átomos de carbono. El ácido graso más simple de todos, contiene un átomo de carbono, y es el ácido fórmico. El ácido butírico de la mantequilla tiene cuatro átomos de carbono, y la mayor parte de las grasas alimenticias comunes contienen gran cantidad de ácido palmítico de 16 carbonos y ácido esteárico de 18 carbonos.

En dichos ácidos grasos, cada átomo de carbono está saturado de átomos de hidrógeno y por lo tanto ácidos grasos saturados. Cuando faltan uno o más pares de átomos de hidrógeno, la sustancia se vuelve no saturada. Todas las grasas contienen algunos ácidos grasos no saturados y esta es una de las razones por las que se vuelven rancios en presencia de aire. El ácido graso puede captar oxígeno, en lugar del hidrógeno que le falta, y se convierte en una grasa oxidada o rancia. El calor y la luz aceleran el proceso y por ello, las grasas y los alimentos grasos tienen que almacenarse en la oscuridad a temperatura baja, y, si es posible, deben envolverse, igual que la mantequilla y la margarina, con papel de aluminio que no deja pasar el aire.

Parece que dos de los ácidos grasos no saturados, el linoleico y el araquidónico, son esenciales en la dieta. Aparte de éstos ninguna grasa es esencial en nuestra dieta.

Estos distintos triglicéridos abarcan la mayor parte de todas las grasas naturales. También hay en ellas pequeñas cantidades de ácidos grasos complejos que contienen fosfato y que reciben el nombre de fosfolípidos, estos, más bien que servir de combustible, desempeñan un papel en los procesos metabólicos, pero no son indispensables, en la dieta, ya que el organismo los puede sintetizar. Además de proporcionar energía, las grasas tienen otros usos, tales como mejorar el sabor de los alimentos, facilitar su masticación y deglución, además ofrecen otro método de cocción que es el de freír.

De modo que las grasas a pesar de que no son indispensables, si son muy útiles. Una razón importante para incluir grasas en la dieta es que algunas de ellas contienen las vitaminas liposolubles A, D, E y K. La grasa de la leche y por ello crema y la mantequilla, contienen vitaminas A y D, el aceite de hígado de pescado tiene también vitaminas A y D. La mayor parte de los aceites vegetales, tales como los de oliva, de semilla de algodón y cacahuete (mani) no contienen vitaminas con la excepción notable del aceite de palma roja, el cual es extremadamente rico en caroteno (que se convierte en vitamina A en el organismo). A la margarina, elaborada principalmente a partir de grasas vegetales, se le agregan vitaminas A y D para que su valor alimenticio sea equivalente al de la mantequilla (23,9,45,20,46);

2.4.1 LA CALORÍA.

El valor energético de los combustibles se mide con la unidad de calor llamada caloría. Se define como la cantidad de calor necesaria para elevar 1°C la temperatura de un gramo de agua (para ser más precisos, de 14°C a 15°C). El nutriólogo maneja grandes cantidades de calor por lo que usa la Kilocaloría (Kcal) o Cal, con una C mayúscula, que equivale a 1000 calorías pequeñas. El joule es otra unidad de energía o trabajo y cabe mencionar que hay 4 186 joules por cada kilocaloría.

El valor calórico de los carbohidratos es ligeramente variable y proporciona un promedio de 4 Kcal por cada gramo que se usa en el cuerpo. Las grasas son un combustible más concentrado y proporcionan 9 Kcal por gramo. Cuando las proteínas se usan como combustible proporcionan 4 Kcal por gramo.

2.4.2 VALOR CALÓRICO.

El valor calórico de los alimentos se calcula determinando la cantidad de carbohidratos, grasas y proteínas que contienen, ya sea mediante análisis o tablas de composición de alimentos y multiplicando cada una por el factor correspondiente. Es natural que un alimento que contiene mucha agua tiene un valor calórico bajo, mientras que uno rico en grasas, tiene un valor calórico alto.

Carbohidrato	4 0 Kcal (17 kj)
Proteína	4 0 Kcal (17kj)
Grasa	9 0 Kcal (38kj)
Mantequilla	7 4 Kcal (31kj)
Leche en Polvo	5 0 Kcal (21kj)
Leche líquida	0 6 Kcal (2.7kj)
Sandia	0 2 Kcal (1.1kj)

Cuando los alimentos se frien, absorben parte de la grasa y, por tanto, aumentan su valor calórico. Por ejemplo, las patatas crudas proporcionan aproximadamente 90 kcal por 100 g, mientras que las hojuelas de papas fritas, tienen 240 kcal por 100 g (21)

2.5 COMPOSICIÓN EN ÁCIDOS GRASOS.

Aunque los índices precedentes que contiene el producto por naturaleza son útiles para caracterizar las grasas apenas proporcionan información sobre su valor nutritivo.

Al referirse de la calidad de la grasa hay que tener en consideración dos criterios principales.

1) El contenido de ácidos grasos esenciales aunque estos normalmente se encuentran presentes en cantidades adecuadas incluso en la dieta natural más pobre, y 2) La proporción de ácidos grasos saturados y en particular la de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) esto tiene importancia creciente con la aceptación casi universal de que las grasas saturadas están implicadas en enfermedad del corazón isquémico y otros desórdenes cardio vasculares.

Aunque el índice de yodo puede ser útil al ofrecer una panorámica general del grado de saturación de las grasas de la dieta, los criterios precedentes exigen la determinación de las cantidades de los ácidos grasos individuales. Por fortuna, en los últimos 20 años la cromatografía gas líquido (CGL) se ha desarrollado hasta el punto de poder utilizarse ahora en el análisis rutinario de los ácidos grasos.

TABLA 3. COMPOSICION DE ACIDOS GRASOS DE DIVERSOS ACEITES Y GRASAS.

	4.00	4.05	4.10	10.50	12.20	14.00	14.10	15.20	16.10	16.20	17.00	17.10	18.00	18.10	18.20	18.30	20.00	21.10	25.70	27.20	22.10	24.20						
																							INDICE DE YODO	INDICE DE SAPONIFICACION				
	MUTIRICO	CAPRICO	CAPRICO	CAPRICO	LAURICO	MIRISTICCO	MYRISTOLINICO	PENTADECANICO	PALMITICO	PALMITOLEICO	MARGARICO	MARGAROLEICO	ESTEARICO	OLEICO	LINOLEICO	LINOLENICO	ARAQUIDICO	STADOLEICO	TRICOSADRIINICO	HEXAFINICO	LAURICO	MONOCLORICO						
	0.4	6	5.1	47.2	16.8			5.1					3.5	14.2	2.4		0.1								13.18	247.281	Babassú	
3.6	2.2	1.2	2.5	2.9	10.8	0.8	7.1	26.9	7	0.7			1.1	28.5	3.2	0.4		0.1							25.42	220.240	Mantequilla	
					0.1	0.8	0.2	0.1	25.3	7.2	0.1	0.1	8.5	37.7	2.1	0.8	0.2	0.3								74.80		Pollo
						0.1		26.3	0.4	0.3			33.8	34.4	3.1		1.3	0.1				0.2				33.40	190.200	Cacao
0.5	7.1	6	47.1	18.5				9.1					2.8	6.8	1.9	0.1	0.1								7.4.12	250.284	Coco	
								10.9	0.2	0.1			2	25.4	6.0	1.2	0.4		0.1							118.128	187.193	Maiz
								0.1	0.7				2.6	18.8	5.4	0.7	0.3			0.2						98.118	189.198	Algodón
					0.1	0.1	1.5	0.1	26.3	0.4	0.2	13.5	43.9	9.5	0.4	0.2	0.7	0.1								48.65	190.202	Manteca de cerdo
								9	0.6				7.7	85.3	6.3	6.7	0.4									76.88	188.196	Olivea
								44.4	0.2	0.1			4.1	39.3	10	0.4	0.3									50.55	195.205	Palma
					0.2	1		39.8	0.2				4.4	42.5	11	0.2	0.4									56.74		Palma, (oleina)
								0.7	1.5				4.8	21.6	7.2	0.1	0.4				0.1					48.64		Palma, (esterina)
0.2	3.3	3.4	48.2	16.2				8.4	1.8	2.5	1.5	2.3					0.1	0.7							14.19	245.255	Palmate	
0.2	4.3	3.7	42.6	12.4				8.4					2.5	22.3	3.4		0.1	0.1								25.31		Palmate, (oleina)
0.1	2.4	3.2	5.1	19.9				8.1	18.1	3.3	8.9	5.8					0.1									6.49		Palmitis, (esterina)
								11.1	0.2	0.1	0.1		2.4	46.7	3.3		1.3	1.8		2.9					1.5	84.150	188.185	Cacahuete
								3.8	0.3				1.2	18.5	1.5	1.1	0.7	8.6	6.7	8.5	1					100.115	170.180	Colza
								8.8	0.1				2.3	12.78	0.4	0.3	0.1	0.2								140.150	158.194	Cartamo
								3.6	0.1				5.2	81.5	7.3	0.1	0.4	0.2		1.2					0.3	82.92		Cartamo, (ácido oleico)
								10.8	0.1	0.1			4	23.2	5.4	7.6	0.3			0.3						123.139	189.195	Soya
								1.7	0.1	0.1			4.5	18.7	6.8	2.8	0.4	0.1		0.7						125.140	188.194	Grasol
					0.1	3.2	0.9	24.3	2.7	1.5	0.8	18.6	42.6	2.6	0.7	0.2	0.3									40.55	190.199	Sebo

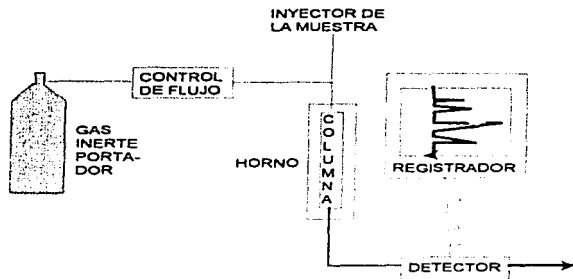


Fig.4 Sistema de cromatografía de líquidos.
Muller H.G. "Nutrición y Ciencia de los Alimentos" (46).

En la fig.4 se muestra el tipo de sistema de CGL normalmente usado en el análisis de ácidos grasos. La columna es el elemento de mayor importancia esta compuesta por una fase estacionaria sobre la que se absorbe la muestra después de inyectarla con la jeringa a través de una válvula de inyección en el análisis de CGL la fase estacionaria esta compuesta de un líquido (al que se absorbe la muestra) que a su vez esta absorbido a un soporte sólido inerte. Existe una gran diversidad de fases estacionarias y soportes sólidos diferentes.

La columna se mantiene a una temperatura particular en un horno de forma de que la muestra inyectada se volatilice. Al fluir el gas portador inerte (normalmente helio, argón, nitrógeno o hidrógeno) a través de la columna a velocidad del flujo fijo, los ácidos grasos son arrastrados a través de la columna. Su velocidad de desplazamiento variara con su grado de afinidad con la fase estacionaria, esto hace que se separen bandas de ácidos grasos volatilizados que son eluidos de la columna.

La secuencia de elución de los ácidos grasos depende del tipo de columna utilizada, cuando la fase estacionaria esta constituida por un hidrocarburo parafínico saturado o por una grasa silicosa los ácidos grasos se separan fundamentalmente en base a su peso molecular, emergiendo primero los ácidos grasos de menor peso molecular. Así, el C_{18} antes que el C_{17} y emergiendo antes los ácidos insaturados que los homólogos correspondientes menos insaturados y saturados, como indica el orden siguiente 18:4, 18:3, 18:2, 18:1, 18:0.

Usando como fase estacionaria poliéster de polietilenglicol adipato el orden de elución se basa en la longitud de cadena, por ejemplo 18:0, 18:1, 18:2, 18:3, 18:4. Los ácidos grasos eluidos pueden inicialmente aparecer en forma de bandas estrechas pero con frecuencia los de retención prolongada tienden a formar bandas mas amplias que pueden sobremontar reduciendo por tanto la resolución. Se puede mejorar la separación de estos últimos ácidos grasos incrementando la temperatura del horno y por tanto la de la columna.

Esto puede hacerse progresivamente o en etapas y tiene el efecto paralelo de acelerar la velocidad de elución de los ácidos grasos con los que se reducen la amplitud de la banda observada cuando se emplea una temperatura fija adecuada para los ácidos grasos eluidos más precozmente. Los ácidos grasos eluidos de la columna tienen que detectarse y cuantificarse, para lo cual se dispone de dos técnicas principales. La primera es la ionización de llama. Los ácidos grasos eluidos de la columna no están, en condiciones normales, ionizados y por tanto casi son aislantes eléctricos perfectos. En el detector de llama el fluido se mezcla con hidrógeno (a menos de que el hidrógeno sea el gas portador) y se prende. En tales condiciones los ácidos grasos se ionizan y conducen electricidad. La conductividad producida por la llama de hidrógeno es despreciable. Por consiguiente, si se colocan por electrodos y se produce un potencial eléctrico fijo dentro de la llama, todo aumento de flujo de corriente entre los electrodos indicará la presencia de un ácido graso. La corriente que pasa puede medirse, amplificarse y ser registrada en forma de representación gráfica frente al tiempo en la carta de un registrador. El tamaño de pico representa la cantidad de ácido graso. Tanto el orden como la cantidad de los ácidos grasos puede determinarse mediante la inyección de cantidades conocidas de ácidos grasos.

La segunda técnica se basa en la conductividad térmica. Los gases que salen de la columna se hacen pasar a través de una cámara, cuyas paredes se mantienen a temperatura constante en el interior de la cámara existe un elemento calentador que produce calor a velocidad fija.

El movimiento de gas a través de la cámara, disipa el calor producido por el elemento. Cuando en la cámara se producen los vapores de los diferentes ácidos grasos eluidos por el gas portador, la conductividad térmica se altera y varía la velocidad para que el elemento pierda el calor. Puesto que la velocidad de producción de calor es constante, el efecto neto es un cambio de temperatura del elemento calefactor. El cambio de temperatura produce un cambio de resistencia del elemento que puede ser medido con un puente de Wheatstone.

El cambio de resistencia efectivamente mide la presencia de los ácidos grasos, puede amplificarse y registrarse como en el caso de la técnica del ionizador de llama. El sistema también puede calibrarse con cantidades conocidas de ácidos grasos.

Los propios ácidos grasos de cadena corta (C_2 a C_{10}) pueden medirse por cromatografía gas/líquido. Sin embargo, en el caso de ácidos grasos de cadena más larga (C_{10} a C_{30}) se obtienen mejores resultados si se convierten antes de la cromatografía de ésteres metílicos más volátiles. Normalmente ambos grupos son analizados separadamente. (20,21,27,28,41)

2.6 PROTEÍNAS.

Las proteínas son las sustancias más complejas conocidas por el hombre ya que están constituidas por cientos y hasta miles de unidades amino unidas entre sí. Este hecho da como consecuencia que sus pesos moleculares sean muy elevados, como es el caso de la proteína lactoglobulina que tiene un peso molecular de alrededor de 42000 y una fórmula aproximada de $C_{1864}H_{1012}O_{576}N_{468}S_{21}$. Las moléculas de proteínas grandes tienen proporciones mayores que ésta y pesos moleculares de varios millones.

Esto puede hacerse progresivamente o en etapas y tiene el efecto paralelo de acelerar la velocidad de elución de los ácidos grasos con los que se reducen la amplitud de la banda observada cuando se emplea una temperatura fija adecuada para los ácidos grasos eluidos más precozmente. Los ácidos grasos eluidos de la columna tienen que detectarse y cuantificarse, para lo cual se dispone de dos técnicas principales. La primera es la ionización de flama. Los ácidos grasos eluidos de la columna no están, en condiciones normales, ionizados y por tanto casi son aislantes eléctricos perfectos. En el detector de flama el fluido se mezcla con hidrógeno (a menos de que el hidrógeno sea el gas portador) y se prende. En tales condiciones los ácidos grasos se ionizan y conducen electricidad. La conductividad producida por la flama de hidrógeno es despreciable. Por consiguiente, si se colocan por electrodos y se produce un potencial eléctrico fijo dentro de la flama, todo aumento de flujo de corriente entre los electrodos indicará la presencia de un ácido graso. La corriente que pasa puede medirse, amplificarse y ser registrada en forma de representación gráfica frente al tiempo en la carta de un registrador. El tamaño de pico representa la cantidad de ácido graso. Tanto el orden como la cantidad de los ácidos grasos puede determinarse mediante la inyección de cantidades conocidas de ácidos grasos.

La segunda técnica se basa en la conductividad térmica. Los gases que salen de la columna se hacen pasar a través de una cámara, cuyas paredes se mantienen a temperatura constante en el interior de la cámara existe un elemento calentador que produce calor a velocidad fija. El movimiento de gas a través de la cámara, disipa el calor producido por el elemento. Cuando en la cámara se producen los vapores de los diferentes ácidos grasos eluidos por el gas portador, la conductividad térmica se altera y varía la velocidad para que el elemento pierda el calor. Puesto que la velocidad de producción de calor es constante, el efecto neto es un cambio de temperatura del elemento calefactor. El cambio de temperatura produce un cambio de resistencia del elemento que puede ser medido con un puente de Wheatstone.

El cambio de resistencia efectivamente mide la presencia de los ácidos grasos, puede amplificarse y registrarse como en el caso de la técnica del ionizador de flama. El sistema también puede calibrarse con cantidades conocidas de ácidos grasos.

Los propios ácidos grasos de cadena corta (C_2 a C_{10}) pueden medirse por cromatografía gas/líquido. Sin embargo, en el caso de ácidos grasos de cadena más larga (C_{10} a C_{20}) se obtienen mejores resultados si se convierten antes de la cromatografía de ésteres metílicos más volátiles. Normalmente ambos grupos son analizados separadamente (20,21,27,28,41).

2.6 PROTEÍNAS.

Las proteínas son las sustancias más complejas conocidas por el hombre ya que están constituidas por cientos y hasta miles de unidades amino unidas entre sí. Este hecho da como consecuencia que sus pesos moleculares sean muy elevados, como es el caso de la proteína lactoglobulina que tiene un peso molecular de alrededor de 42000 y una fórmula aproximada de $C_{1864}H_{3012}O_{376}N_{468}S_{21}$. Las moléculas de proteínas grandes tienen proporciones mayores que ésta y pesos moleculares de varios millones.

2.6.1 ESTRUCTURA PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LAS PROTEÍNAS.

La manera como se ha calculado la compleja estructura de las proteínas constituye uno de los mayores avances de la bioquímica en los últimos años. El problema es de una dificultad impresionante, pero se dio un paso hacia adelante cuando, en 1951, Stanger determino la naturaleza de la proteína insulina. La insulina es una proteína relativamente pequeña y simple constituida por sólo 51 aminoácidos, mientras que las grandes proteínas pueden contener más de 500 aminoácidos. La continua investigación ha permitido determinar la estructura de incluso las proteínas más complejas.

Además de los elementos carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, las proteínas contienen a menudo azufre y a veces fósforo. Por Hidrólisis, las proteínas se desdoblán en polipeptidos y finalmente en aminoácidos, una sola proteína procede hasta cerca de 20 aminoácidos diferentes. Resulta obvio, que los aminoácidos son las unidades de construcción que componen las proteínas.

La determinación de la secuencia de los aminoácidos en las cadenas de polipeptidos revela lo que se conoce como la estructura primaria de la proteína, pero esto no es más que el inicio del problema de dilucidar la estructura completa de una proteína. En una molécula de proteína, las cadenas de polipeptidos se unen de varias maneras diferentes originando moléculas de forma definida, esto constituye la estructura secundaria de la proteína. Muchos de los grupos R de las cadenas polipeptídicas contienen grupos reactivos que se acoplan a grupos reactivos en cadenas adyacentes de esta manera las cadenas por medio de enlaces transversales (33,39,46)

Tabla 4. CLASIFICACIÓN DE LAS PROTEÍNAS.

TIPO	SOLUBILIDAD/FUNCIÓN	EJEMPLOS/FUENTE
Animales		
Fibrosas	Insolubles, proteínas elásticas que forman la parte estructural de los tejidos.	Queratina(pelo), colágena (tejido conectivo), elastina(tendones, arterias), miosina (músculos).
Globulares	Relativamente solubles. Son parte de los fluidos de todas las células corporales. Muchas proteínas alimenticias	Enzima, Hormonas proteínicas, albúminas, globúlinas (sangre), caseína (leche), ovoalbúmina (clara, de huevo)
Vegetales		
Glutelinas	Insolubles en soluciones neutras. Solubles en ácidos y álcalis	Glutenina (trigo) Hordeína (cebada)
Prolaminas	Insolubles en agua y solubles en alcohol	Orizenina (arroz). Gliadina (trigo). Zeína (maiz).

Dixon R. Phillips "Protein Quality and the Effects of Processing" (22).

2.6.2 PROTEÍNAS SIMPLES Y CONJUGADAS.

Las proteínas que se han encontrado hasta ahora consisten en su totalidad de aminoácidos combinados. Dichas proteínas se distinguen de las proteínas conjugadas, cuyas moléculas contienen aminoácidos combinados y además un componente no proteico, llamado grupo prostático. Los tipos principales de proteínas conjugadas se resumen en la tabla 5.

Tabla 5. CLASIFICACIÓN DE LAS PROTEÍNAS.

TIPOS	GRUPO PROTEICO	EJEMPLOS
Nucleoproteínas	Acido nucleico	DNA combinado con proteínas, RNA combinado con ribosomas
Lipoproteínas	Lipido	Distinguidas por la densidad, por ejemplo: LDL (baja densidad)
Cromoproteínas	Grupo coloreado que contiene un metal	Hemoglobina (sangre).
Glicoproteínas	Carbohidrato.	Algunas enzimas y hormonas
Fosfoproteínas	Fosfato.	Caseína (leche)

Dixon R. Phillips "Protein Quality and the Effects of Processing" (22)

2.6.3 PROPIEDADES DE LAS PROTEÍNAS.

Las propiedades de las proteínas son similares en muchos aspectos a las de los aminoácidos que las componen. Por ejemplo, contienen grupos amino y carboxilo libres en los extremos de las cadenas polipeptídicas, y por consiguiente, son anfotéricas y actúan como amortiguadores. La carga neta sobre las moléculas de proteína varía con el pH y es cero en el punto isoeléctrico. Este punto isoeléctrico es importante al considerar el comportamiento de los proteínas de los elementos debido a que a este pH muchas de las propiedades están a un máximo o a un mínimo, tal cual lo muestra la tabla 6.

Tabla 6. PROPIEDADES DE LAS PROTEÍNAS.

PROTEÍNA	FUENTE	PESO MOLECULAR	PUNTO ISOELÉCTRICO
Caseína	Leche	34 000	4.6
B-Lactoglobulina	Leche	35 000	5.1
Ovoalbúmina	Huevos	44 000	4.6
Gliadina	Trigo	27 000	6.5
Gluten	Trigo	39 000	7.0
Gelatina	Huesos	Variable	4.9
Miosina	Carne	850 000	5.4

Dixon R. Phillips "Protein Quality and the Effects of Processing" (22).

Las propiedades de las proteínas fibrosas son diferentes de las de proteínas globulares. Las primeras son relativamente insolubles, al ser resistentes a los ácidos y los álcalis, y no son alteradas por el calentamiento moderado, mientras que las últimas son solubles y son afectadas por ácidos, los álcalis y el calentamiento.

2.6.4 PRUEBAS PARA DETECTAR LAS PROTEÍNAS.

Para detectar la presencia de nitrógeno (y azufre) en una sustancia se puede utilizar la prueba de Lassaigne. La sustancia que se desea probar se calienta con sodio, el cual reacciona con el nitrógeno y el azufre formando cianuro de sodio y sulfuro de sodio, respectivamente. Los iones sulfuro dan un color púrpura al añadir una solución de nitroprusiato sódico y los iones cianuro dan un precipitado o un color azul con una mezcla de iones ferrosos y férricos.

La prueba de Lassaigne detecta la presencia de nitrógeno en una sustancia, pero se requieren pruebas adicionales para determinar si el compuesto que contiene nitrógeno es una proteína. Las proteínas se pueden detectar por medio de pruebas de color. Por ejemplo, en las pruebas de Biuret, las proteínas dan un color púrpura característico cuando se las calienta en presencia de un álcali fuerte y una solución de sulfato de cobre. Se obtiene un color similar con cualquier sustancia que contenga más de un agrupamiento $-CONH-$, de modo que la prueba no es específica para las proteínas sino que es también positiva para todos los polipeptidos.

La mayoría de las proteínas dan un resultado positivo con la reacción Xantoproteica, en la cual la sustancia que se cree es proteína se calienta con ácido nítrico concentrado. En presencia de proteína la solución se vuelve amarilla y, al añadir un álcali, anaranjada. La reacción de Millón se utiliza para detectar proteínas que por hidrólisis producen tirosina. La gelatina es la única proteína común que no da un resultado positivo con esta prueba. La sustancia se calienta moderadamente con el reactivo de Millón (el que contiene nitratos mercuriosos y mercurícos en ácido nítrico), y si una proteína está presente se obtiene un precipitado blanco que se vuelve rojo (34,45).

2.6.5 CALIDAD DE LA PROTEÍNA.

La calidad de los alimentos que contienen proteínas puede juzgarse por su contenido de las mismas, el número y la cantidad de los aminoácidos esenciales que contienen y el grado al cual las proteínas son dirigidas y absorbidas por el cuerpo. Los alimentos proteicos de mayor calidad son aquellos que proveen todos los aminoácidos esenciales en las proporciones que necesita el ser humano, como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS ESENCIALES DE PROTEÍNAS ANIMALES DE ALTA CALIDAD (mg/g DE PROTEÍNA).

Aminoácido	Huevos	Leche	Carne de res	Patrones sugeridos para adultos
Histidina	22	27	34	16
Isoleucina	54	47	48	13
Leucina	86	95	81	19
Lisina	70	78	89	16
Metionina y cistina	57	33	40	17
Fenilalanina y tirosina	93	102	80	19
Treonina	47	44	46	11
Triptófano	17	14	12	9
Valina	66	64	50	5

Dixon R. Phillips "Protein Quality and the Effects of Processing" (22).

2.6.6 REQUERIMIENTOS DE PROTEÍNAS.

Al considerar que cantidad de proteínas se debe de suministrar al cuerpo en la dieta, se debe de tomar en cuenta la naturaleza de la proteína, por consiguiente, es mucho más difícil estimar la ingestión óptima de proteínas que la de carbohidratos y grasas. El requerimiento de proteínas de un individuo se define como el nivel más bajo de ingestión de proteínas que equilibra las pérdidas de nitrógeno del cuerpo en personas que mantienen el balance de energía en niveles moderados de actividad física. En el caso de los niños y las mujeres embarazadas o lactantes se considera que los requerimientos de proteínas incluyen las necesidades asociadas con la formación de tejidos o la secreción de leche en proporciones compatibles con una buena salud, la tabla 8 muestra una estimación de los requerimientos diarios de aminoácidos, basados en los valores de FAO/OMS del año de 1985. (8)

Tabla 8. ESTIMACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DIARIOS DE AMINOÁCIDOS EN mg/kg DE PESO CORPORAL (BASADA EN LOS VALORES DE FAO/OMS, 1985)

Aminoácidos	Lactantes, de 3 a 4 meses	Infantes, 1 a 2 años	Muchachos, de 10 a 12 años	Adultos
Histidina	28			8-12
Isoleucina	70	31	28	10
Leucina	161	73	44	14
Lisina	103	64	44	12
Metionina (+cistina)	58	27	22	13
Fenilalanina (tirosina)	125	69	22	14
Treonina	87	37	28	7
Triptófano	17	12	3	3
Valina	93	38	25	10
Totales:	742	351	216	91-95

Informe de consulta "FAO/OMS" (25).

2.6.7 DESNUTRICIÓN POR CARENCIA DE PROTEÍNAS Y ENERGÍA.

Estudios realizados por varios investigadores indican que los adultos raras veces sufren de deficiencia de proteínas aun cuando tengan que subsistir con dietas deficientes a base principalmente de vegetales. Sin embargo, la deficiencia de proteínas es común entre los niños de los países subdesarrollados. Otra posibilidad es que los niños de dichos países pueden sencillamente carecer de suficientes alimentos, como pueden ser dietas que carecen de energía como de proteínas y otros nutrientes. Entre estos dos extremos de falta de proteínas y falta de alimento se encuentra una variedad de dietas que carecen de diversas combinaciones de proteínas y energía y otros nutrientes. Toda la gama de estas dietas dan origen a los que se conoce como desnutrición por carencia de proteínas y energía. La deficiencia de proteínas en los niños produce la enfermedad conocida como el síndrome del kwashiorkor que se presenta cuando, después de un periodo de lactancia materna, los niños son destetados para pasar a una dieta en la que el alimento principal es ya sea mandioca o yuca o bien plátanos verdes y por consiguiente deficiente en proteína. El kwashiorkor hace que se hinche el cuerpo y produce manchas de pigmentación tanto en el cabello como en la piel produce también apatía. La falta de alimento en los niños produce semianorción, una condición que se conoce como marasmo. El marasmo produce niños encogidos y deshidratados con músculos enflaquecidos y a menudo acompañado por diarrea. La desnutrición por falta de proteínas y energía es el resultado de la pobreza y la ignorancia. Las tradiciones también tienen que ver, haciendo que el jefe de la familia se le de la carne o el alimento con proteínas disponible, mientras que el resto de la familia tiene que arreglársela con lo que quede de otros alimentos.

2.7 NORMAS DE LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO).

El primer intento por determinar la cantidad de proteínas necesarias para la nutrición de la niñez, fue llevada a cabo por la Liga de Naciones (Comité Técnico sobre Nutrición, 1936) cuando se recomendó en el caso de los adultos la ingestión de 1g de proteína/kg de peso corporal. Dicho valor tenía el mérito de la sencillez. En el presente la FAO considera que una ingestión diaria de proteína de 45g, o alrededor de 0.7g/kg de peso corporal de proteína de buena calidad con una UNP de cuando menos 70, debe mantener el equilibrio de nitrógeno en la mayoría de los adultos.

Para aquellas personas que requieran una mayor proporción de proteínas, se recomienda ingerir cantidades adicionales de proteínas. Por ejemplo en mujeres embarazadas requieren de 6g adicionales de proteína por día, mientras que las lactantes requieren de 11 a 16g adicionales por día, lo que depende de la etapa de la lactancia. Así mismo la FAO ha estimado los requerimientos diarios de aminoácidos individuales para diferentes grupos, mismos que se resumen en la tabla anterior. En las normas británicas, las cantidades diarias recomendadas de proteínas (CDR) están basadas en una premisa diferente de las cifras recomendadas por la FAO/OMS. Se considera que una dieta que suministre menos del 10% de la energía total del alimento en forma de proteína es probable que resulte desagradable para la mayor parte de los ingleses. Las cifras inglesas aunque empíricas, constituyen una recomendación más segura. (13)

2.8 ANEMIA NUTRICIONAL.

Varios estudios relacionados con la nutrición en infantes por la FAO (unos patrocinados por la OMS y otros independientes) llevados a cabo en diferentes regiones del mundo en los últimos 25 años, han aportado información valiosa sobre la prevalencia, las causas y las pautas de la anemia nutricional, recientemente se ha publicado una revisión de la prevalencia global. Se dispone de información significativa sobre 31 países de África, 25 de América Latina, 23 de Asia, 16 de Europa y 4 de Oceanía, así como de América del Norte. Los niños y las mujeres aparecen como los grupos que han sido estudiados más frecuentemente que otras categorías de edad o sexo, y hay una escasez relativa de datos sobre adolescentes y personas de edad madura. Una revisión de la información disponible indica que la prevalencia global de anemia, si se usa el criterio de la OMS, es probablemente alrededor del 30 por ciento. Esto significa que en 1980 eran anémicas unas 1 300 millones de personas de una población mundial estimada en 4 400 millones.

La prevalencia de anemia es mayor en el mundo en desarrollo, probablemente alrededor del 36 por ciento o de 1 200 millones de personas, en los países industrializados dicha prevalencia es de alrededor del 8 por ciento o apenas menos de 100 millones de personas. Los niños de corta edad y las mujeres embarazadas son los más afectados, la prevalencia global se estima en 43 por ciento y 51 por ciento respectivamente, le siguen los niños en edad escolar (37 por ciento), las mujeres en edad de procrear (35 por ciento) y los varones adultos (18 por ciento). No es posible hacer estimaciones globales sensatas para la prevalencia entre los adolescentes o las personas de edad madura.

Así como el cuerpo requiere de los nutrimentos orgánicos principales, por ejemplo, carbohidratos, proteínas y grasas, existe un gran número de componentes menores, que se requieren en pequeñas cantidades para mantener una salud normal. Estas sustancias orgánicas, que difieren ampliamente entre sí, se agrupan colectivamente como vitaminas y deben ser proporcionadas por la dieta ya que no pueden ser sintetizadas por el cuerpo. Una dieta balanceada, seleccionada a partir de toda la gama de alimentos, proporciona todas las vitaminas que requiere el cuerpo, sin necesidad de complementar vitaminas con tabletas, cápsulas, etc. La complementación de vitaminas debe ser necesaria, sólo cuando hay una mayor demanda de vitaminas, como cuando hay problemas de absorción durante la recuperación de una enfermedad y posiblemente durante el embarazo y la lactancia.

En su composición química, las vitaminas son muy diferentes. Cada vitamina se requiere para un proceso metabólico específico, siendo que muchas actúan como coenzimas, es decir, como factores requeridos por una enzima para su actividad. La deficiencia dietética de una vitamina significa que este proceso no puede ser realizado, por lo que ocasiona que bajen sus niveles en el tejido de la vitamina particular (estado que se conoce como hipovitaminosis) y el resultado es una enfermedad específica de deficiencia. Las enfermedades por deficiencia pueden tratarse mediante la administración de la vitamina particular, a través de la dieta o por complementación. Por ejemplo, el ácido ascórbico (vitamina C), se requiere en el cuerpo para la producción de colágeno, la proteína del tejido conectivo. El cuerpo es incapaz de almacenar vitamina C que, en consecuencia, debe consumirse diariamente. La deficiencia de vitamina C en la dieta conduce a una caída de sus niveles en los tejidos hipovitaminosis C y, finalmente, significa que no se produce normalmente colágeno y que el mantenimiento del tejido conectivo del cuerpo estará alterado, conduciendo por deficiencia de vitamina C a la enfermedad conocida como escorbuto, que puede tratarse sólo mediante la administración de vitamina C.

La ingestión de vitamina está determinada por la cantidad de la vitamina en un alimento particular y la cantidad del alimento que se consume.
 $\text{Ingestión} = (\text{cantidad de vitamina en el alimento}) \times (\text{cantidad de alimento que se consume})$

Las vitaminas se consideran generalmente en dos categorías, que reflejan su solubilidad:

- a) Vitamina liposolubles o solubles en grasas A, D, E, y K.
- b) Vitaminas solubles en agua. complejo B y C

2.9 VITAMINAS

En la primera década de 1990, se descubrió que algunos alimentos contenían cantidades mínimas de substancias esenciales para la salud y el crecimiento apropiado. Primero se les denominó factores alimentos secundarios y más tarde vitaminas. Al descubrir otras más, se las designaron con las letras A, B, C, D y así sucesivamente. Investigaciones posteriores demostraron que la vitamina B contenía varios factores y se subdividía en B1, la B2 y otras más.

En total existen aproximadamente dos docenas de vitaminas, pero sólo seis son de interés práctico. De las B, tres son importantes, la B1, la B2 y otra a la cual nunca se dio un número, el ácido nicotínico (niacina). Estas tres vitaminas B son necesarias para liberar la energía de los alimentos.

2.9.1 VITAMINA "A"

Esta fué la primera en recibir el nombre de vitamina (1913), cuando se descubrió que dicha sustancia encontrada en la leche y mantequilla, y posteriormente en los berros, era esencial para el crecimiento de los animales jóvenes, la vitamina A, es necesaria para mantener sana y húmeda la mucosa que recubre los aparatos respiratorios, el urogenital y otros compuestos del cuerpo.

Se desconoce su función bioquímica exacta pero cuando hay deficiencia de vitamina A, se observan varios trastornos, los primeros de los cuales afectan la vista. La visión en la penumbra a diferencia de la luz brillante, se efectúa con la ayuda de un pigmento llamado púrpura visual o rodopsina, que se encuentra en las células de la retina. Dicho pigmento es un complejo de una proteína con vitamina A y cuando esta falta, el individuo tiene mala visión crepuscular, se dice que tiene ceguera nocturna.

La vitamina A, es un alcohol primario, incoloro, de fórmula empírica $C_{20}H_{30}O$, cuya fuente más rica está constituida por el hígado de los pescados oceánicos. No se encuentra como tal en los vegetales, pero muchas hortalizas y alimentos para el ganado, como la alfalfa, el trébol, la cebada, el centeno y el trigo contienen considerables cantidades de caroteno. El caroteno es un hidrocarburo amarillo de fórmula empírica $C_{40}H_{56}$, que ofrece varios isómeros, el más frecuente en la naturaleza es el B-caroteno todo trans. El B-caroteno no es una vitamina pero su degradación oxidativa en el intestino de los animales transforma cada molécula del mismo en dos moléculas de vitamina A, el efecto fisiológico final del B-caroteno es cuantitativamente igual al de la vitamina A, por lo que al analizar un alimento para conocer su potencia en vitamina A es preciso determinar además de la propia vitamina A. La carencia de vitamina A y sus dos estados resultantes más evidente, la xerofalmia y la ceguera nutricional, son endémicos en grandes partes de África y Asia, hay también focos dispersos en el Caribe, el Medio Oriente y América Latina. En África, la mayor parte de los casos de ceguera en niños de corta edad es atribuida al sarampión, no obstante, es muy probable que el sarampión precipite una xerofalmia aguda y grave entre los niños cuyo estado de nutrición es marginal con respecto a la vitamina A y a las proteínas.

Los países en los cuales la carencia de vitamina A y la xerofalmia han sido identificadas como un problema significativo de salud pública están localizados en África en las regiones del Sahel y sub-Sahel (Benin, Burkina Faso, Mali y Mauritania), y en el este y en el sur de África (Etiopía, Kenia, Malawi, Sudán, La República Unida de Tanzania y Zambia), en América Latina (noroeste de Brasil, el Salvador, Haití y sur de México), en Asia (Bangladesh, India, Indonesia, Nepal, Filipinas, Sri Lanka y Viet Nam), y en el Cercano Oriente (Omán).

Además, hay signos pronunciados de que la carencia de vitamina A y la xerofalmia son problemas significativos de salud pública en otros países de los cuales no se dispone de evidencias directas mediante evaluaciones formales. Estos países incluyen Afganistán, Angola, Bolivia, Camboya, Chad, Ghana (norte), Lao, Mozambique, Myanmar, Níger, Nigeria (norte) y Uganda. (33,42,43)

Tabla 9. CANTIDADES QUE SE RECOMIENDA INGERIR.

		mg	U.I.
Lactantes	6 a 12 meses	300	100
Niños	1 a 3 años	250	830
	4 a 6 años	300	100
	7 a 9 años	400	1330
	10 a 12 años	575	1920
	13 a 15 años	725	2420
Adultos y niños de mas de 16 años		750	2500
Embarazo		ningún aumento	ningún aumento
Lactancia		1200	4000

FAO "Informe de consulta mixta FAO/OMS de expertos" (25)

Tabla 10. FUENTES DE VITAMINA A.

VITAMINA	U.I. por 100 g
Aceite de hígado de hipogloso	2000000
Aceite de hígado de bacalao	73000
Hígado de carnero	de 10 000 a 100 000
Hígado de res	de 10 000 a 40 000
Hígado de ternera	de 3500 a 5000
Mantequilla de verano	4500
Mantequilla promedio	3500
Margarina	3000
Yema de huevo	3000
Crema de verano	700
Crema de invierno	500
Queso cheddar	1400
Edam (bajo en grasas)	900
Huevos enteros	1000
Leche de verano (vacas jersey)	980
de invierno	210
de verano (vacas Friesian)	140
de invierno	100
evaporada/condensada	350
Caroteno	U.I. por 100g
Aceite de palma roja	21 000
Zanahorias viejas	3000
Zanahorias nuevas	10 000
Espinacas	3500
Batatas (camotes)	de 0 a 3500
Albaricoques (chabacanos)	2000
Berros	5000
Brecol	1000
Tomates (rojos)	de 150 a 1200
Llanten	de 0 a 100
Maiz	100
Mango	de 0 a 2000
Papaya	1000
Melón dulce	de 0 a 2500
Pimientos rojos	800
Col	350
Grosella blanca	de 700 a 4000
Chiles secos	de 200 a 20 000

Carl R. H. "Principios de ciencia y tecnología de los cereales" (33)

2.9.2 VITAMINA B1 O TIAMINA (LA ANTIGUA ANEURINA).

La tiamina ayuda a oxidar la glucosa en las células del cuerpo. Normalmente, la glucosa se oxida completamente a bióxido de carbono y agua, liberando su energía. Si no hay suficiente tiamina, el proceso se interrumpe, la glucosa sólo se metaboliza parcialmente y la descomposición se detiene al formarse el ácido pirúvico. Este se acumula en la sangre. La persona afectada por tal trastorno sufre debilidad muscular, palpitaciones y degeneración de los nervios. Este padecimiento se llama beri-beri y es todavía frecuente en algunas regiones del Lejano Oriente y de otras partes del mundo donde la dieta es deficiente en tiamina. Puesto que la vitamina B1 es necesaria para ayudar a oxidar la glucosa, la cantidad requerida depende de la cantidad de carbohidratos que tiene la dieta. La dosis recomendada es de 0.6 mg por cada 1000 kcal provenientes de carbohidratos, o sean, aproximadamente 0.4 mg por 1000 kcal totales. Por tanto, el hombre adulto promedio que realiza un trabajo ligero y que gasta 2500 kcal al día, necesitaría 1 mg de tiamina. El exceso de ella no es dañino, ya que se elimina en la orina véase tabla 11.

Tabla 11. INGESTIÓN RECOMENDADA DE VITAMINA B (FAO).

		Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Ácido nicotínico (mg)
Niños menores de	1 año	0.4	0.55	6.6
	1 a 3	0.5	0.7	8.6
	4 a 6	0.7	0.9	11.2
	7 a 9	0.8	1.2	13.9
	10 a 12	1.0	1.4	16.5
Jóvenes adolescentes (varones)	13 a 15	1.2	1.7	20.4
	16 a 19	1.4	2.0	23.8
Hombres adultos (3200 kcal) Jóvenes adolescentes (mujeres)	13 a 15	1.0	1.4	17.2
	16 a 19	1.0	1.3	15.8
Mujeres adultas		0.9	1.3	15.2
Embarazo		1.1	1.6	18.5
Lactancia		1.3	1.9	21.8

Fisher Patty B. Arnot E. Bender "valor nutritivo de los alimentos" (27).

Para obtener suficiente tiamina en su dieta diaria, un adulto puede comer 180g de pan, blanco o negro y 57g de tocino o de harina de avena, 21g de germen de trigo o 300g de patatas. Esto proporciona las dos terceras partes de la cantidad necesaria y el resto le puede proveer el platillo principal de la lista que se da en la tabla 12. La leche y las verduras verdes proporcionan pequeñas cantidades de tiamina.

Tabla 12. BUENAS FUENTES DE VITAMINA B1.

Raciones que proporcionan 1/3 de las necesidades diarias del adulto (aproximadamente 0.3 mg)			
ALIMENTO	RACI3N	ALIMENTO	RACI3N
Coraz3n (res)	57 g	Harina de avena	57 g
Tocino (magro)	57 g	Harina de trigo entero	85 g
Carne de cerdo (magra)	50 g	blanca (enriquecida)	114 g
Carna de cerdo (gorda)	70 g	Harina de soya	14 g
Huevo de bacalao	20 g	Suez de Brasil	28 g
Higado y riñ3n	114 g	Levadura de panaderia	14 g
Legumbres secas	42 g	de cerveza	1 g
Cacahuates (mani)	42 g	Pan negro	140 g
Patatas (papas)	280 g	blanco (enriquecido)	170 g
		con germen de trigo	20 g

Fisher Patty B. Arnold E. Bender "valor nutritivo de los alimentos" (27)

Al igual que todas las vitaminas B, es muy f3cil que la tiamina se pierda en el agua de cocci3n, en particular, si el alimento est3 cortado muy fino, pero, a diferencia de las dem3s vitaminas del grupo B, tambi3n la dañan el calor y los 3lcalis. Para reducir esta p3rdida conviene cocer los alimentos r3pidamente. Por ejemplo, las legumbres y el tocino se han de remojar y luego cocinarse a presi3n, la carne de cerdo se debe suavizar con golpes, preparar con un ablandador, marinar o cortar transversalmente a la direcci3n de las fibras como lo hacen los chinos, al preparar su cerdo sofrito.

Si el agua en que se remoj3 o cocio el alimento se puede usar para preparar otros platillos, las p3rdidas aun se reducen m3s.

Arroz. Gran parte de la tiamina del arroz se encuentra en la cascara externa y en el germen. Se pierde, cuando el arroz moreno se descascara para elaborar arroz blanco o pulido. Esta p3rdida tiene poca importancia en los pa3ses de occidente, ya que su dieta es variada, pero es grave cuando el arroz constituye la parte principal del regimen alimenticio. Si el arroz se sancocha antes de descascararlo, parte de la tiamina la absorbe el grano y no se pierde con la c3scara. Este es el metodo que convendria en las regiones en que el arroz es la base de la alimentaci3n.

2.9.2.1 COMO INGERIR SUFICIENTES VITAMINAS B.

Las necesidades diet3ticas de vitamina B se pueden cubrir con 140g de pan o 57g de carne, m3s 57g de tocino u 85g de harina de avena, m3s 42g de chicharos o de cacahuates (mani), m3s 0.381 de leche o 20g de higado. Un platillo semanal de 250g de higado o riñ3nes, 3 42g de germen de trigo, aseguraria casi por completo el consumo adecuado de vitaminas B. Por lo general, si los alimentos tienen un contenido apropiado de vitaminas y se ingiere una cantidad elevada de calor3as en forma de carbohidratos, entonces la necesidad mayor de vitaminas B se cubre autom3ticamente, estos se consumen para satisfacer las necesidades de calor3as, y m3s cantidad de vitamina B se consumir3 para metabolizar los carbohidratos.

2.9.3 VITAMINA D.

Para construir dientes y huesos fuertes es necesario tener suficiente calcio y bastante vitamina D para su absorción. Aunque la dieta contenga suficiente calcio no se absorberá la cantidad necesaria si falta la vitamina D.

Dicha vitamina se puede obtener de dos fuentes enteramente distintas, la pueden proporcionar los alimentos y se puede elaborar en la piel bajo el efecto de la luz ultravioleta. La forma natural en que esta se encuentre en los alimentos y se forma debajo de la piel se llama vitamina D₂ o colecalciferol. La luz ultravioleta de la luz solar y de las lámparas es igualmente eficaz. El vidrio vitá deja pasar estos rayos pero el vidrio ordinario, el humo y la neblina obstaculizan su paso. Esta es la razón por la que el raquitismo, la enfermedad que resulta de la deficiencia de la vitamina de D, era común en los climas nórdicos donde se recibe poca luz solar, en la actualidad es menos frecuente, debido a que se agrega vitamina D a los alimentos y se promulgaron leyes contra la contaminación por humo.

La forma sintética que es exactamente igual de útil para nosotros de la forma natural, es la vitamina D₃ o calciferol. Se prepara por radiación ultravioleta de ergosterol, una sustancia que se extrae de la levadura. Esta es la forma de la vitamina que se suele agregar a los alimentos tales como la leche en polvo y evaporada, los alimentos para los lactantes y la margarina (no existe vitamina D₂), el nombre se dio originalmente a una mezcla impura) ver tabla 13.

Tabla 13. INGESTIÓN RECOMENDADA DE VITAMINA D.

PERSONAS	CANTIDAD
Lactantes	800 U.I. (20 mg) por día
Niños y adolescentes	400 U.I. (10 mg) por día
Adultos	400 U.I. (10 mg) por día
Mujeres embarazadas	600 U.I. (15 mg) por día
Mujeres en periodo de lactancia	800 U.I. (20 mg) por día

Fisher Patty B. Arrol E. Bender "valor nutritivo de los alimentos" (27)

2.9.3.1 FUENTES DE VITAMINA D.

La tabla 14 muestra que entre los alimentos no enriquecidos, solo los pescados grasos, los huevos son fuentes esenciales de vitamina D. Para remediar esta circunstancia, la margarina, por ley, se enriquece con vitamina D en muchos países y la leche evaporada y los alimentos para lactantes se enriquecen en forma voluntaria (15).

La vitamina D se almacena en el hígado y se pueden planear menús que proporcionen una 300 U.I. (75g) por semana, en vez de basarlos en la ingestión diaria. Puesto que los huesos frágiles de los ancianos se fortalecen con los alimentos ricos en calcio y vitamina D, su dieta debe de incluir cantidades diarias de estos nutrientes.

TABLA 14. FUENTES DE VITAMINA D.

	(Pesadas sin desperdicio)	
	U.L. por 100g.	mg por 100g.
Aceite de hígado de bacalao	10000	250
Anguila cruda	5000	125
Sardina escandinava	2000	50
arenque ahumado	900	22
caballa	700	18
Salmón fresco/enlatado	500	12
Sardinias	320	8
Huevo entero	175	4
Aceite de hígado de bacalao y malta	880	22
Margarina	320	8
Mantequilla	35	0.9
Hígado	42	1
Huevo de bacalao seca	70	1.7

Fisher Patty B. Arrol E. Bender "valor nutritivo de los alimentos" (27).

2.9.4 VITAMINA E.

La vitamina E tiene un nombre impropio en la nutrición humana, ya que una vitamina se define como una sustancia orgánica que se requiere en pequeñas cantidades para evitar el desarrollo de una enfermedad específica. El papel verdadero de la vitamina E no se conoce completamente, pero se debe a las propiedades anti oxidantes del compuesto. La vitamina E y otros tocoferoles son comunes como anti-oxidantes naturales en materiales lípidos, aunque la deficiencia en vitamina E puede demostrarse en ratas, no se aplica lo mismo en seres humanos. Sería muy poco probable que esta deficiencia afectara a los seres humanos, ya que la vitamina E se presenta ampliamente en los alimentos. Los aceites vegetales, productos de cereales y huevos son las fuentes más ricas de vitamina E.

Las fuentes más importantes de vitamina E de la dieta son los aceites de semillas vegetales (de 50 a 200mg/100g) la mayor parte del resto de los tejidos vegetales contienen menos de 0.5mg / 100g. Los tejidos animales, incluyendo el hígado, la leche y los huevos, contienen niveles igualmente bajos. A diferencia de otras vitaminas liposolubles, esta no se encuentra en cantidades especialmente importantes en los aceites de hígado de pescado, el aceite de hígado de bacalao solo contiene unos 25mg / 100g.

TABLA 15. PROPORCIONES RELATIVAS DE TOCOFEROLES Y TRICOFEROLES EN ALGUNOS ACEITES DE SEMILLAS.

totales	Porcentaje de D-tocoferoles				Tocotrienoles
	A	B	G	E	Porcentaje
Aceite de maiz	18	----	81	1	----
Aceite de semilla de algodón	51	----	49	----	----
Aceite de soja	11	----	66	23	----
Aceite de germen de trigo	60	34	----	----	6

Bernardin J. Baquero Franco "Tecnología de aceites y grasas" (10)

La tabla 15 presenta la distribución de varias vitaminas E en algunas fuentes importantes de la dieta. (10)

La determinación de la vitamina E en los alimentos se ve complicada por la diversidad de formas con diferente actividad vitamínica. Se pueden realizar pruebas químicas directas para determinar el contenido de tocoferoles totales, pero carecen claramente de interés. Los métodos cromatográficos, cromatografía capa fina y HPLC, se están implantando actualmente, ya que permiten distinguir entre las diferentes formas.

Se sabe poco a cerca de la estabilidad de la vitamina E en los alimentos que la contienen en pequeñas cantidades. En los aceites vegetales es bastante estable, excepto bajo las condiciones que favorecen la condición de los ácidos grasos poli-insaturados. Su presencia en el aceite retarda la aparición del enranciamiento pero, inevitablemente, el aumento de peróxido en el aceite acabara por desbordar en un aumento dado a los tocoferoles, causando su oxidación a compuestos sin actividad antioxidante. La actividad vitamínica de aceite presente en los productos prefritos congelados, como patatas fritas se pierde rápidamente. La baja temperatura de almacenamiento no evita la pérdida de la mayor parte de la actividad vitamínica.

Se puede evitar que el alimento se descomponga por la oxidación de la grasa, si se le protege del aire o se le agrega sustancias químicas en el proceso, o sea antioxidantes, un ejemplo de estas sustancias, cuyo uso es legal en muchos países, es el hidroxitolueno butilado, o BHT. En el pasado se usó ácido bórico pero esto no se permite en la actualidad. Muchas grasas vegetales contienen antioxidantes naturales, por lo que se pueden almacenar durante más tiempo de las grasas animales, una de estas sustancias es la vitamina E. Por lo tanto, esta vitamina se puede añadir como preservativo a los ácidos grasos.

2.9.5 VITAMINAS LIPOSOLUBLES

Las vitaminas solubles en grasas están asociadas con alimentos que contienen grasas. Las grasas de los alimentos actúan como vehículo para la absorción de las vitaminas solubles en grasa, del intestino al torrente sanguíneo.

Las vitaminas solubles en grasa pueden ser almacenadas en el cuerpo, primariamente en el hígado, por lo que las concentraciones de estas vitaminas pueden mantenerse hasta que se agotan las reservas en los tejidos. por lo que toma más tiempo que se generen deficiencia en vitamina solubles en grasas que deficiencias de vitaminas solubles en agua. En personas previamente bien nutridas, por ejemplo, el tiempo que toma producir deficiencia en vitamina A puede ser hasta de 2 años. La acumulación de niveles muy altos de vitaminas en el cuerpo se conoce como hipervitaminosis y puede conducir a problemas de toxicidad por ejemplo, la hipervitaminosis.

Es fácil saber si comemos los suficientes alimentos energéticos para abastecernos de combustible, ya que, mientras haya, alimentos, comeremos lo necesario para satisfacer el hambre, y esto significa que hemos satisfecho nuestras necesidades orgánicas. Pero no es tan fácil cerciorarse de que ingerimos la cantidad suficiente de vitamina B, puesto que no tenemos instinto que nos guie en la selección de los alimentos apropiados y al escoger los inadecuados, es posible satisfacer el apetito y, sin embargo, carecer de vitaminas. Por lo tanto, es necesario conocer el valor nutritivo de los alimentos (44)

Tabla 16.1 LAS VITAMINAS.

Vitaminas	Nombre alternativo	Requisito diario aproximado para un adulto	Enfermedad por deficiencia	Fuentes dietéticas principales	Solubilidad
A	Retinol	1mg	Ceguera nocturna	Higado, aceites de hígado de pescado, riñones, productos lácteos, huevos, margarina B-caroteno zanahorias, tomates, verduras de hoja verde oscura	grasa
B ₁	Tiamina	1mg	Beriberi	Cereales integrales, nueces, chicharos, frijoles, levadura e hígado	Agua
B ₂	Riboflavina	1.5mg	Ulceraciones alrededor de la boca	Leche, hígado, riñón, queso, huevo, verduras verdes	Agua
B ₃	Niacina Nicotinamida	15-20mg	Pelagra	Hígado, riñón, productos de cereales	Agua
B ₆	Pridoxina	3mg	Poco probable	Hígado, cereales integrales, carne, pescado y huevos	Agua
Ácido pantoténico		5mg	Desconocida	Productos animales, cereales y legumbres	Agua
Ácido fólico	Folacina	200mcg	Anemia megaloblástica	Hígado	Agua
B ₁₂	Cianocobalamina	3mcg	Anemia megaloblástica	Hígado, riñón, huevos, leche y queso	Agua

Tabla 16.2 LAS VITAMINAS.

Vitaminas	Nombre alternativo	Requisito diario aproximado para un adulto	Enfermedad por deficiencia	Fuentes dietéticas principales	Solubilidad
Biotina		100mcg	Dermatitis	Despojos animales, yema de huevo, productos lácteos, cereal, pescado y fruta	Agua
C	Ascórbico	30mg	Escorbuto	Grosellas negras, papas, col, coles de brúcelas, frutas cítricas	Agua
D	Calciferol	3mcg	Raquitismo en niños y osteomalacia en adultos	Aceites de hígado de pescado, pescados grasosos, margarina forficada, huevos e hígado	Grasa
E	Tocoferol		Desconocida	Aceites vegetales, cereales, huevos	Grasa
K		100mcg	Poco probable	Alimento vegetales	Grasa

Brownsell V.L. "La Ciencia Aplicada al Estudio de los Alimentos" (18)

2.10 CARBOHIDRATOS.

Conocemos muchos alimentos diferentes, pero todos ellos, sólo contienen cinco clases de nutrientes: Carbohidratos, Grasas, Proteínas, Sales Minerales y Vitaminas. Los carbohidratos y las grasas son alimentos energéticos. Los primeros proporcionan la mayor parte de la energía en las dietas de casi todos los pueblos (en algunas partes llegan a constituir hasta el 80% de la dieta).

En términos químicos, los carbohidratos están compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno, con dos átomos de hidrógeno por cada uno de oxígeno. El grupo comprende los azúcares (mono, di y tri-sacaridos), así como el almidón, celulosa y glicógeno que son polisacaridos fig 5

Azúcares, el azúcar más simple, el que los músculos usan directamente, es la glucosa o dextrosa. Se encuentra en las frutas y se le llama también azúcar de uva. Todos los carbohidratos que comemos y absorbemos finalmente se convierten en glucosa, que es el azúcar de la sangre, un tipo de carbohidrato que circula en la corriente sanguínea, por todas las partes del cuerpo.

El almidón está compuesto de gran número de unidades de glucosa unidas entre sí, o sea, es un polisacárido. Cuando estas unidades se separan (hidrólisis), ya sea durante la gestión, o por calentamiento con ácidos, primero se descomponen en pequeños grupos de unidades de glucosa que reciben el nombre de dextrinas y, después, en glucosa. El almidón parcialmente hidrolizado, que es una mezcla de dextrina y de glucosa, es uno de los principales ingredientes de la industria confitera (jarabe de glucosa o jarabe de maíz). Mientras que los químicos suelen usar el nombre de glucosa para el azúcar puro, en la industria de la repostería se usa este nombre para el jarabe de glucosa y al azúcar puro lo llaman dextrosa.

La glucosa pura o dextrosa se fabrica comercialmente mediante la hidrólisis completa del almidón, generalmente de maíz, aunque también, se puede usar cualquier forma de almidón, tal como es el trigo, arroz o patata. Como la glucosa no es tan dulce como el azúcar de caña, a veces se la agrega a alimentos y bebidas (que se conoce como enriquecidos con glucosa) para aumentar su contenido energético, sin que tenga un sabor demasiado dulce. fig

Azúcar simple-Monosacáridos

Hexosas **GLUCOSA** **FRUCTOSA** **GALACTOSA**

Pentosas **RIBOSA**

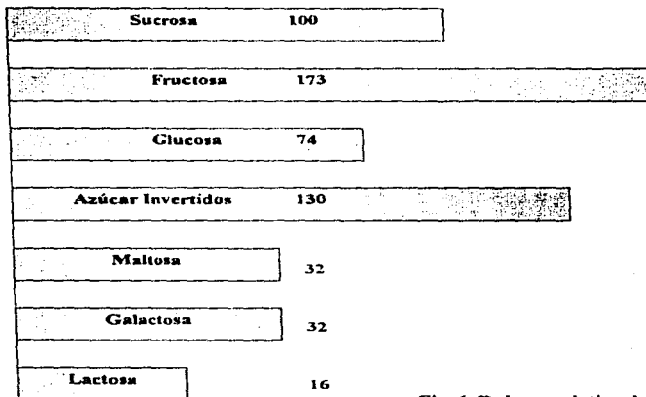
Azúcares dobles Disacáridos **SUCROSA** **LACTOSA** **MALTOSA**

Polisacáridos **ALMIDON** **GLICOGENO**

Energía no aprovechable **AGAR** **PECTINA** **CELULOSA**

Fig. 5. Carbohidratos.

Fisher Patty B. Arrol E. Bender "valor nutritivo de los alimentos" (27)



37

Fig. 6. Dulzura relativa de los azúcares.

Fisher Patty B. Arrol E. Bender "valor nutritivo de los alimentos" (27).

En contraste con los de más nutrientes y compuestos químicos de los alimentos que se han considerado hasta ahora, por ejemplo los carbohidratos, las proteínas, las grasas y las vitaminas, los minerales son un grupo de elementos que se toman como sustancias inorgánicas, por ejemplo el cloruro de sodio. Algunos elementos como el carbono, hidrógeno, nitrógeno, azufre y cobalto solo pueden usarse en el cuerpo cuando se ingieren de forma orgánica, por ejemplo el cobalto de la vitamina B₁₂ reformada. El oxígeno está presente en un gran número de nutrientes orgánicos esenciales, pero también se toma como oxígeno inorgánico, a través de los pulmones y se utiliza en el cuerpo para la oxidación de los alimentos y la liberación de su energía. El agua es un compuesto inorgánico que es esencial para el mantenimiento de la concentración correcta de los tejidos del cuerpo. Los minerales pueden dividirse en dos grupos, dependiendo del nivel que requiere el cuerpo humano:

a) minerales principales o macrominerales

b) elementos traza. Las sales inorgánicas de los electrolitos se clasifican como minerales principales. Los minerales que se requieren únicamente en pequeñas cantidades, como componentes de enzimas, proteínas y otros compuestos, se clasifican por lo general como elementos traza.

El hierro es más difícil de clasificar ya que cae dentro de los dos grupos. El cuerpo requiere de hierro para la producción de hemoglobina, pero el contenido total de hierro en el cuerpo de sólo 4g, es suficiente para hacer una uña de 2 pulgadas ver tabla 17. (15,46)

Tabla 17. COMPOSICIÓN APROXIMADA DE MINERALES EN UN HOMBRE ADULTO.

MINERAL	COMPOSICIÓN (g).
a) Minerales principales	
Calcio	1050
Fósforo	700
Potasio	245
Azufre	175
Cloro	105
Sodio	105
Magnesio	50
Yodo	2.8
b) Elementos traza (presentes en cantidades menores al 0.005% del peso corporal total)	
Manganeso	0.21
Yodo	0.03
Cobre	0.10
Flúor	Traza
Zinc	Traza
Cobalto	Traza
Molibdeno	Traza
Selenio	Traza

V. L. Brownsell "La ciencia aplicada al estudio de los alimentos"

Existe otro azúcar simple y monosacárido llamado fructosa o azúcar de fruta, que se encuentra, junto con la glucosa, en muchas frutas, el cuerpo la transforma en glucosa.

Existen varios azúcares dobles o disacáridos, llamados así porque consisten en dos monosacáridos unidos entre sí. El más común es la sacarosa, el azúcar de caña (o de remolacha) que es una molécula doble de glucosa y fructosa y se hidroliza en azúcares más simples durante la digestión.

Por lo general, hay otros dos disacáridos en nuestra alimentación:

1) La lactosa o azúcar de leche, que durante la digestión se descompone en dos azúcares simples, la glucosa y la galactosa.

2) La maltosa o azúcar de malta, que se descompone en dos moléculas de glucosa.

Carbohidratos comunes, acabamos de ver que la glucosa se encuentra en la naturaleza en forma libre y también en compuestos formados por gran número de unidades de glucosa, tales como el almidón, glicógeno, celulosa.

El almidón se encuentra en el trigo y otros cereales, en las raíces de plantas tales como la yuca, la patata y el sagu, y en los órganos de almacenamiento de las patatas y, en menor cantidad, en muchas otras plantas. Puesto que estos alimentos constituyen la mayor parte de la dieta humana, el almidón es nuestro principal energético.

Sólo las plantas forman almidón. Durante la digestión en el cuerpo animal, éste se hidroliza a glucosa, de manera que en los animales no hay almidón. En cambio, existe otro complejo de la glucosa llamado glicógeno, en esta forma el cuerpo almacena la glucosa en el hígado y los músculos.

El tercer complejo de glucosa es la celulosa que los seres humanos no pueden digerir y que pasa intacta a través del organismo. Los rumiantes, como los bovinos y los ovinos, pueden utilizar la celulosa como fuente de energía gracias a que las bacterias de su panza, la descomponen.

Existen otros carbohidratos que no son fuente de energía pero tienen uso culinario. El agar, un carbohidrato extraído de las algas, se usa en la elaboración de helados y jaleas. La pectina, que se extrae de los frutos tales como las manzanas y de la cascara de los cítricos, usa como espesante de mermeladas.

Estos carbohidratos no se digieren, de manera que los diabéticos los pueden comer sin peligro. Estos enfermos también pueden tolerar otro derivado del azúcar, el sorbitol, porque se absorbe muy lentamente, aunque es fuente de energía. Resulta bastante caro y sólo se usa en alimentos para diabéticos. (1,3,6,16)

2.11 MINERALES.

Los minerales son elementos inorgánicos esenciales, derivan de los alimentos que se utilizan en el cuerpo para tres funciones principales:

- 1 - como constituyentes inorgánicos de los huesos y dientes, por ejemplo el calcio, fósforo y magnesio.
- 2.- Como sales solubles, o electrolitos, para controlar la composición de los fluidos del cuerpo y las células, por ejemplo el sodio y el cloruro en la sangre, el potasio, fósforo y magnesio en las células.
- 3.- Como componentes de enzimas y otras proteínas, como por ejemplo el hierro, zinc y magnesio.

Es importante recordar que la cantidad de mineral proporcionada por un alimento esta en función de la cantidad ingerida, el nivel del mineral en el alimento y también su disponibilidad en el alimento, por ejemplo, la espinaca contiene grandes cantidades de calcio y hierro que no son disponibles por las cantidades elevadas de ácido oxálico. El ácido oxálico reduce la disponibilidad de muchos minerales en productos de cereales de grano integral.

2.11.1 CALCIO.

El calcio es un elemento metálico y el mineral más abundante en el cuerpo. 99% de los 1000 a 1500g de calcio del cuerpo esta contenido en los huesos y dientes como pequeños cristales de fosfato de calcio (Hidroxiapatita). La movilización de calcio a partir de nuestros huesos le permite actuar como suministro de reserva, que puede usarse para mantener el 1% restante de calcio en el cuerpo, que es necesario para la contracción de los músculos, la función nerviosa, como un componente de diversas proteínas y la población sanguínea.

La vitamina B es esencial para la absorción del calcio a partir de los intestinos y su utilización en el cuerpo. Si la concentración de vitamina D es baja el calcio no se absorbe y se elimina el cuerpo en las heces fecales. El cuerpo absorbe normalmente, de 20 a 40% del calcio de la dieta, el restante 60 a 80% se elimina sin ser absorbido por el cuerpo. El cuerpo responde al contenido de calcio en la dieta y la absorción es más eficiente cuando el contenido de calcio dietético y viceversa.

La asignación de area para el calcio es de 500mg por día, elevandose 1200mg durante el embarazo y la lactancia. La enfermedad por deficiencia de calcio en los niños es el raquitismo y en adultos la osteomalacia.

Las fuentes más importantes de calcio en la dieta son la leche, el queso, el pan, la harina, y las verduras verdes. También son buena fuente de calcio los huesos de peces pequeños, como las sardinas y los charales. El agua dura es una fuente adicional para algunas personas en ciertas zonas de agua dura (18).

2.11.2 FÓSFORO.

El fósforo es un elemento no metálico es el segundo mineral más común en el cuerpo. Los huesos y las dientes contienen el 80% del fósforo siendo que el restante 20% está en la sangre y los tejidos. Tiene muchas funciones en el cuerpo, actuando como amortiguador de pH y es un componente importante de los ácidos nucleicos.

El fósforo se presenta ampliamente en los alimentos y su distribución sigue a la de las proteínas, de modo que si la provisión de proteínas es adecuada, también es adecuada la de fósforo. Los alimentos ricos en proteínas (carne, pescado, pollo, leche y queso, nueces, legumbres y cereales integrales) son fuentes importantes.

2.11.3 MAGNESIO.

El magnesio es un elemento metálico. De los 20 a 30g de magnesio en el cuerpo, más de la mitad están presente en los huesos y dientes, siendo que el resto se encuentra en las células de tejidos suaves, en particular en el hígado y el músculo. El magnesio es esencial en las células para la producción y utilización de la energía, la regulación de la temperatura

corporal, la concentración corporal y la síntesis de proteínas. El magnesio se presenta ampliamente en los alimentos, en particular en los alimentos de origen vegetal

2.11.4 SODIO.

La cantidad total de sodio en el cuerpo humano es de alrededor de 90g, de los cuales alrededor de 50% está en la sangre y otros fluidos extra celulares, 38% está en los huesos y el 12% está en las células. La concentración de sodio es baja dentro de las células y alta fuera de ellas. El sodio es un elemento clave en la regulación del agua del cuerpo humano y el pH. Se usa energía para bombear sodio a través de las membranas de la célula fuera de las células y debido al efecto osmótico, también el agua es jalada a través de la membrana, controlando así la concentración de sustancias dentro de la célula. La deficiencia de sodio acarrea debilidad muscular y calambres. El sodio es administrado por muchos productos químicos usados comúnmente en el procesamiento de los alimentos. El cloruro de sodio (sal de mesa) se usa ampliamente como agente saborizante y conservador.

2.14.5 POTASIO.

El potasio es un elemento metálico del cual alrededor de 245g están presentes en el cuerpo humano. La mayor parte del potasio en el cuerpo está presente en las células y los niveles de potasio pueden usarse como un indicador del tejido magro del cuerpo. Se encuentran cantidades de este mineral en la sangre o almacenadas en los huesos. Actúa junto con el sodio para mantener la concentración de fluidos celulares y para la conducción de los impulsos nerviosos, la deficiencia de potasio resulta en debilidad muscular y parálisis. Los músculos del intestino pueden ser afectados, ocasionando distensión con gas, así como los del corazón, conduciendo a la muerte. Las ingestiones excesivas resultan en efectos muy similares a los de la deficiencia. La mayoría de los alimentos comunes contienen cantidades moderadamente de potasio. Las carnes sin procesar, la leche, las frutas y verduras son fuentes adecuadas de potasio (32)

2.11.6 HIERRO.

El cuerpo contiene un total de alrededor de 4g de hierro, cerca de 60-70% de hierro se encuentra en la hemoglobina y la mioglobina. El hierro también se requiere para la actividad de algunas enzimas que intervienen en la producción de energía, alrededor del 10% de la reserva de hierro del cuerpo se usa de esta forma. El 20 al 30% restante del hierro se almacenan en el hígado como una sal compleja denominada ferritina. La eficiencia en la absorción del hierro de los intestinos es de alrededor del 10% y así se reemplaza el miligramo diario que se pierde a través de la orina. La ingestión de hierro recomendada es de 10mg para el hombre adulto y la mujer después de la edad de tener hijos. Las pérdidas de sangre durante la menstruación incrementan las necesidades de hierro y la dosis diaria recomendada es de 12mg para mujeres en edad de tener hijos, 13mg durante el embarazo y 15mg durante la lactancia. La combinación de alimentos ricos en vitamina C con alimentos ricos en hierro ayuda a hacer más eficiente la absorción del hierro. La deficiencia por hierro es particularmente común en las mujeres, debido a las pérdidas mayores de sangre durante la

menstruación. Fuentes dietéticas buenas para el hierro son la carne, que en promedio proporciona 25% de la ingestión (en especial el hígado y el riñón), la yema de huevo, el pan, la harina y otros productos e cereales, papas y verduras, el hierro se encuentra en los cereales, debido al refinamiento, se puede perder hasta el 50%. Para contrarrestar estas pérdidas se añade hierro a la harina, para llevar el contenido hasta 1 65mg/100g. Los cereales del desayuno y algunos alimentos para bebés están enriquecidos de manera similar. La acumulación de un exceso de hierro resulta en una condición denominada siderosis, que puede ser ocasionada por una ingestión dietética excesiva del mineral

2.11.7 ZINC.

El zinc es un elemento traza metálico, que actúa como componente de sistemas enzimáticos que intervienen en papeles fisiológicos diversos, incluyendo transporte de bióxido de carbono en la sangre, el metabolismo de carbohidratos y la producción de hormonas que controlan el ciclo menstrual femenino. La deficiencia de zinc en seres humanos se reconoció por primera vez al inicio de la década de los 60, como causa de algunos casos de enanismo e inmadurez sexual. El zinc se presenta ampliamente en tejidos vegetales y animales, y los ostiones una fuente particularmente rica. Buenas fuentes de zinc son la carne roja, el hígado, el riñón, los cereales integrales, los mariscos, las nueces y el queso. El contenido de zinc en las frutas, verduras y alimentos refinados es bajo. La absorción de zinc es mejor a partir de fuentes animales que de vegetales, debido al contenido de ácido fítico.

Tabla 18. ELEMENTOS TRAZA EN EL CUERPO HUMANO

Papel funcional en seres humanos	Presente pero sin un significado especial para los seres humanos	No tóxico, pero sin un papel funcional en seres humanos	Tóxico
Yodo	Molibdeno	Bario	Plomo
Cobre	Níquel	Bromo	Mercurio
Zinc	Silicon	Oro	
Cobalto	Estaño	Plata	
Selenio	Vanadio	Rubidio	
Cromo	Arsénico		
Manganeso			
Flúor			

Brian A. F., Allan G. C. "Ciencia de los alimentos, nutrición y sales" (13).

**CAPITULO 3.
PARTE EXPERIMENTAL
(METODOLOGIA A REALIZAR).**

3.1 CONTENIDO DE MATERIA EXTRAÑA EN LOS ALIMENTOS

(NOM-F-348-S-1980)(59)

Se considera como materia extraña los insectos y sus fragmentos pelos y excretas de roedor y los residuos de cascara de cacao cuando excede los niveles fijados en las Normas Oficiales Mexicanas de producto

De acuerdo con la norma mexicana NOM-F-348-S-1980, establece el metodo para determinar la presencia de fragmentos de insecto, pelos de roedor y residuos de cascara de cacao en chocolate, cacao y productos similares mediante su extracción utilizando el matraz trampa de wildman

Procedimiento para la determinación de la materia extraña

Se toman y se pesan 50g de muestra para su analisis, posteriormente se mezcla en el vaso de precipitados la muestra por analizar con 500 ml de solución de detergente al 5% y a una temperatura entre 328 y 343 K. Se mezcla muy bien y se vierte en un matraz de 0.065mm de abertura de malla y lavandola con fuerte chorro de agua entre 328 343K. La llave debe estar provista de regadera de hule que proporcione el chorro en forma de lluvia. Se elimina la grasa del producto inclinando el tamiz a 20° aproximadamente y se deja correr una suave corriente de agua a través del liquido que se junta en un lado del tamiz. Se le añade aproximadamente 400 ml de agua y se pone a hervir por unos 10min. Enfríado a temperatura ambiente, se le añade agua para completar 1dm³ de liquido en el matraz, a este se le añade 50ml de gasolina utilizando la varilla de metal del matraz y se le introduce la barra de iman en el matraz, colocandola sobre el tapon embolo de hule. Levantar la varilla hasta que el tapon de hule quede por encima del nivel del liquido y fijarla con unas pinzas de ropa

Agitar la mezcla utilizando el agitador magnetico, evitando la incorporación de aire, esto se logra aumentando gradualmente la agitación hasta que el vertice a tocar por la barra de iman, a esta velocidad de agitación, la gasolina se dispersa en todo el liquido, manteniendola durante 5min. Después de agitar, se baja la varilla de metal y el tapon embolo de hule y se añade el agua necesaria para que la capa de gasolina suba al cuello del matraz

Se deja reposar durante 30min, agitando suavemente la capa del fondo cada 3 o 6min con la barra de iman, durante los primeros 20min de reposo. Girar la varilla de metal para remover los sedimentos finos que se acumularon en la superficie del tapon embolo, atrapando la capa de gasolina, levantando e introduciendo lo mas que se pueda en el cuello del matraz y asegurando que la capa de gasolina quede sobre el embolo. Se mantiene el embolo en su lugar y se decanta los liquidos que están sobre el, en un vaso de precipitados. Enjuagar el material que quede en la varilla y en el cuello del matraz con gasolina y reincorporarlo al vaso precipitados. Introducir el embolo al cuerpo del matraz aproximadamente a la mitad de este y fijar nuevamente la varilla con las pinzas para ropa

Se le añaden 35ml de gasolina al matraz-trampa el que contiene la capa acuosa, para hacer una segunda extracción, solo que ahora la agitación magnetica debe hacerse durante 1min y se deja reposar solamente 15min. se lava con gasolina. Los liquidos de segunda extracción y la gasolina de lavado se apartan del matraz

Se coloca un circulo de papel filtro rayado para conteo, previamente pesado y humedecido con glicerina/etanol, dentro del embudo de succión y verter uniformemente en él, el contenido del vaso de precipitados utilizando un agitador. Se enjuaga abundantemente el vaso con gasolina y se vierten los liquidos del lavado en el embolo.

Se pasa el papel filtro con el residuo a una caja de petri humedecida con mezcla glicerina-etanol y así se mantiene, pero no tan mojado para que los fragmentos no floten. Se cuentan al microscopio los pelos utilizando una luz suficientemente fuerte para que se muestren los detalles en el papel filtro a través del microscopio. Se cuenta explorando con una aguja de disección sobre toda la superficie del papel, línea por línea. Se voltea y se explora cada pieza del material, pues algunos fragmentos son irreconocible a menos que se muevan. No se cuenta el material dudoso (una ampliación mayor de 30 X es en algunos de los casos útil para examinar piezas dudosas).

Se regresa el papel filtro al embudo de filtración y se lava con etanol al 95% seguido de agua. Aplicar vacío hasta que el papel parezca seco y suspender el vacío. Se coloca un tapón de plástico o corcho en el extremo del tubo de succión y se cubre el papel filtro con 5 a 7ml (debe alcanzar un nivel de 3 a 4 mm) de solución de cloro sin permitirle que fluya por la orilla del papel. Manteniendo en reposo el nivel de la solución hasta que este completo el blanqueo de la muestra (30min Máximo). Se retira de la tubería el tapón de plástico o de corcho, aplicando vacío y lavando con agua. Se pasa el papel filtro a una caja de petri y se cuenta al microscopio los fragmentos de insecto. Para determinar la cascarrilla de cacao, se seca en la estufa el papel filtro con el residuo sobre la caja de petri y se pesa el papel con el residuo, en la balanza analítica.

Expresión de resultados

El número de pelos de roedor contenidos en licor de chocolate, chocolates y cocoas se debe expresar como número promedio. El número de fragmentos de insectos contenidos en el licor de chocolate, chocolates y cocoas, se debe expresar como número promedio de fragmentos de insectos contenidos en 25 gramos de muestra. El porcentaje de cascara de cacao contenido en el licor de chocolate, se calcula mediante la siguiente fórmula expresada en gramos (49,59)

$$C = \frac{Pr - P}{m} \times 100$$

Donde:

C = porcentaje de cáscara de cacao

Pr = Masa del papel filtro seco con el residuo en gramos

P = Masa del papel filtro seco en gramos

m = Masa de la muestra en gramos

3.2 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA PARA LA DETERMINACIÓN DE

AFLATOXINAS,

(NOM-F-163/3-S-1980)(55).

Cromatografía preliminar en capa fina, este paso puede evitarse, cuando se conoce el contenido aproximado de aflatoxinas. Se destapa el frasco vial que contiene el extracto de aflatoxinas de la muestra problema, y se prepara como se indica en la Norma NOM-F-163/1-S. Se le Agrega 200 microlitros de mezcla benceno-CH₃CN (98:2), y se vuelve a sellar con un tapón hueco de polietileno, se agita vigorosamente para disolver perfectamente. Se agujera el tapón de polietileno para acomodar una aguja de una jeringa de 10 microlitros. Se aplica luz incandescente mortecina lo más rápidamente posible, sobre una placa preparada de acuerdo con la Norma NOM-F-163/2-S. Se aplican alicatas de la muestra problema de 2,5 y

dos de 10 microlitros, sobre una línea imaginaria a 4 cm del borde inferior de la placa de cromatografía.

Se conserva el matraz con la muestra problema, para el análisis cuantitativo. En la misma placa se aplica alícuotas de la solución de trabajo de aflatoxinas patrón de 2,5 y 10 microlitros preparada como se indica en la Norma NOM-F-163/4-S. Se aplica 5 microlitros de solución patrón, sobre la superficie de una de las manchas de la muestra original de 10 microlitros, como control interno. Se coloca 50ml de la mezcla acetona-CHCl₃ (1:9) en la cubeta de una cámara para cromatografía, saturada con agua y no alineada, cuidando que el volumen usado, provea dos cm. de profundidad.

La composición de la mezcla acetona-CHCl₃ (1:9) puede variar desde (5:95) hasta (15:85), para compensar por variaciones en el gel de sílice y por las condiciones de desarrollo. Se usa solamente una placa por cámara (tanque). Se coloca la cubeta cerca de un lado del tanque, para permitir la máxima exposición de la superficie recubierta, en el volumen del líquido desarrollador.

Se inserta inmediatamente una placa del tanque y se sella. Las aflatoxinas pueden descomponerse en la placa, si ésta, no se desarrolla de inmediato en la obscuridad por ser muy sensible a la luz, el aire, los ácidos y las bases. Se corre el cromatograma durante 40 min. a una temperatura entre 23 y 25°C, o hasta que las aflatoxinas alcancen un R_f entre 0.4 y 0.7 (El frente del solvente haya alcanzado de 12 a 14 cm por encima del origen). Se ajusta el tiempo de corrimiento, para permitir si se utiliza una temperatura de corrimiento diferente.

Se saca la placa del tanque y se evapora el solvente a temperatura ambiente, hasta que se seque completamente. Se ilumina la placa desde abajo colocándola horizontalmente y con el lado cubierto hacia arriba, sobre una lámpara de luz U.V. de onda larga, en un cuarto oscuro. Se mira la placa en un aparato de cromatografía, o se ilumina desde arriba. Si la iluminación requiere que se vea directamente las lámparas, se debe proteger los ojos con un filtro que absorba la luz U.V.

Se observa las cuatro manchas fluorescentes del patrón de aflatoxinas. En orden R_f decreciente, las cuales son B₁, B₂, G₁, G₂. Se observa una pequeña diferencia de color en las distintas manchas azul fluorescente de B, en contraste con un verde pálido de las aflatoxinas G.

Se examina en las muestras problema, las manchas fluorescentes, que tengan un R_f cercano o idéntico al de los patrones y se observa si ofrecen un aspecto similar al de los patrones. De esta placa preliminar, se establece una dilución aceptable, para el análisis cuantitativo de cromatografía en capa fina. En los cálculos finales se toman en cuenta la cantidad de extracto de aflatoxinas, utilizándolo para la cromatografía preliminar en capa fina.

3.2.1. INTERPRETACIÓN DEL CROMATOGRAMA

En el patrón de aflatoxinas deben estar visibles cuatro manchas claramente identificables. Si no repetir la cromatografía, corrigiendo y ajustando las condiciones para obtener una separación adecuada. Puesto en las manchas del extracto de las manchas problema, se comparan directamente con las manchas de las soluciones patrón de aflatoxinas, en la misma placa, la magnitud de R_f no es importante; ésta puede variar de placa a placa. Comparar las manchas corridas del extracto de la muestra con las del patrón de referencia. Toda mancha

fluorescente en las muestras problemas que pretenda identificarse como aflatoxinas B o G debe tener valor Rf idéntico y color similar a la mancha de la solución patrón de aflatoxinas. Identifíquense las manchas desconocidas de la muestra como aflatoxinas B o G, solo cuando la mancha desconocida y la mancha de control, estén sobre puestas. Las manchas ofrecidas por la combinación de la muestra y del patrón interno, deben ser más intensas que cualquier mancha de muestras C patrón separada.

Comparar las intensidades de fluorescencia de las manchas B1 de la muestra, con aquellas fluorescencias de las manchas patrón y determinar cual alicuota de la muestra coincide o es igual con uno de los patrones. Para ayudar en la determinación, retirar la placa de la lampara para atenuar la luz U V. de tal manera que puedan ser comparados a extinción todos los pares de manchas particulares.

Si la intensidad de fluorescencia de la mancha de la muestra ofrecen una fluorescencia de la mancha de la muestra de prueba, está entre las intensidades de fluorescencia de dos manchas de la solución patrón interpolar

Si las manchas de la alicuota más pequeña de la muestra problema ofrecen una fluorescencia demasiado intensa para compararla con las manchas patrón, diluir la muestra diluir la muestra y volver a hacer otro cromatograma

Comparar las manchas de las aflatoxinas B2,G1 y G2 de la misma manera. (55)

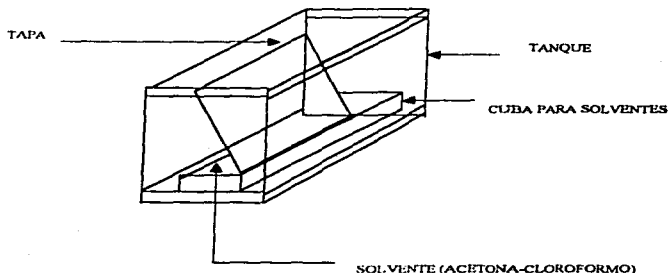


FIG. 7. DETERMINACIÓN DE AFLATOXINAS POR CROMATOGRAFIA EN CAPA FINA. NOM-F-163/3-1980 "Granos de cacao, determinación de aflatoxinas" (55).

3.2.2. EXPRESIÓN DE RESULTADOS.

El contenido de la aflatoxina B1, expresado en microgramos por kilogramo, se calcula mediante la siguiente fórmula

$$C = \frac{(S) \times (Y) \times (V)}{(X) \times (W)}$$

Donde:

C = Microgramos por kilogramo de la aflatoxina B1.

S = Microlitros del patrón de aflatoxina B1, de intensidad de fluorescencia igual a la mancha de la muestra problema.

Y = Concentración de la aflatoxina B1 en el citado patrón, en microgramos por mililitro.

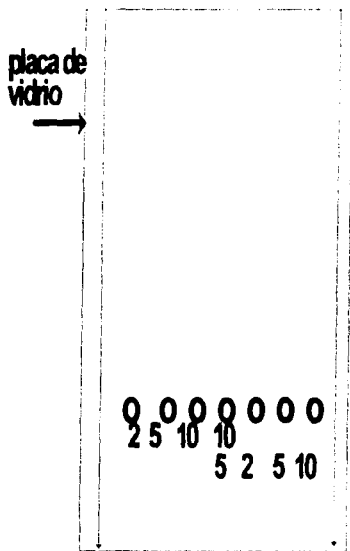
V = Volumen en microlitros de la disolución final del extracto de aflatoxinas de la muestra problema

X = Microlitros manchados del extracto de la muestra de aflatoxinas, que proporcionan una intensidad de fluorescencia igual a la S (patrón de aflatoxinas B1).

W = Masa de la muestra, expresada en gramos, aplicada a la columna (10g si se utiliza 50ml de extracto de CHCL3). Si la disolución del extracto final, no representa 10g, calcular la masa correcta de la muestra y substituir.

Las aflatoxinas B2, G1 y G2 se calcular similarmente.

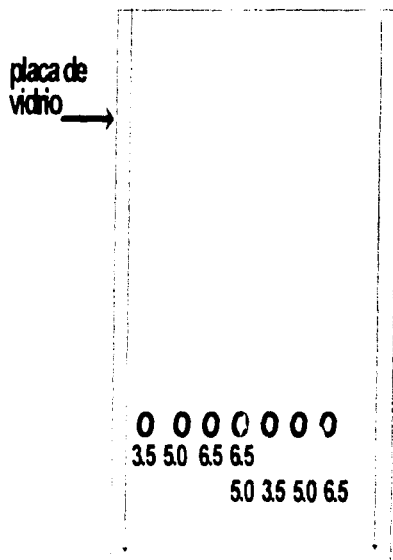
preliminar en capa fina



mc del extracto de la muestra

mc de la solución patrón de aflatoxinas

cuantitativa en capa fina



mc del extracto de la muestra

mc de la solución patrón de aflatoxinas

NOM-F-163/3-1980 "Granos de cacao, determinación de aflatoxinas" (55)

3.2.3 DISOLVENTES OPCIONALES PARA EL DESARROLLO DE ESTA PRUEBA.

Las muestras o las condiciones del laboratorio, pueden no ser compatibles, lo que ocasiona separaciones inadecuadas con el solvente desarrollado para cromatografía en capa fina especificado.

A continuación se indican solventes alternativos que pueden ser útiles en tales situaciones. (Los sistemas no están en equilibrio, a menos que se indique otra cosa)

Benceno-MeOH-HOAc-----	(70+5+5)
Eter-MeOH-H ₂ O-----	(96+3+1)
CH ₂ Cl ₂ -C ₂ H ₅ Cl- <i>n</i> -amil-----	(80+15+4+1)
Alcohol-HCOOH (orden de R _f cambiado a B1,G1,B2,G2)	
CHCl ₃ -C ₂ H ₅ Cl- <i>n</i> -amil-----	(80+15+4+1)
Alcohol-HCOOH-----	(tanque equilibrado)
CH Cl ₃ -acetona-H ₂ O-----	(88+12+1 5)
CH Cl ₃ -acetona-iso-propanol H ₂ O-----	(88+12+1 5+1)
CH Cl ₃ -isopropanol-----	(99+1)

3.3. PRUEBA CONFIRMATORIA EN LA CUENTA DE ORGANISMOS COLIFORMES FECALES EN LOS ALIMENTOS. (NOM-F-308-1992)(57).

Se agita suavemente los tubos de caldo Lauril sulfato triptosa que resultaron positivos, se transfiere de 2-3 asadas de cada tubo a tubo de caldo EC, se incuban los tubos de 44.5°C en baño de agua y observar si hay producción de gas a las 24 y 48hrs. La presencia de gas en cualquier cantidad, dentro de 48hrs hace positiva la prueba, alternativamente se transfiere de 2 a 3 asadas de cada tubo positivo en la prueba presuntiva, a tubos con caldo Lactosa bilis verde brillante y agua peptonada.

Se incuban los tubos a 44.5°C en baño de agua y se observa si hay producción de gas a las 24hrs y 48hrs. Adicionar al tubo de agua peptonada de 2 a 3 gotas de reactivo de Kovac (prueba de indol). Una coloración roja hace positiva la prueba. (56,57)

Tabla. 19. NÚMERO MÁS PROBABLE DE ORGANISMOS COLIFORMES FECALES

Todos Inoculados
 3 con 1ml disolución 1/10 = 0.1g muestra
 3 con 1ml disolución 1/100 = 0.01g muestra
 3 con 1ml disolución 1/100 = 0.001g muestra

TUB 0	POSITIVO	NMP/G	TUB	POSITIVO	NMP/G	TUB	POSITIVO	NMP/G	TUB	POSITIVO	NMP/G
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
(0.1)	(0.01)	(0.001)	(0.1)	(0.01)	(0.001)	(0.1)	(0.01)	(0.001)	(0.1)	(0.01)	(0.001)
0	0	0-3.0	1	0	0-3.6	2	0	0-5.1	3	0	0-23.0
0	0	1-3.0	1	0	1-4.2	2	0	1-14.0	3	0	1-39.7
0	0	2-6.0	1	0	2-11.0	2	0	2-20.0	3	0	2-64.0
0	0	3-9.0	1	0	3-15.0	2	0	3-26.0	3	0	3-95.0
0	1	0-3.0	1	1	0-7.3	2	1	0-15.0	3	1	0-43.0
0	1	1-6.1	1	1	1-11.0	2	1	1-20.0	3	1	1-75.0
0	1	2-9.2	1	1	2-15.0	2	1	2-27.0	3	1	2-120
0	1	3-12.0	1	1	3-18.0	2	1	3-34.0	3	1	3-130
0	2	0-6.2	1	2	0-11.0	2	2	0-21.0	3	2	0-91.0
0	2	1-9.3	1	2	1-15.0	2	2	1-28.0	3	2	1-150
0	2	2-12.0	1	2	2-20.0	2	2	2-35.0	3	2	2-210
0	2	3-16.0	1	2	3-24.0	2	2	3-42.0	3	2	3-290
0	3	0-9.4	1	3	0-15.0	2	3	0-29.0	3	3	0-240
0	3	1-13.0	1	3	1-20.0	2	3	1-35.0	3	3	1-460
0	3	2-16.0	1	3	2-24.0	2	3	2-44.0	3	3	2-1,100
0	3	3-19.0	1	3	3-23.0	2	3	3-53.0	3	3	3-2,400

NOM-F-308-1992 "cuenta de organismos coliformes fecales" (57)

3.3.1. CÁLCULOS Y EXPRESIÓN DE RESULTADOS.

Caldo EC. Determinar el número de organismos de acuerdo con la tabla correspondiente, tomando como base el número de tubos en que se observe producción de gas. Informar el número más probable (NMP) de coliformes fecales por gramo o mililitro de muestra.

Caldo Lactosa Bilib Verde Brillante y Agua Peptonada Se considera positiva la prueba alternativa, determinando el número de organismos de acuerdo con la tabla correspondiente, tomando como base en el número de tubos positivos en ambas pruebas, cuando se observa producción de en agua peptonada y de gas en caldo Lactosa Verde Brillante. Informar número más probable (NMP) de coliformes fecales por gramo o mililitro de muestra.

3.4. HUMEDAD.

(NOM-269-1976).

La determinación de la humedad es un parámetro que se debe de determinar al momento que se procede a abrir las muestras puesto que los chocolates en polvo muchas de las veces contienen un por ciento de humedad muy inferior a la del Medio Ambiente como lo son principalmente los chocolates condimentados del tipo farmacéutico. Es indispensable conocer la humedad de el chocolate en polvo para darle un valor real a la cantidad de los otros componentes, por otro lado el dato de humedad está relacionado con la edad y/o el estado de conservación de la muestra.

Procedimiento: Se pesaron de 2 a 3g de muestra preparada en una caja petri, que ha sido previamente pesada después de ponerla a peso constante 2hrs a 120°C. Se puso a secar las muestras durante 6hrs en la estufa a 90°C. Se retiraron las muestras de la estufa, se dejaron enfriar en el desecador y por último se procedió a pesar tan pronto como se equilibrio la temperatura con el Medio Ambiente.

Para determinar el por ciento de humedad se realiza de la forma más sencilla pero la más rápida y delicada de todas las determinaciones analíticas, en base a la siguiente formula y reportándola como la perdida por secado a 130°C (49)

$$\% \text{ Humedad} = \frac{A-B}{M} \times 100$$

Donde: A = Peso pesafiltro más muestra

B = Peso pesa filtro más muestra después de secar a la estufa

M = Peso de la muestra en gramos

3.5. CENIZAS.

(NOM-F-66-S-1978)

Todos los alimentos contienen elementos minerales formando parte de compuestos orgánicos e inorgánicos. Es muy difícil determinarlos tal y como se presentan en los alimentos. La incineración para destruir toda la materia orgánica cambia su naturaleza; las sales metálicas de los ácidos orgánicos se convierten en óxidos o carbonatos o reaccionan durante la incineración para formar fosfatos, sulfatos o haluros. Algunos elementos, como el azufre y los halógenos, pueden no ser completamente retenidos en las cenizas perdiendo por volatilización.

El contenido de cenizas de los alimentos se determina por procedimientos empíricos, al igual que ocurre con las demás determinaciones citadas en seguida. Las incineraciones se llevan a cabo, en otro tiempo, con un mechero de alcohol o de gas, o en una mufla de gas. El control de la temperatura de la incineración fue prácticamente imposible hasta el advenimiento de las muflas eléctricas provistas de pirómetro y dispositivo de termostatación.

Wichmann, en una serie ya clásica de trabajos sobre las técnicas de incineración, obtuvo curvas de descomposición de las cenizas de diversos productos, representando las pérdidas de peso en función de la temperatura. Las cenizas incluyen todos los compuestos inorgánicos fijos de la muestra, tanto los originales como los de contaminación.

Procedimiento: se pesó aproximadamente 5g de muestra en un crisol previamente pesado después de meterlo a la mufla 2hrs a 600°C. Se calcina la muestra, para ello se carbonizó primero con una parrilla hasta que no se desprendieran más humos y posteriormente se procedió a meter las muestras a la mufla cuidando que la muestra no pasara de los 600°C para evitar que los cloruros se volatilicen, se suspendió el calentamiento una vez que las muestras presentaron cenizas blancas o grises, dependiendo el color de la composición de los minerales contenidos en las muestras, aproximadamente 8hrs se procedió a enfriar en el desecador y por último se pesó.

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{\text{Peso del crisol con cenizas} - \text{peso crisol vacío}}{\text{Peso de muestra en gramos}} \times 100$$

NOTAS SOBRE LA DETERMINACIÓN DE CENIZAS

Elévese lentamente la temperatura de la mufla hasta alcanzar la de incineración sin que se formen llamas. Una combustión demasiado activa puede ocasionar pérdidas de cenizas o conducir a que se fundan y formen inclusiones de carbono que no se incineren. Lévese cuidado en evitar la pérdida de cenizas ligeras, manténgase la cápsula cubierta por un vidrio de reloj incluso dentro del secador.

La temperatura alcanzada varía en las diferentes partes de la mufla, por lo que deben colocarse las cápsulas lo más cerca posible de los terminales del pirómetro. Numerosos analistas prefieren colocar las cápsulas en una placa de sílice, distanciada uno o dos centímetros del suelo de la mufla, apoyada sobre cuatro crisoles de porcelana. Así se logra una mayor uniformidad de temperatura (52).

3.6. PROTEÍNA (NOM-F-68-S-1980)

La proteína cruda es un dato obtenido a partir del nitrógeno de la muestra, suponiendo que las proteínas tienen un contenido invariable de 16% de nitrógeno.

MÉTODO DE KJELDAHL. Fundamento: Las proteínas y demás materia orgánica son oxidadas por el ácido sulfúrico, el nitrógeno que se encuentra en forma orgánica se fija por medio de la digestión como sulfato de amonio. Al hacer reaccionar esta sal con una base fuerte, se desprende amoniacal que se destila y se recibe en un volumen conocido de ácido clorhídrico valorado. Por titulación del ácido no neutralizado se calcula la cantidad de amoniacal desprendido y así, la cantidad de nitrógeno de la muestra. El porcentaje de nitrógeno de la muestra. El porcentaje de nitrógeno multiplicado por el factor correspondiente a dicha muestra trabajada nos da el porcentaje de proteína cruda.

Procedimiento: Se pesa en la balanza analítica .05-1.0g en papel delgado blanco, y con todo el papel se introduce en un matraz de Kjeldahl de 800ml, se agrega 0.3g de sulfato de cobre pentahidrato, 5g de sulfato de potasio ó sulfato de sodio, 15ml de ácido sulfúrico concentrado y se añade perlas de vidrio para regular la ebullición en la destilación. Se coloca el matraz en el digestor del aparato Kjeldahl, abriendo de antemano el extractor del vacío y se puso a calentar hasta la total destrucción de la materia orgánica. La solución debe de quedar completamente cristalina, enfriar y diluir con 350ml de agua destilada y enfriar sobre hielo.

Añadir 40ml de una solución concentrada de hidróxido de sodio (100g en 100ml de agua), que también ha sido enfriada sobre hielo, haciéndola resbalar lentamente por la pared del matraz de manera que se estratifiquen las dos soluciones. No se agita debido a que puede haber desprendimiento prematuro de amoníaco. Se adiciona 0.2g de polvo de zinc y antiespumante, se conecta inmediatamente el matraz a la trampa de Kjeldahl, unido al refrigerante que a su vez está conectado a una alargadera que va introducida en 50ml de HCl (medidos con pipeta volumétrica), contenidos en un matraz Erlenmeyer de 500ml y adicionados de 5 gotas de indicador rojo de metilo 0.1% en alcohol. Las conexiones deben ser de un ajuste perfecto para evitar las fugas.

Una vez conectado el matraz agitar para mezclar las dos capas e inmediatamente colocar en la parrilla ya caliente del destilador, regular la ebullición al inicio de ésta agitando de vez en vez. Se destila aproximadamente hasta un volumen de 250ml. Se suspende la destilación, retirando primero el matraz con el destilado de manera de que la alargadera quede por encima y antes de apagar la parrilla se deja destilar unos minutos con objeto de lavar la alargadera por dentro y después de lavarla por fuera recogiendo los lavados en el mismo matraz.

Se titula el exceso de ácido con solución valorada de NaOH 0.1N, hasta el virar amarillo del indicador. Se corrige mediante una determinación en blanco de los reactivos usados, empleando la misma cantidad de papel (5,53,64)

$$\% \text{ Nitrógeno} = \frac{(\text{ml blanco} - \text{ml problema}) \times (\text{NaOH}) \times 0.014 \times 100}{\text{peso de muestra en gramos}}$$

Donde:

%Proteína cruda = % Nitrógeno x factor de chocolate

0.14 = meq Nitrógeno.

3.7. GRASAS O EXTRACTO ETereo. (NOM-F-89-S-1978)

La grasa cruda se obtiene por extracción de los lípidos con éter etílico por lo que puede denominarse etéreo

3.7.1. MÉTODO DE SOXHLET.

Procedimiento En esta determinación se usa un extractor de Soxhlet que consta de tres partes: un extractor, un matraz y un refrigerante unidos por juntas esmeriladas. La muestra se pesa en un cartucho especial de celulosa o bien en papel filtro, se pesa primero el cartucho. Después se colocan la muestra (4 o 5) dentro del mismo y se vuelve a pesar. Se tapa la muestra con algodón y se coloca el cartucho en el extractor. Por otro lado el matraz con cuerpos de ebullición para regular la ebullición, se lleva a la estufa a 100°C durante 2hrs, se enfría y se pesa, hasta tener peso constante. Se conecta el matraz al extractor y éste al refrigerante (no poner grasa en las juntas). Se agrega éter etílico por el refrigerante en cantidades de dos cargas y se calienta el matraz con parrilla. Generalmente son suficientes 4 horas para extraer toda la grasa de la descarga sobre el vidrio de reloj o sobre el papel filtro, al evaporarse el éter no debe dejarse residuo de grasa. Se saca el cartucho con la muestra desengrasada y se guarda en un frasco, se sigue calentando hasta la casi total eliminación del éter, recuperándolo antes de que descargue. Se quita el matraz y se calienta bajo la campana hasta la total evaporación del éter. Se seca el extractor a 100°C por 30min, se enfría y se pesa (54)

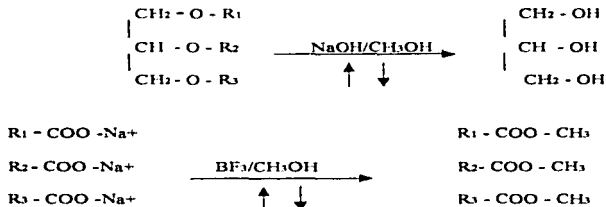
$$\% \text{ Grasa cruda} = \frac{(\text{Peso Matraz con extracto} - \text{Peso matraz Vacío}) \times 100}{\text{Peso muestra en gramos}}$$

3.7.2. MÉTODO DE GOLDFISH.

Procedimiento Se coloca un vaso para Goldfish a la estufa durante 2 horas a 100°C, se deja enfriar en un desecador y posteriormente se pesa cuando se encuentre en equilibrio con el Medio Ambiente. Se pesa en un cartucho de celulosa de 4 a 5g de muestra, se tapa con algodón y se coloca en un sosten o recipiente con el fondo perforado. El sostenedor se coloca en un aparato. Por otro lado en el vaso ya pesado se ponen aproximadamente 40ml de éter etílico y se coloca en el Goldfish mediante un anillo de hierro con empaque de hule. Se sube la parrilla dando medio giro para un lado y después para otro. Se procede a calentar 4hrs y comprobar que la extracción haya sido completa. Al finalizar la extracción se procede a cambiar el sostenedor con el cartucho por otro recipiente cerrado sin perforación y se vuelve a calentar para recuperar el éter del vaso, este se quita del aparato y se mete a la estufa, se deja enfriar en el desecador hasta temperatura ambiente y se pesa, los cálculos son los mismos que en el caso del método Soxhlet.

3.8. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA PARA DETERMINAR EL PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS EN GRASAS Y ACEITES ANIMALES Y VEGETALES.

Este procedimiento establece la metodología para determinar la composición de ácidos grasos en grasas y aceites animales y vegetales, a partir de C₆ por cromatografía de gases, este procedimiento es aplicable para determinar la composición de ácidos grasos por cromatografía de gases de C₆ en adelante (60)



3.8.1. DESARROLLO DE LA PRUEBA.

Se pesan 350 mg de la muestra a analizar en el matraz de reacción, Agregando 6 ml de NaOH 0.5N, se pone a reflujo con perlas de ebullición de 5-10 min hasta que desaparezcan los glóbulos de grasa, posteriormente se adicionan 7ml de BF₃/CH₃OH por el extremo superior del refrigerante, se continua calentando a reflujo 5min más, sin exceder de 10min, hasta la aparición de glóbulos de ésteres para evitar la volatilización de los ésteres, se agregan 3ml de n-heptano por el extremo superior del refrigerante (los ésteres metílicos quedan solubilizados en el heptano), y se continua calentando a reflujo un minuto más, se pone a enfriar y se añade por el extremo superior del refrigerante aproximadamente 10ml de solución saturada de cloruro de sodio.

Se retira el refrigerante y se agita suavemente para agregar más solución saturada de cloruro de sodio para llevar a la fase organica al cuello del matraz mediante una pipeta se recogen de 1-1.5ml de fase heptanica en un tubo que contenga 0.5g de sulfato de sodio anhidro, se agita e inyecta el mismo día en que se prepara la muestra.

3.8.2. ANÁLISIS CUALITATIVO.

Para determinar los tiempos de retención de los ésteres metílicos de los ácidos grasos: Se procede a inyectar cada uno de estos por separado y determinar el lapso de tiempo transcurrido desde la inyección hasta la aparición del máximo del pico en el integrador, en caso de trabajar con condiciones isotérmicas (temperatura constante) graficar número de átomos de carbono del ácido graso vs el logaritmo de los tiempos de retención. Esta gráfica

es útil para extrapolar el tiempo de retención de algún (os) de los ácidos grasos cuando se carece del estándar.

3.8.3. ANÁLISIS CUANTITATIVO.

Se emplea el porcentaje relativo de cada componente, se asume que el total de los ésteres metílicos de la muestra está representado en el cromatograma, de tal forma que el total de área bajo los picos sin considerar el solvente representa el 100% de los constituyentes de la elución total.

3.8.4. CÁLCULOS.

En caso de no existir cantidades importantes de componentes menores a carbono 12, se calcula el contenido de un componente dado de la siguiente forma

$$y\% = \frac{A_y}{\sum_{y=1}^n A} \times 100$$

Donde:

y% = Porcentaje relativo del componente y expresado como éster metílico.

A_y = Área del pico correspondiente al pico y.

A = es igual a la suma de las áreas bajo todos los picos, sin considerar el área del solvente.

y = 1

En el caso de que existan compuestos menores a C₁₂ se debe de emplear factores de corrección para convertir los porcentajes de área del pico en porcentaje de masa. Determinar los factores de corrección con la ayuda de un cromatograma derivado del análisis de una mezcla de ésteres metílicos de concentración conocida, bajo condiciones idénticas.

$$FR_y = \frac{C_y}{A_y}$$

El contenido de cada componente está dado por :

$$y\% = \frac{FR_y \times A_y}{\sum_{y=1}^n (FR_y \times A_y)} \times 100$$

REPETIBILIDAD. La diferencia entre dos determinaciones realizadas el mismo día por el mismo analista con el mismo equipo y las mismas condiciones sobre la misma muestra para componentes de concentraciones mayores al 5% no debe de ser mayor al 3%. (NOM-F-89-S-1978).

3.9. VITAMINA A (RETINOL) EN LECHE. FORMULACION INFANTIL, MÉTODO DE CROMATOGRAFIA DE LÍQUIDOS.

Principio: Vitamina en fórmulas infantiles, es saponificada partiendo con solventes orgánicos separándose de la matriz y cuantificado por cromatografía de líquidos.

Aparatos.

- a) Cromatografía de líquidos (LC) Capacidad de presión arriba de 300psi con inyector con capacidad de 100 μ l
- Condiciones de operación Velocidad de flujo 1.5 ml/min
Temperatura ambiente.
- b) Detector Capaz de medir absorbancia a 336nm. con sensibilidad de 0.1 AUFS.
- c) Columna 4.6mm. Diámetro interno por 15cm de acero inoxidable empacada con silica recubierta con grupos ciano como fase estacionaria de 5 μ l tamaño de partícula.
- d) Espectrofotometro. Capaz de medir Absorbancia a 325nm.
- e) Baño de agua con agitador Capaz de mantener la temperatura de 70°
Velocidad de 60 oscilaciones por min. con una área de muestra de 11x14 pulgadas
- f) Material
- 1) Embudo de separación de 125 ml
 - 2) Matraz volumétrico de 5 ml
 - 3) Matraces volumétricos de 100 ml
- Reactivos.**
- a) Fase móvil Hexano-alcohol isopropilico (100 + 0.25, v/v)
Solventes grado HPLC, desgasificar de 2-5 min. con vacío.
- b) Solución de lavado H₂O-Etanol Absoluto (3 + 2 v/v)
- c) Solución de extracción Hexano-Cloruro de metileno (3 + 1, v/v) Solventes grado HPLC.
- d) Solución saponificadora KOH 10.5 N
Disolver 673g de KOH en un litro de agua.
- e) Solución anti oxidante Pyrogaliol 1% Disolver 5g de pyrogaliol (1,3,5-trihidroxibenceno, 98%) en 500ml de etanol absoluto.

f) Solución estándar

1) Solución estándar Stock - 10mg/ml de palmitato de retinol en hexano.

Transferir cuantitativamente un gramo de la ampollita de palmitato de retinol, con hexano en matraz volumétrico de 100 ml de bajo actínico, diluido a volumen con hexano y agitar bien hasta disolver. Remover e preparar esta solución cada 2 semanas. Almacenar a 20° cuando no se use

2) Solución estándar intermedia Pipetear 2ml de solución estándar Stock (1) en un matraz volumétrico de 250ml y diluir a volumen con hexano

3) Solución estándar de trabajo Aproximadamente 1 µg de palmitato de retinol Pipetear 2ml de solución estándar intermedio (2) dentro de un matraz volumétrico de 100ml bajo actínico. Evapore a sequedad con nitrógeno. Disolver residuos de solución antioxidante (c) y diluir a volumen. Preparar la solución diariamente

Extracción del estándar y muestra.

Pipetear 10ml de solución estándar de trabajo (reactivo (f) (3)) o muestra que contenga aproximadamente 20U I de vitamina A activa (10ml de fórmula lista del alimento) dentro de un tubo de centrifuga, llevar a un volumen de la muestra a 10ml con agua si es necesario

Para el tubo del estándar, adicionar 10ml de agua, 20ml de solución antioxidante (reactivo (e)) y 5ml de solución saponificadora (reactivo (d)) . A el tubo de la muestra, adicionar 30ml de solución antioxidante y 5ml de solución saponificadora, tapar los tubos y agitar brvemente. Poner los tubos en baño de agua con agitación a 70°C por 25min. Remover los tubos y colocarlos en hielo por 5min. o hasta que el contenido este frio o hasta que se enfríe a temperatura ambiente

Transferir cuantitativamente el contenido a un embudo de separación de 125ml. Lavar el tubo de la muestra o del estándar dentro del embudo con 30ml de agua. Pipetear 30ml de solución de extracción (reactivo (c)), dentro del embudo y agitar aprox 2min. Cuando las fases se separen, drenar la fase acuosa (fase inferior). Adicionar 30ml de solución de lavado (reactivo (b)), a el embudo y agitar muy suavemente por 30seg, ventilar frecuentemente, permitir separar las fases y drenar la fase acuosa, repetir el paso de lavado 3 veces

Pipetear 20ml del extracto desde el embudo a un tubo de 50ml y evaporar a sequedad con nitrógeno. Transferir cuantitativamente los residuos a un matraz volumétrico de 5ml y diluir a volumen con fase móvil (reactivo (a))

Determinación de la concentración del estándar.

Pipetear 2ml de solución estándar intermedia (reactivo (f)(2)) dentro de un matraz volumétrico de 50ml y diluir a volumen con hexano

Transferir una porción de esta solución dentro de una celda de 1cm de largo y medir la absorbancia a 325nm, calcular la concentración de la solución estándar de trabajo. C_{std} como sigue:

$$C_{std} = \{ A_{325}/(2X \& X_b) \} \times 10000$$

Donde:

A_{325} = Absorbancia de la solución estándar de trabajo a 325nm.

$\&$ = Coeficiente de extinción del palmitato de retinol en hexano, a 325nm.

b = A un centímetro de largo de la celda.

Prueba de un sistema adecuado

Inyectar 100 μ l de solución estándar de trabajo saponificada dentro del Cromatografo de líquidos

Tiempos de retención de 13-Cis retinol y trans-retinol 7.5 y 9.0 min., respectivamente.

Calcular el factor R entre 13-Cis retinol y Trans-retinol como sigue

$$R = 2(t_2 - t_1) / (W_1 + W_2)$$

Donde

t_1 y t_2 = al tiempo de retención medido desde el inicio de la inyección hasta el tiempo de la elusión del pico máximo del 13 Cis-retinol y trans-retinol, respectivamente, y W_1 y W_2 son el ancho de los picos medidos por extrapolación relativa sobre la línea base, del 13 Cis-retinol y trans-retinol, respectivamente

Si el factor $R < 1.3$ incrementar la cantidad de alcohol isopropilico adicionado por litro

Calcular reproducibilidad de las inyecciones repetidas en terminos de la desviación estándar (por USP) el cual debe ser \leq al 2%, los valores de la desviación estándar relativa de altura de pico es de $\pm 1.3\%$

Cromatografía de líquidos.

Inyectar 100 μ l de estándar o muestra dentro del cromatografo de líquidos

Cálculos. El (palmitato), vitamina A como 13 Cis-retinol no es fácilmente disponible, la curva estándar para vitamina trans es usada para determinar la potencia biológica de ambas. La corrección para vitamina A 13 Cis-retinol a 0.75 de potencia relativa de toda la vitamina A trans-palmitato. Esto se basa en la suposición que la absortividad molar relativa de ambos isómeros son relativamente iguales a 336nm. Medir las áreas de los picos isómeros Cis y trans de retinol en ambos cromatogramas de muestra y estándar. Se multiplican las áreas de los picos de la curva de palmitato vitamina A 13 Cis-retinol por 0.75 (con forme al método de leche-base líquida, listo para alimento 3 fabricaciones) 1993. Se suman las dos áreas para representar area total del pico, se calculan las U.I. por un cuarto reconstituido de la vitamina A activa como sigue.

$$V = (A_{sam}/A_{std}) \times C_{std} \times (1 \times 0.55) \times 946.33$$

Donde:

A_{sam} = Área total del pico de la muestra.

A_{std} = Área total del pico del estándar

C_{std} = Concentración de la solución estándar de trabajo μ g/ml.

1/0.55 = U.I./ μ g de palmitato de retinol

946.43 = 1ml/cuarto

Nota. Dado que la vitamina A 13 Cis-palmitato no es fácilmente disponible, la curva estándar para vitamina A trans-palmitato es usada para determinar el potencial biológico de ambos, corrigiendo para 13 Cis-palmitato de vitamina A, a 0.75 la potencia relativa a el palmitato de vitamina a trans. Esto esta basado en la suposición de que la absorbatividad relativa molar de ambos isómeros son virtualmente iguales a 336nm. Se miden las áreas de pico de Cis y trans- retinol en ambas, muestras y estándar del cromatograma. Multiplicar el área del pico bajo la curva de 13 Cis-palmitato por 0.75. Sumar las dos áreas para representar el área total del pico y calcular U.I. por cuarto reconstituido de la actividad de la vitamina A como sigue (61,63)

$$V = (A_{trans}/A_{cis}) \times C_{std} \times (1 \times 0.55) \times 946.43$$

3.10 DETERMINACIÓN DE LA VITAMINA E POR CROMATOGRAFIA LIQUIDA DE ALTA PRESIÓN. (HPLC EN FASE NORMAL).

Fundamento.

Se llaban acabo la saponificación de la muestra, extracción de los compuestos insaponificable., evaporación y redisolución en n-hexano e inyección en la columna en fase normal

Fase móvil para el HPLC, 2-propanol al 1% en n-hexano.

Se desgasifica el n-hexano bajo presión reducida y se pasa a través de un filtro, mezclando 10ml de 2-propanol con 990ml de n-hexano desgasificado.

Solución patrón de vitamina E.

En un matraz aforado de 100 ml, se pesa exactamente 100mg de alfa-tocoferol (E-OH) disolviendo en n-hexano, llevando al volumen con el mismo disolvente. Se diluye esta solución 5 veces con el mismo disolvente para tener una solución de 0.2mg /ml. Esta solución permanece estable una semana a 4°C

Procedimiento.

Nota. La vitamina E es sensible a la luz, utilizar material de vidrio marrón o proteger el material corriente con papel aluminio. Se efectúan todas las evaporaciones de disolventes bajo presión reducida a una temperatura max de 40°C. No debe evaporarse en seco. Se rompe el vacío introduciendo el nitrógeno en el sistema y se evaporan los últimos mililitros mediante una corriente de nitrógeno.

Toma de ensayo.

Se mezcla la muestra a fin de homogenizarla por completo. Pesando con una precisión de 10mg 0.5-1ml de vitamina E, lo que corresponde en general a 10g.

Productos con almidón.

Se coloca un matraz redondo de fondo plano de 250ml con cuello esmerilado, se mezcla la toma de ensayo con 10% de su peso de Taka-distase. Añadiendo máximo 30ml de agua

destilada de 45-50°C. Mezclar bien para obtener una suspensión homogénea. Eliminar el aire del matraz mediante nitrógeno, tapar y colocar el matraz durante 30 min en una estufa a 45°C.

Productos sin almidón.

En un matraz redondo de fondo plano de 250ml con cuello esmerilado, mezclar la toma de ensayo con máximo de 30ml de agua destilada a 45-50°C

Saponificación.

Se añaden 7g de KOH grado analítico en el matraz de la fase móvil, y mezclar para disolver. A continuación añadir 60ml de alcohol absoluto y 0.5g de ácido ascorbico ó hidroquinol. Montar sobre un sistema de reflujo, introducir una ligera corriente de gas nitrógeno, y calentar durante 30 min en un baño María ebullición provisto de agitadores magnéticos. Durante la saponificación asegurar una buena agitación del medio de reacción.

Extracción del insaponificable.

Una vez terminada la saponificación, se enfría el matraz a temperatura ambiente y transvasar la suspensión a un embudo de separación de 500ml. Enjuagar con máximo 30ml de agua fría en 3 porciones de 10ml que se añaden en el contenido del embudo de separación.

Evitar un exceso de agua, ya que favorece la formación de emulsiones. En seguida enjuagar el matraz con 50ml de bencina de petróleo (de 40 a 60°C) en varias porciones que se añaden al embudo de separación. Extraer la vitamina E agitando ligeramente, dejar se parar las fases. Vaciar la fase acuosa a otro embudo de separación de 500ml. Recoger la fase orgánica en un 3er embudo de 500ml. Efectuar esta extracción 5 veces en total. Haciendo las agitaciones con mucho cuidado para evitar emulsiones.

Se lava la solución orgánica con porciones de 100ml de agua adicionándola por las paredes del embudo, sin agitar, hasta que el agua de lavado llano de reacción colorada con fenolftaleína. Después del último lavado, esperar al menos 15 min antes de vaciar la fase acuosa.

Se filtra la solución lavada en continuo a través de un filtro que contiene aproximadamente 5g de sulfato anhídrido y en un papel separador de tipo IPC, y recoger el filtrado en un matraz en forma de corazón de 500ml, sin dejar secar el filtro, y al final enjuagar el filtro con 50ml de éter de petróleo. Se evapora el disolvente bajo presión reducida en un rotavapor a 40°C, y se eliminan los últimos mililitros mediante una corriente de nitrógeno.

Se disuelven el residuo en tres mililitros de la fase móvil y se filtran la solución inmediatamente a través de un filtro de 0.45µ de tamaño de poro y adecuado para solventes orgánico o equivalente, recoger el filtrado en un matraz. La solución está lista para la cromatografía.

Cromatografía.

inyectar primeramente µl de solución patrón de vitamina E y determinar el tiempo de retención, debe ser aproximadamente 8 min. En seguida inyectar 20µl de estrato obtenido del insaponificable.

Calculo, expresión e interpretación de los resultados.

Se identifican los picos de la vitamina E en el cromatograma de la muestra mediante el tiempo de retención definido por cromatografía de la solución de la muestra y de la solución patrón correspondiente

El contenido en vitamina E, expresado en miligramos por cien gramos de producto es igual a:

$$\text{Vitamina E} = \frac{\text{hp} \times \text{C} \times \text{V} \times 100}{\text{hs} \times \text{m}}$$

En donde

m = Toma de ensayo, en gramos

hp = altura del pico de la muestra, en milímetros.

hs = altura del pico de la solución patrón en milímetros.

C = Concentración de la solución patrón inyectada, en mg/ml para la vitamina E

V = volumen, en ml, en el cual a sido diluido el residuo antes de la cromatografía

Límite de detección de acuerdo a la sensibilidad del equipo.

1 mg de D-alfa-tocoferil acetato = 1 U I de vitamina E

1 mg de DL-alfa-tocoferol = 1 U I de vitamina E

Vitamina E espectofotometría aprox 0.5mg/100g

Nota La información para la determinación de vitaminas A, D y E es información confidencial y fue proporcionada por el Departamento Químico Biológica de la Procuraduría Federal del Consumidor, por lo cual, para profundizar un poco más al respecto se recurrió a las siguientes bibliografías (24,25,29,30,65)

3.11 DETERMINACIÓN DE LA VITAMINA D₃ POR HPLC.

El objetivo, es la descripción de la determinación de la vitamina D₃ por cromatografía líquida de alta presión (HPLC) en dos etapas, con un campo de aplicación a los productos dietéticos a base de leche, de cereales, o de mezcla de ambos, enriquecidos en vitamina D₃.

Principio.

- Saponificación
- Extracción del insaponificable
- HPLC preparativo
- Recogida de la fracción que contiene la vitamina D₃
- HPLC analítica
- Evaluación del contenido en vitamina D₃ mediante un detector de U.V.

Reactivos.

Fase móvil para HPLC preparativa, 2-propanol al 1% en n-hexano Desgasese el n-hexano bajo presión reducida y filtrece sobre un filtro miliporo Mezclense 10ml de 2-propanol con 990ml de n-hexano desgasado

Fase móvil para HPLC analítica.

Desgasese 1l de Acetonitrilo bajo presión reducida y filtrece sobre un filtro miliporo Mezclense 100ml de diclorometano con 890ml de acetonitrilo desgasado y 10ml de 2-propanol

Nota La proporción de diclorometano-acetonitrilo debe adaptarse de modo que la vitamina D₃ de un tiempo de retención de 8-9min

Fase móvil para lavar la columna preparativa, 2-propanol al 10% en n-hexano

Mezclense 100ml de 2-propanol con 200ml de n-hexano desgasado

Solución patrón de vitamina D₃ para HPLC preparativa

En un matraz aforado de 100ml, pesense exactamente 50mg de colecalciferol (vitamina D₃), cristal, disuélvase en n-hexano y enrasese con el mismo disolvente (= solución de 20000 U I/ml)

Diluyase esta solución 1000 veces con el mismo disolvente para obtener una solución de 20 U I/ml esta solución permanece estable de 3-4 semanas a 4°C

Solución patrón de vitamina D₃ para HPLC analítica.

Evaporece 2ml de solución patrón de 20 U I/ml y tomese el residuo en 2ml de fase móvil

Procedimiento.

Nota La vitamina D₃ es sensible a la luz utilízese material de vidrio marrón, o protéjase el material corriente con papel de aluminio

Efectuense todas las evaporaciones de disolventes bajo presión reducida a una temperatura máxima de 40°C. No debe evaporarse a seco Rómpace el vacío introduciendo nitrógeno al sistema Evaporenze los últimos ml mediante una corriente de nitrógeno Al final de la

jornada, lávese la columna preparativa durante 15min. con 2-propanol al 10% en n-hexano con un caudal de 2ml/min.

Toma de ensayo.

Mézclase la muestra a fin de homogenizarla por completo. Pésese, con una precisión de 10mg, una toma de ensayo que contenga de 20-40 U.I. de vitamina D₃

Productos con almidón.

En un matraz redondo de fondo plano de 250ml con cuello esmerilado, mézclase la toma de ensayo con 10% de su peso de Taka diastasia. Añádanse máximo 30ml de agua destilada a 45° o 50°C. Mézclase bien para obtener una suspensión homogénea. Elimínese el aire del matraz mediante nitrógeno, tápese y colóquese el matraz durante 30min en una estufa a 45°C.

Productos sin almidón En un matraz redondo de fondo plano de 250ml con cuello esmerilado, mézclase la toma de ensayo con máximo de 30ml de agua destilada a 45-50°C.

Saponificación.

Añádanse 7g de hidróxido de potasio en el matraz y mézclense para disolver. A continuación añádanse 60ml de alcohol absoluto y aproximadamente 500mg de vitamina C.

Montese sobre el matraz una alargadera para introducción de gas y un refrigerante de alihim. Introdúzcase una ligera corriente de nitrógeno y caliéntese durante 30min a 70°C en un baño María provisto de agitadores magnéticos.

Nota: Durante la saponificación, asegúrese de una buena agitación.

Extracción del insaponificable.

Una vez terminada la saponificación, enfríese el matraz a temperatura ambiente y transvasese la suspensión a un embudo de separación de 500ml. Se enjuaga el matraz con máximo 30ml de agua en varias porciones que se añaden al contenido del embudo de separación. Evítase un exceso contenido de agua ya que favorece la formación de emulsiones, seguidamente enjuáguese el matraz con 50ml de bencina de petróleo a 40-60°C en varias porciones que se añaden al embudo de separación. Extrágase la vitamina D₃ agitando. Déjese separar las fases; Vacíese la fase acuosa a otro embudo de separación de 500ml y recójase la fase orgánica en un 3er embudo de separación de 500ml. Efectúese esta extracción 5 veces en total y lávese la solución orgánica con porción de 100ml de agua hasta que el agua de lavado ya no de reacción colorada con fenofaleina. Después del último lavado, espere al menos 15min antes de vaciar la fase acuosa.

Filtrese la solución lavada en continuo a través de un filtro separador de fases y recójase el filtrado en un matraz en forma de corazón de 500ml, sin dejar secar el filtro. Al final, enjuáguese el filtro con 50ml de bencina de petróleo y evapórese el disolvente bajo presión reducida, y elimínense los últimos mililitros mediante una corriente de nitrógeno.

Transvásese el residuo cuantitativamente a un matraz de 5ml, mediante pequeñas porciones de fase móvil y enrásese. Filtrese la solución a través de un filtro Acrodix CR y recójase el filtrado en un matraz de 10ml. La solución esta lista para la cromatografía.

Cromatografía preparativa.

Inyéctense primero 500µl de solución patrón y determinense el tiempo de retención que deben de ser aproximadamente 5min. Inyéctese a continuación la solución de la extracción del insaponificable y recójase la fracción que contienen la vitamina D₃ en un matraz en forma de corazon de 10ml. Comienzese a recoger aproximadamente un minuto antes de la elución de la vitamina D₃ y parese aproximadamente un minuto después de la elución de la vitamina D₃.

Cromatografía analítica.

Evapórese a seco la fracción recogida de la cromatografía preparativa mediante una ligera corriente de nitrógeno y enfríese el matraz a fin de evitar errores volumétricos debidos a una evaporación eventual de disolventes, luego tómesese el residuo en 300µl de fase móvil y agítase ligeramente para disolver bien el residuo. Inyéctese primero 100µl de solución patrón y determinese el tiempo de retención, debe de ser de aproximadamente 8-9min. Luego inyéctense 100µl de la fracción obtenida por cromatografía preparativa.

Calculo, expresión e interpretación de los resultados.

Identifíquese el pico de la vitamina D₃ en el cromatograma de la muestra mediante el tiempo de retención definido por cromatografía de la solución patrón. Midiéndose la altura de los picos obtenidos durante la cromatografía de la solución patrón y de la solución de la muestra. El contenido en vitamina D₃, expresado en U.I./100g de producto, es igual a:

$$\text{Vitamina D} = \frac{h_p \times C \times V_0 \times V_2 \times 100}{h_s \times m \times V_1}$$

Donde

m= Toma de ensayo en gramos

h_p= Altura del pico de la muestra, en milímetros

h_s= Altura del pico de la solución patrón, en milímetros.

C= A la concentración de la solución patrón inyectada, en U.I./ml.

V₀= Al volumen en el cual a sido diluido el residuo antes de la cromatografía preparativa.

V₁= Al volumen del extracto inyectado en la columna preparativa.

V₂= Volumen en el cual ha sido diluida la fracción después de la columna preparativa.

Nota: Es superfluo un factor de corrección para la isomerización de la vitamina D₃ en previtamina D₃, ya que este fenómeno es despreciable en las condiciones de saponificación aplicables.

**CAPITULO 4.
RESULTADOS.**

4.1 ANÁLISIS DE CANTIDADES DECLARADAS EN LA ETIQUETA.

El presente trabajo se realizó inicialmente con la recopilación de la información del etiquetado de diez marcas de productos de chocolate en polvo (Milo, Protevit, Quick, Carlos V, Sustangen, Choco-Choco, Choco Milk, Geval Proteina, Complan y Cal-C-Tose), las que se encuentran a la venta en el Distrito Federal y área conurbada

Se considera como complemento alimenticio aquellos productos que han sido elaborados para proporcionar adecuadamente nutrimentos para una mejor nutrición. Por lo que respecta a la información que proporciona el proveedor al consumidor, está se enfoca en los siguientes parámetros y los cuales deberán de estar en español, en forma clara, indeleble y fácilmente legible en su etiqueta

El producto deberá contener los siguientes datos: Denominación genérica del producto, nombre o marca comercial del producto, razón social del fabricante, domicilio donde se elabora o envasa el producto, la leyenda "Contenido neto" seguido de la cantidad de gramos, kilogramos, la leyenda "Hecho en México o país de origen", lista de ingredientes en orden decreciente

En caso de ser de importación también deberá de incluir la razón social y la dirección del importador

Los datos deberán ser de acuerdo a la NOM-051-SCFI-1994** la cual se refiere a las especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas, preenvasados, así como el reglamento de la Ley general de la Salud en materia de control sanitario.

**Información proporcionada en el glosario del presente trabajo

TABLA 4.1.1 INFORMACION CORRESPONDIENTE AL ETIQUETADO DE LAS DIFERENTES MARCAS DE CHOCOLATE EN POLVO.

PRODUCTO	1	2	3	4
TIPO O DENOMINACION SOCIAL	ALIMENTO FORTIFICANTE EN SABOR A CHOCOLATE MALTEADO	ALIMENTO FORTIFICANTE EN SABOR A CHOCOLATE MALTEADO	ALIMENTO EN POLVO SABOR CHOCOLATE	ALIMENTO EN POLVO SABOR CHOCOLATE
MARCA	MILK	MILK	PROTEVIT	PROTEVIT
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	NESTLÉ	NESTLÉ	BRISTOL	BRISTOL
DOMICILIO	KM 62.5 CARR. MEXICO TOLUCA TOLUCA 50140 EDO. DE MEXICO	KM 62.5 CARR. MEXICO TOLUCA TOLUCA 50140 EDO. DE MEXICO	CARRTERA PANAMERICANA KM. 1573 CD. DELICIAS CHIHUAHUA	CARRTERA PANAMERICANA KM. 1573 CD. DELICIAS CHIHUAHUA
INGREDIENTES	AZÚCAR COCOA LECHE ENTERA EN POLVO. EXTRACTO DE MALTA. MEL. VITAMINAS. SAL. CANELA Y VAINILLA.	AZÚCAR COCOA LECHE ENTERA EN POLVO. EXTRACTO DE MALTA. MEL. VITAMINAS. SAL. CANELA Y VAINILLA.	SOLIDOS DE LECHE DESCREMADA. SOLIDOS DE JARABE DE MAÍZ. LECHE ENTERA EN POLVO. AZÚCAR. COCOA. SABOR ARTIFICIAL. VITAMINAS. DEXTRINA Y SULFATO FERROSO.	SOLIDOS DE LECHE DESCREMADA. SOLIDOS DE JARABE DE MAÍZ. LECHE ENTERA EN POLVO. AZÚCAR. COCOA. SABOR ARTIFICIAL. VITAMINAS. DEXTRINA Y SULFATO FERROSO.
CONTENIDO NETO	340g	340g	450g	450g
No. DE LOTE O FECHA DE CADUCIDAD	FEB97CLXB725N	FEB97CLXB725N	EM582PFABENE96 EXP. ENE 99 10 24:06260	EM582PFABENE96 EXP. ENE 99 10 24:06260
REGISTRO S A	158077"A"	158077"A"	82038"A"	82038"A"
LEYENDA	HECHO EN MÉXICO	HECHO EN MÉXICO	HECHO EN MÉXICO	HECHO EN MÉXICO
INDICACIONES			EMPLEESE SEGUN LAS INDICACIONES DEL MEDICO	EMPLEESE SEGUN LAS INDICACIONES DEL MEDICO
PRECIO 1	8 25 11 30	8 25 11 30	44 9	44 9
INFORMACION AL CONSUMIDOR	MED. CONTIENE LECHE ENTERA Y MALTA QUE PROPORCIONA LAS PROTEINAS QUE AYUDAN AL CRECIMIENTO. MEL QUE DA LA ENERGI A NECESARIA PARA DESEMPEÑAR MEJOR CUALQUIER ACTIVIDAD.	MED. CONTIENE LECHE ENTERA Y MALTA QUE PROPORCIONA LAS PROTEINAS QUE AYUDAN AL CRECIMIENTO. MEL QUE DA LA ENERGI A NECESARIA PARA DESEMPEÑAR MEJOR CUALQUIER ACTIVIDAD.	SU MEDICO ES QUIEN MEJOR PUEDE ACONSEJARSE EN MATERIA DE NUTRICION	SU MEDICO ES QUIEN MEJOR PUEDE ACONSEJARSE EN MATERIA DE NUTRICION
OBSERVACIONES	15 VITAMINAS Y MINERALES	15 VITAMINAS Y MINERALES	CONSERVISE EL AMBIENTE	CONSERVISE EL AMBIENTE

TABLA 4.1.2 INFORMACION CORRESPONDIENTE AL ETIQUETADO DE LAS DIFERENTES MARCAS DE CHOCOLATE EN POLVO.

PRODUCTO	5	6	7	8
TIPO O DENOMINACION SOCIAL	POLVO PARA PREPARAR BEBIDA CON SABOR CHOCOLATE	POLVO PARA PREPARAR BEBIDA CON SABOR CHOCOLATE	PREPARAR Y COCCINA PARA PREPARAR BEBIDAS CON SABOR A CHOCOLATE	AZÚCAR Y COCCO PARA PREPARAR BEBIDAS CON SABOR A CHOCOLATE
MARCA	QUIK	QUIK	CARLOS V	CARLOS V
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	NESTLE	NESTLE	NESTLE	NESTLE
DOMICILIO	BOSQUES DE CARPULOS No 1887 MEXICO D.F.	BOSQUES DE CARPULOS No 1887 MEXICO D.F.	KM 82.5 CARR. MEXICO TOLUCA TOLUCA 50140. EDO. DE MEXICO	KM 82.5 CARR. MEXICO TOLUCA TOLUCA 50140. EDO. DE MEXICO
INGREDIENTES	AZÚCAR COCCO LECITINA SAL YODATADA SABORES NATURALES Y ARTIFICIALES VITAMINAS A B1 Y C	AZÚCAR COCCO LECITINA SAL YODATADA SABORES NATURALES Y ARTIFICIALES VITAMINAS A B1 Y C	AZÚCAR COCCO ALCALIZADA CON 5% DE LECITINA SAL YODATADA VITAMINAS Y SABORIZANTES ARTIFICIALES	AZÚCAR COCCO ALCALIZADA CON 5% DE LECITINA SAL YODATADA VITAMINAS Y SABORIZANTES ARTIFICIALES
CONTENIDO NETO	400g	400g	400g	400g
Nº DE LOTE O FECHA DE CADUCIDAD	JUN/O 97 OUMBT22N	JUN/O 97 OUMBT22N	FEB97OUMBT22N	FEB97OUMBT22N
REGISTRO S A	B00411A*	B03411A*		
LEYENDA	HECHO EN MEXICO	HECHO EN MEXICO	HECHO EN MEXICO	HECHO EN MEXICO
INDICACIONES	NO APTO PARA NIÑOS MENORES DE 3 AÑOS	NO APTO PARA NIÑOS MENORES DE 3 AÑOS		
PRECIO \$	6.15 7.20	6.15 7.20	6.30 7.00	6.30 7.00
INFORMACIÓN AL CONSUMIDOR	EN UN VASO CON LECHE AGRIQUE 2 O 3 CUCHARADAS DE QUIK CHOCOLATE REVUELVE Y LISTO	EN UN VASO CON LECHE AGRIQUE 2 O 3 CUCHARADAS DE QUIK CHOCOLATE REVUELVE Y LISTO	EN UN VASO CON LECHE FRÍA O CALIENTE AGRIQUE DOS CUCHARADAS COPELADAS DE CARLOS V. MEZCLE Y DISFRUTE BEBIDAS DELICIOSAS	EN UN VASO CON LECHE FRÍA O CALIENTE AÑEGUE DOS CUCHARADAS COPELADAS DE CARLOS V. MEZCLE Y DISFRUTE BEBIDAS DELICIOSAS
OBSERVACIONES				

TABLA 4.1.3 INFORMACION CORRESPONDIENTE AL ETIQUETADO DE LAS DIFERENTES MARCAS DE CHOCOLATE EN POLVO.

PRODUCTO	9	10	11	12
TIPO O DENOMINACION SOCIAL	POLVO PARA PREPARAR BEBIDA CON SABOR A CHOCOLATE	POLVO PARA PREPARAR BEBIDA CON SABOR A CHOCOLATE	AZUCAR Y COCOA PARA PREPARAR UNA BEBIDA CON SABOR A CHOCOLATE	AZUCAR Y COCOA PARA PREPARAR UNA BEBIDA CON SABOR A CHOCOLATE
MARCA	SUSTANGEN	SUSTANGEN	CHOCO-CHOCO	CHOCO-CHOCO
NOMBRE O RAZON SOCIAL	MEADJOHNSON	MEADJOHNSON	CHOCOLATERA DE JALISCO S.A. DE C.V	CHOCOLATERA DE JALISCO S.A. DE C.V
DOMICILIO	CARRETERA PANAMERICANA KM. 1573 CD. DELICIAS CHIHUAHUA	CARRETERA PANAMERICANA KM. 1573 CD. DELICIAS CHIHUAHUA	AV. MARIANO OTERO No 1420 GUADALAJARA JALISCO MEXICO	AV. MARIANO OTERO No 1420 GUADALAJARA JALISCO MEXICO
INGREDIENTES	SOLIDOS DE LECHE DESCREMADA SOLIDOS DE JARABE DE MAIZ LECHE ENTERA EN POLVO AZUCAR COCOA SABOR ARTIFICIAL VITAMINAS DEXTROSA Y SULFATO FERROSO	SOLIDOS DE LECHE DESCREMADA SOLIDOS DE JARABE DE MAIZ LECHE ENTERA EN POLVO AZUCAR COCOA SABOR ARTIFICIAL VITAMINAS DEXTROSA Y SULFATO FERROSO	AZUCAR COCOA SAL YODATADA LECITINA AL 0.5% SABOR ARTIFICIAL HIERRO VITAMINAS C, A Y B2	AZUCAR COCOA SAL YODATADA LECITINA AL 0.5% SABOR ARTIFICIAL HIERRO VITAMINAS C, A Y B2
CONTENIDO NETO	450g	450g	800g	800g
No. DE LOTE O FECHA DE CADUCIDAD	OFJ30FFBJUN95 EXP JUN 98 13 38 09248	OFJ30FFBJUN95 EXP JUN 98 13 38 09248		
REGISTRO S A	46150'A	46150'A	119093'A	119093'A
LEYENDA	HECHO EN MEXICO	HECHO EN MEXICO	HECHO EN MEXICO	HECHO EN MEXICO
INDICACIONES	SI SE UTILIZA SUSTANGEN COMO ALIMENTO UNICO DURANTE MAS DE 4 A 8 SEMANAS SE DEBE DE AGREGAR AL REGIMEN LA VITAMINA B1 BIOTINA Mg Cu, I Y ACIDO UNICO/CO DE OTRA FUENTE	SI SE UTILIZA SUSTANGEN COMO ALIMENTO UNICO DURANTE MAS DE 4 A 8 SEMANAS SE DEBE DE AGREGAR AL REGIMEN LA VITAMINA B1 BIOTINA Mg Cu, I Y ACIDO UNICO/CO DE OTRA FUENTE	A UN VASO DE LECHE FRIA O CALIENTE AGREGUE 2 O 3 CUCHARADAS COMPLETAS REVUELVA Y DISFRUTE DEL BUENO SABOR A CHOCO CHOCO	A UN VASO DE LECHE FRIA O CALIENTE AGREGUE 2 O 3 CUCHARADAS COMPLETAS REVUELVA Y DISFRUTE DEL BUENO SABOR A CHOCO CHOCO
PRECIO E	41 9	41 9	6 55 9 70	6 55 9 70
INFORMACION AL CONSUMIDOR	SUSTANGEN POSEE UN SUAVE SABOR A CHOCOLATE PERO ADMITE EL AGREGADO DE OTRAS SUSTANCIAS PARA SATISFACER EL PALADAR INDIVIDUAL	SUSTANGEN POSEE UN SUAVE SABOR A CHOCOLATE PERO ADMITE EL AGREGADO DE OTRAS SUSTANCIAS PARA SATISFACER EL PALADAR INDIVIDUAL	USESE EN FORMA VARIADA Y DIVERSIFIQUE SU MAGNACION PARA PREPARAR NUEVAS COMBINACIONES CHOCO CHOCO	USESE EN FORMA VARIADA Y DIVERSIFIQUE SU MAGNACION PARA PREPARAR NUEVAS COMBINACIONES CHOCO CHOCO
OBSERVACIONES	AGREGUE DE 3 A 4 CUCHARADAS SOPRAS EN UN VASO CON AGUA O LECHE (200 ml Bvd)	AGREGUE DE 3 A 4 CUCHARADAS SOPRAS EN UN VASO CON AGUA O LECHE (200 ml Bvd)		

TABLA 4 1 4 INFORMACION CORRESPONDIENTE AL ETIQUETADO DE LAS DIFERENTES MARCAS DE CHOCOLATE EN POLVO.

PRODUCTO	13	14	15	16
TIPO O DENOMINACION SOCIAL	ALIMENTO EN POLVO PARA PREPARAR UNA BEBIDA CON SABOR A CHOCOLATE	ALIMENTO EN POLVO PARA PREPARAR UNA BEBIDA CON SABOR A CHOCOLATE	POLVO SABOR A CHOCOLATE	POLVO SABOR A CHOCOLATE
MARCA	CHOCO MILK	CHOCO MILK	GEVVAL PROTEINA	GEVVAL PROTEINA
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	PROTER Y GRAMBLE DE MEXICO	PROTER Y GRAMBLE DE MEXICO	LEDERLE	LEDERLE
DOMICILIO	SAN ANDRES ATOTONILCO 126 NAU CALPAN DE JUAREZ MEXICO 53560 MEXICO	SAN ANDRES ATOTONILCO 126 NAU CALPAN DE JUAREZ MEXICO 53560 MEXICO	CALZADA DE TLALPÁN No. 3092 MEXICO D F	CALZADA DE TLALPÁN No. 3092 MEXICO D F
INGREDIENTES	AZÚCAR COCOA LECHE DESCREMADA EN POLVO VITAMINAS MINERALES 1% DE LECITINA SAL SABORIZANTES ARTIFICIALES Y 0.003% DE ANTIOXIDANTE	AZÚCAR COCOA LECHE DESCREMADA EN POLVO VITAMINAS MINERALES 1% DE LECITINA SAL SABORIZANTES ARTIFICIALES Y 0.003% DE ANTIOXIDANTE	VITAMINA A D2 E C B1 B2 B6 PROTEÍNAS CALCIO FUMARATO FERROSO COBRE MAGNESIO ZINC CARBONATOS Y SODIO	VITAMINA A D2 E C B1 B2 B6 PROTEÍNAS CALCIO FUMARATO FERROSO COBRE MAGNESIO ZINC CARBONATOS Y SODIO
CONTENIDO NETO	400g	400g	225g	225g
Nº DE LOTE O FECHA DE CADUCIDAD			72242	72242
REGISTRO S A				
LEYENDA	HECHO EN MEXICO	HECHO EN MEXICO	HECHO EN MEXICO	HECHO EN MEXICO
INDICACIONES	USE DOS CUCHARADAS COPETEADAS POR CADA VASO	USE DOS CUCHARADAS COPETEADAS POR CADA VASO	EN TODOS AQUELLOS CASOS EN QUE SE REQUIERE UN APORTE EN PROTEÍNA RICA EN TODOS LOS AMINOACIDOS ESENCIALES PARA UNA NUTRICION	EN TODOS AQUELLOS CASOS EN QUE SE REQUIERE UN APORTE EN PROTEÍNA RICA EN TODOS LOS AMINOACIDOS ESENCIALES PARA UNA NUTRICION
PRECIO \$	7.90 B 65	7.90 B 65	41.75	41.75
INFORMACION AL CONSUMIDOR			USO EN EMBARAZO LACTANCIA Y PEDIATRIA SE PUEDE UTILIZAR A DOSIS TERAPÉUTICAS	USO EN EMBARAZO LACTANCIA Y PEDIATRIA SE PUEDE UTILIZAR A DOSIS TERAPÉUTICAS
OBSERVACIONES			NO SE DEJE AL ALCANCE DE LOS NIÑOS CONSERVASE EL FRASCO	NO SE DEJE AL ALCANCE DE LOS NIÑOS CONSERVASE EL FRASCO

TABLA 4 1 5 INFORMACION CORRESPONDIENTE AL ETIQUETADO DE LAS DIFERENTES MARCAS DE CHOCOLATE EN POLVO.

PRODUCTO	17	18	19	20
TIPO O DENOMINACION SOCIAL	POLVO A BASE DE LECHE SEMIDESCREMADA PARA PREPARAR UNA BEBIDA CON SABOR A CHOCOLATE	POLVO A BASE DE LECHE SEMIDESCREMADA PARA PREPARAR UNA BEBIDA CON SABOR A CHOCOLATE	COMPLEMENTO ALIMENTICIO PARA PREPARAR UNA BEBIDA CON SABOR A CHOCOLATE	COMPLEMENTO ALIMENTICIO PARA PREPARAR UNA BEBIDA CON SABOR A CHOCOLATE
MARCA	COMPLAN	COMPLAN	CAL C TOSE	CAL C TOSE
NOMBRE O RAZON SOCIAL	GLAXO DE MEXICO S A DE CV	GLAXO DE MEXICO S A DE CV	ROCHE	ROCHE
DOMICILIO	CAL MEXICO XOCHIMILCO N° 1490, MEXICO D F	CAL MEXICO XOCHIMILCO N° 4900, MEXICO D F	AV. UNIVERSIDAD N° 902 MEXICO D F	AV. UNIVERSIDAD N° 902 MEXICO D F
INGREDIENTES	LECHE DESNATADA AZÚCAR ALIPE VEGETAL MALTOSTEINA PÓVEDO DE CALDO DE TOSTADA LECITINA VITAMINAS B C D E K B12 Sulfato de Calcio y FOSFATO DE Hierro	LECHE DESNATADA AZÚCAR ALIPE VEGETAL MALTOSTEINA PÓVEDO DE CALDO DE TOSTADA LECITINA VITAMINAS B C D E K B12 Sulfato de Calcio y FOSFATO DE Hierro	AZÚCAR COCA FOSFATO DICALCO FOSFATO FERRO VANILINA SAL YODATADA SAL YODATADA VITAMINAS	AZÚCAR COCA FOSFATO DICALCO FOSFATO FERRO VANILINA SAL YODATADA SAL YODATADA VITAMINAS
CONTENIDO NETO	450g	450g	400g	400g
No. DE LOTE O FECHA DE CADUCIDAD	6420 oct 96	6420 oct 96	9701666 ene 99	9701666 ene 99
REGISTRO S A	GME 641020PA9	GME 641020PA9		
LEYENDA	IMPORTADO DE INGLATERRA	IMPORTADO DE INGLATERRA	HECHO EN MEXICO	HECHO EN MEXICO
INDICACIONES	USE DOS CUCHARADAS COPETEADAS POR CADA VASO	USE DOS CUCHARADAS COPETEADAS POR CADA VASO	VIERTA UN POCO DE LECHE EN UN VASO AGREGA 2 CUCHARADAS COPETEADAS DE CAL C TOSE MEZCLE HASTA TENER UNA PASTA BLANCA AGREGA MAS LECHE Y REVUELVA	VIERTA UN POCO DE LECHE EN UN VASO AGREGA 2 CUCHARADAS COPETEADAS DE CAL C TOSE MEZCLE HASTA TENER UNA PASTA BLANDA AGREGA MAS LECHE Y REVUELVA
PRECIO \$	66 56	66 56	18 60	18 60
INFORMACION AL CONSUMIDOR	LOS LACTANTES MENORES DE 12 MESES DE EDAD SIN ANIMAR DEBERAN TOMAR COMPLAN BAJO SUPERVISION MEDICA LAS PERSONAS DIABETICAS DEBERAN RECAPAR EL CONSEJO MEDICO ANTES DE TOMAR COMPLAN	LOS LACTANTES MENORES DE 12 MESES DE EDAD SIN ANIMAR DEBERAN TOMAR COMPLAN BAJO SUPERVISION MEDICA LAS PERSONAS DIABETICAS DEBERAN RECAPAR EL CONSEJO MEDICO ANTES DE TOMAR COMPLAN		
OBSERVACIONES	NO CONSERVAR EL ENVASE AVIERTO DURANTE MAS DE DOS MESES	NO CONSERVAR EL ENVASE AVIERTO DURANTE MAS DE DOS MESES	CONSEVASE EN LUGAR FRESCO Y SECO	CONSEVASE EN LUGAR FRESCO Y SECO

Para encontrar la veracidad de la información en el etiquetado de las diferentes marcas de chocolate en polvo, estas se realizaron con las metodologías basadas en las Normas Oficiales Mexicanas vigentes por parte de la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO), así como el apoyo del grupo Nestlé para la obtención de resultados de vitaminas A, D y E. Los resultados encontrados experimentalmente se presentan en tablas comparativas de los diferentes parámetros analizados (por ciento de humedad, por ciento de cenizas, por ciento de grasas, proteínas, minerales, metales pesados y vitaminas). Así como también se muestran sus gráficas correspondientes de cada uno de los parámetros para su posterior análisis.

TABLA 4.2 DETERMINACION DE HUMEDAD.

NOMBRE MUESTRA	PESO DE LA CAJA + MUESTRA	PESO (g) MUESTRA	CAJA + MUESTRA	PESO DE LA CAJA + MUESTRA HUMEDA	% HUMEDAD	RESULTADOS DE % DE HUMEDAD
MLO	40 8340	5 0072	45 7276	45 8412	2 2687	2.3226
MLO	34 6218	5 0002	39 5029	39 6250	2 4419	
MLO	42 1244	5 0062	47 0176	47 1306	2 2572	
PROTEIN	34 9318	5 0050	39 8265	39 9968	3 4025	3.1618
PROTEIN	43 7930	5 0054	48 6555	48 7984	2 8549	
PROTEIN	34 8842	5 0036	39 7263	39 8878	3 2276	
OSK	31 0704	5 0019	36 0375	36 0723	0 6957	0.6074
OSK	38 5798	5 0025	43 5552	43 5823	0 5417	
OSK	34 6010	5 0086	39 5803	39 6096	0 5849	
CARLOS V	50 1507	5 0060	55 1278	55 1667	0 7810	0.5746
CARLOS V	34 5303	5 0058	39 5279	39 5356	0 2537	
CARLOS V	39 9977	5 0056	35 9685	36 003	0 6892	
SUSTANGIN	40 2340	5 0059	45 0722	45 2393	3 3500	3.3904
SUSTANGIN	42 8974	5 0004	47 7193	47 8928	3 4697	
SUSTANGIN	32 6926	5 0093	37 5340	37 7019	3 3517	
CHOCO CHOCO	35 0916	5 0050	40 0879	40 0968	0 2737	0.2364
CHOCO CHOCO	37 8582	5 0036	42 8494	42 8598	0 2078	
CHOCO CHOCO	43 0553	5 0050	48 0489	48 0603	0 2277	
CHOCO MILK	43 2786	5 0010	48 2805	48 2798	0 3819	0.1925
CHOCO MILK	41 8582	5 0008	46 8534	46 8568	0 1079	
CHOCO MILK	39 6423	5 0031	44 6410	44 6454	0 0879	
GEVINAL PROTENA	34 6266	5 0002	39 4667	39 6274	3 2134	3.1512
GEVINAL PROTENA	41 1333	5 0014	45 9832	46 1347	3 0291	
GEVINAL PROTENA	36 8728	5 0045	41 7166	41 8773	3 2111	
COMPLAN	37 8582	5 0054	42 8605	42 8618	0 0111	0.02
COMPLAN	43 0553	5 0024	48 0567	48 0577	0 0199	
COMPLAN	43 2786	5 0058	48 2834	48 2844	0 0195	
CAL C TOSE	34 6248	5 0074	39 6131	39 6322	0 3795	0.38
CAL C TOSE	42 1244	5 0081	47 1129	47 1325	0 3912	
CAL C TOSE	34 8918	5 0068	39 9795	39 9383	0 3748	

GRAFICA 4.2 DETERMINACION DE HUMEDAD.

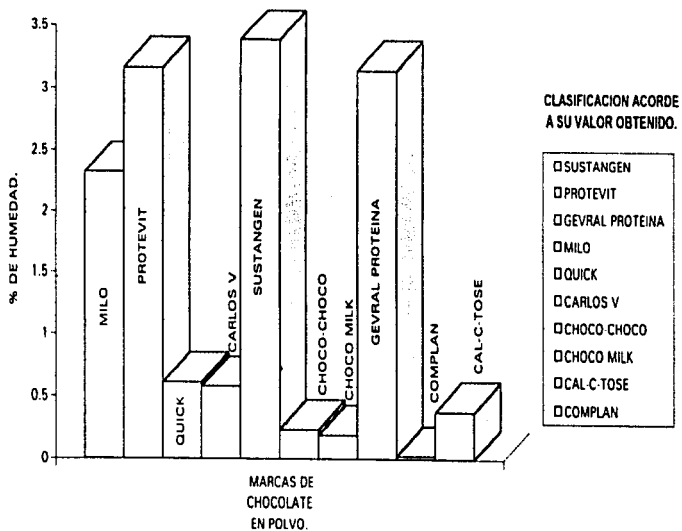


TABLA 4.3 DETERMINACION DE CENZAS

ETIQUETA	PESO (g) CRUSUL	PESO DE LA MUESTRA	PESO DEL CRISOL + MUESTRA	% CENZAS	RESULTADOS DE % DE CENZAS
...	31 3273	3 0617	31 4510	4 6934	4 7905
...	31 5573	3 0657	31 5066	4 8504	
...	37 3760	3 0449	38 1230	4 8277	
...	31 1187	5 0049	33 4887	5 3947	5 3684
...	31 0059	5 0044	33 2658	5 1934	
...	38 5093	5 0067	38 8755	5 5172	
...	32 5513	5 0024	32 6484	1 9411	1 9236
...	30 6627	5 0044	30 7646	1 9163	
...	33 3714	5 0068	33 4676	1 9134	
...	33 3713	3 0567	33 4352	2 0904	2 235
...	34 1821	3 0776	34 2527	2 2939	
...	39 2370	3 0161	39 3070	2 3208	
...	32 4792	5 0088	32 6908	5 6421	5 6054
...	32 3486	5 007	33 2327	5 6741	
...	40 1385	5 0044	40 6781	5 5871	
...	40 5217	3 0509	40 5644	1 3995	1 4331
...	38 7766	3 0354	38 8219	1 4923	
...	33 1197	3 0047	33 3870	1 4077	
...	32 5148	3 0136	32 6140	3 2917	3 2063
...	33 6392	3 0119	33 7332	3 1209	
...	31 9887	3 0119	32 1157	4 2166	
...	35 2604	3 0490	35 3606	3 2863	4 2575
...	40 0428	3 0075	40 1718	4 2922	
...	32 7208	3 0503	32 8512	4 2749	
...	32 9743	3 0650	33 1032	4 2055	
...	36 4532	3 0548	36 5923	4 556	4 6
...	42 5987	3 0871	42 7414	4 624	
...	39 3258	3 0598	39 4668	4 61	
...	30 5487	3 0789	30 7015	4 9654	4 98
...	40 2365	3 0691	40 3898	4 9981	
...	33 2651	3 0743	33 4181	4 9782	

GRAFICA 4.3 DETERMINACION DE CENZAS.

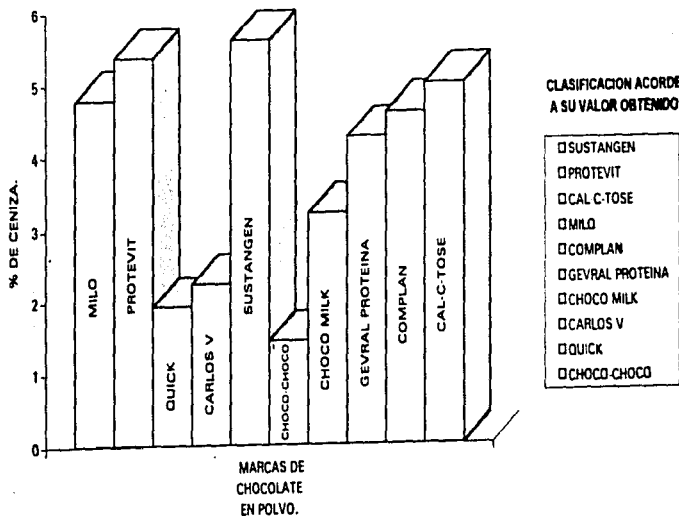


TABLA 4.4 % DE NITROGENO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS PROTEÍNAS.

MUESTRA	PESO(g) MUESTRA	VOLUMEN DE SOL 0.05N HCL	% DE NITROGENO	RESULTADO % N	RESULTADO DE % DE PROTEINA
MAD	0.5084	12.2	1.749	1.727	10.79
MAD	0.5107	12.5	1.748		
PROTEIN	0.5077	29.5	4.067	4.073	25.5
PROTEIN	0.5078	29.6	4.080		
SOYEX	0.5023	6.0	0.836	0.843	5.31
SOYEX	0.5026	6.1	0.850		
CARLOS V	0.5007	6.1	0.853	0.852	5.33
CARLOS V	0.5011	6.1	0.852		
SUSTANGEN	0.5064	30.7	4.295	4.273	26.7
SUSTANGEN	0.5066	30.4	4.251		
CHOCO CHOCO	0.5006	6.2	0.866	0.901	5.64
CHOCO CHOCO	0.5008	6.7	0.937		
GEVRAI PROTEINA	0.2709	23.8	10.393	10.413	65.08
GEVRAI PROTEINA	0.2704	23.9	10.444		
CHOCO MIL	0.5004	8.9	1.200	1.209	7.56
CHOCO MIL	0.5011	8.7	1.218		
COMPLAN	0.5025	22.32	3.110	3.108	19.43
COMPLAN	0.5031	22.3	3.106		
CAL C TOSE	0.5017	4.85	0.678	0.691	4.32
CAL C TOSE	0.5026	5.05	0.704		

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

GRAFICO 4.4 RESULTADO DE % DE PROTEINA.

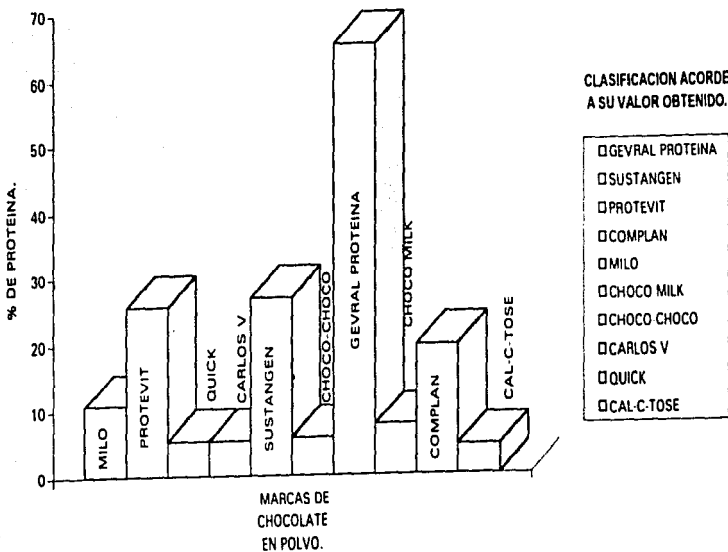
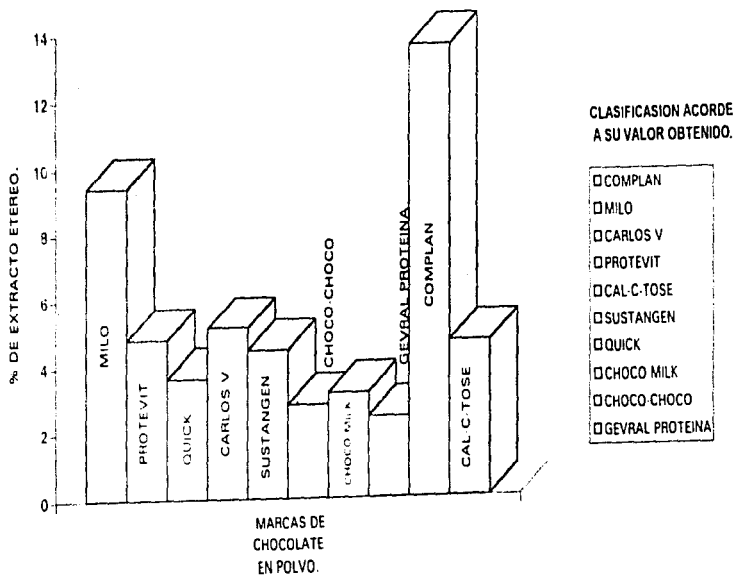


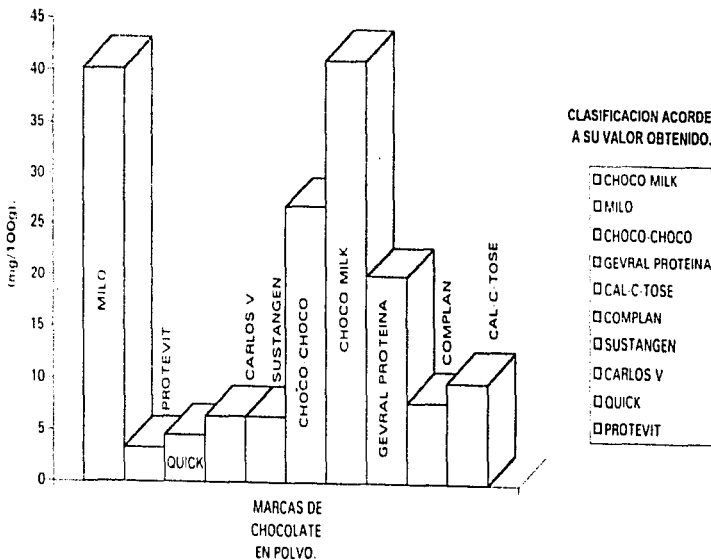
TABLA 4.5 DETERMINACION DE GRASA.

CLAVE MUESTRA	PESO (g) MUESTRA	PESO (g) VASO	PESO DEL VASO + EXT. ETEREO	% EXT. ETEREO	RESULTADOS DE % DE EXT. ETEREO
MIL0	2 0018	64 9917	65 0830	9.3745	9.4
MIL0	2 0072	64 3340	64 4180	9.5211	
MIL0	2 0042	65 2611	65 3406	9.3522	
PROTEVIT	2 0057	64 2342	64 2464	4.7254	4.8
PROTEVIT	2 0085	65 6819	65 6955	4.7985	
PROTEVIT	2 0001	64 8965	64 9070	4.8308	
QUICK	2 0087	61 8124	61 8902	3.8753	3.62
QUICK	2 0064	66 0676	66 1402	3.6184	
QUICK	2 002	63 9471	64 0084	3.5931	
CARLOS V	2 0075	62 2574	62 3424	5.1124	5.13
CARLOS V	2 0017	62 3925	62 4362	5.1785	
CARLOS V	2 0073	62 9974	63 0777	5.1155	
SUSTANGEN	2 0083	63 1664	63 1776	4.4298	4.44
SUSTANGEN	2 0060	64 3748	64 3948	4.4387	
SUSTANGEN	2 0075	64 4521	64 3628	4.4457	
CHOCO CHOCO	2 0002	63 366	64 0218	2.7897	2.8
CHOCO CHOCO	2 0033	64 4725	64 5152	2.6306	
CHOCO CHOCO	2 0026	64 8796	64 9301	2.8898	
CHOCO MILK	2 0063	62 3995	62 4530	3.1145	3.16
CHOCO MILK	2 0066	59 0138	59 0771	3.1545	
CHOCO MILK	2 0062	63 5477	63 6758	3.1855	
GEVRAI PROTEINA	2 0040	63 7420	63 7830	2.4325	2.42
GEVRAI PROTEINA	2 0022	63 8638	64 0191	2.4075	
COMPLAN	2 0058	64 2342	63 9615	13.5914	
COMPLAN	2 0049	65 6819	65 4085	13.6124	13.6
COMPLAN	2 0057	64 8965	64 6237	13.5981	
CAL.C:TOSE	2 0094	61 8124	61 7183	4.6824	
CAL.C:TOSE	2 0054	66 0676	65 9739	4.6712	
CAL.C:TOSE	2 0036	65 3565	65 2627	4.6782	

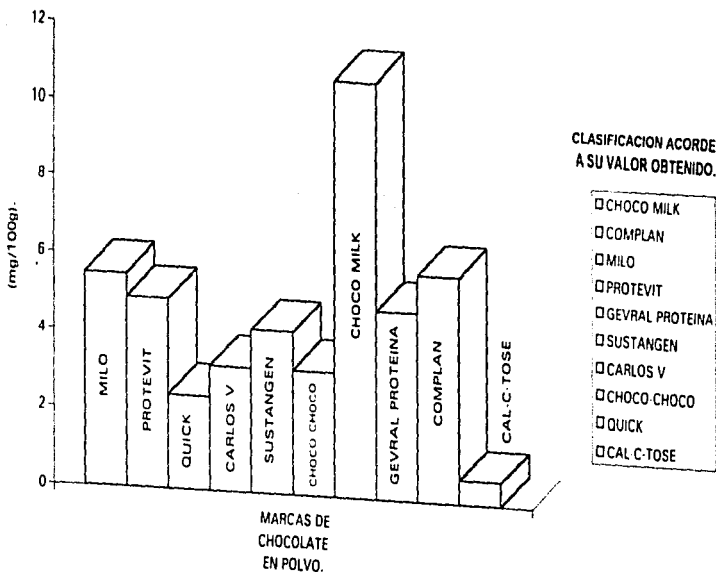
GRAFICO 4.5 DETERMINACION DE GRASA.



GRAFICA 4.6.1 DETERMINACION DE FIERRO.



GRAFICA 4.6.2 DETERMINACION DE ZINC.



GRAFICA 4.6.3 DETERMINACION DE COBRE.

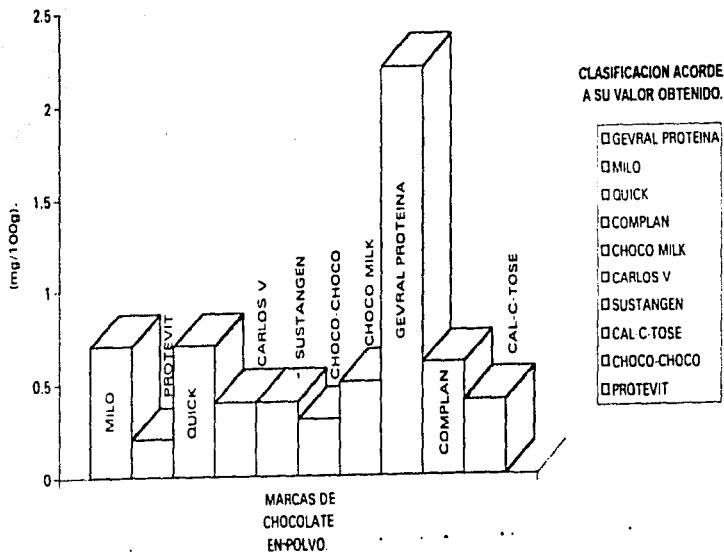


GRAFICO 4.6.4 DETERMINACION DE POTASIO.

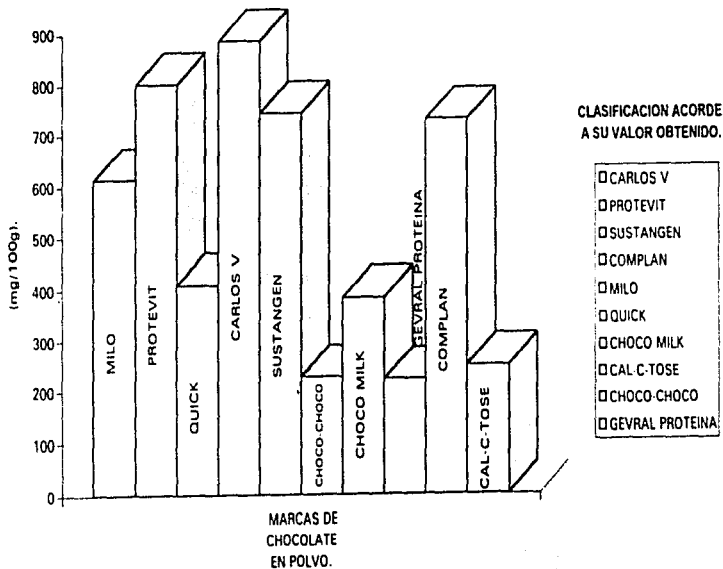


GRAFICO 4.6.5 DETERMINACION DE CALCIO.

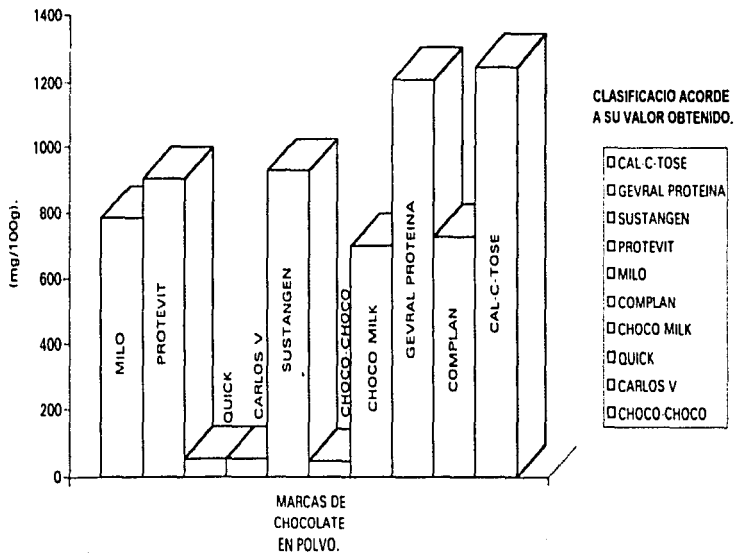
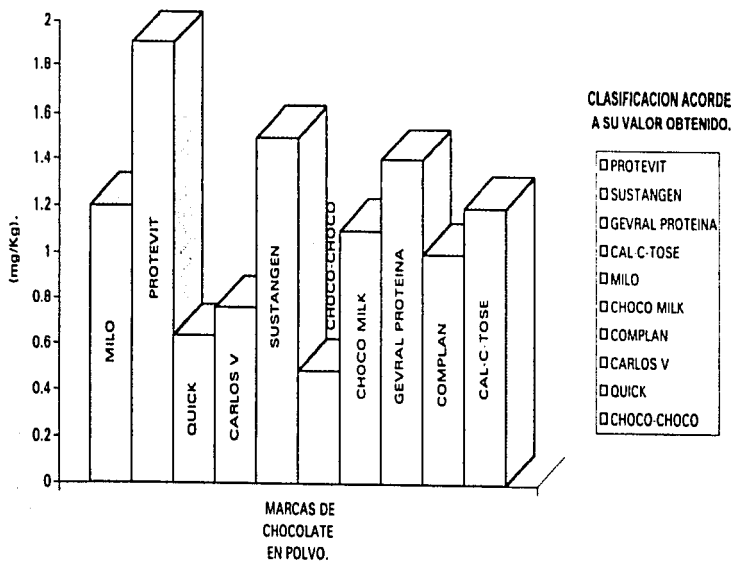


TABLA 4.7 DETERMINACION DE METALES PESADOS

CLAVE MUESTRA	PESO (g) MUESTRA	CONCENTRACION (PPM) POR ABSORCION ATOMICA		CALCULO (ppm = (C.A.A x 25) / (g muestra))		RESULTADOS	
		PLOMO	CADMIO	PLOMO	CADMIO	PLOMO	CADMIO
MLO	20.001	1.15	0.15	1.4173	0.1874	1.2	0.17
MLO	20.015	3.74	0.12	4.9742	0.1499		
PROEVIT	20.0020	1.43	0.07	2.2465	0.0874		
PROEVIT	20.0165	1.22	0.07	1.5744	0.0874	1.9054	0.0874
PROEVIT	20.0015	1.88	0.07	2.3457	0.0874		
QUICK	20.0064	0.50	0.02	0.4147	0.0249	0.6373	0.0312
QUICK	20.0006	0.52	0.03	0.6550	0.0375		
CARLOS V	20.0025	0.61	0.01	0.7595	0.0124		
CARLOS V	20.0017	0.6	0.02	0.7658	0.0249	0.76	0.0186
SUSTANGEN	20.0032	1.15	0.05	1.4863	0.0622		
SUSTANGEN	20.0030	1.21	0.04	1.5131	0.0459	1.5	0.0581
CHOCO CHOCO	20.0148	0.35	0.05	0.4747	0.0624		
CHOCO CHOCO	20.0018	0.41	0.05	0.4358	0.0624	0.4872	0.0624
CHOCO MILK	20.0028	0.88	0.09	1.1123	0.0939		
CHOCO MILK	20.0003	0.87	0.09	1.0877	0.1124	1.1	0.1061
GEVRAI PROTEINA	20.0038	1.09	0.07	1.2322	0.0874		
GEVRAI PROTEINA	20.0087	1.15	0.09	1.4369	0.1124	1.4037	0.0957
GEVRAI PROTEINA	20.0073	1.11	0.07	1.4120	0.0874		
COMPLAN	20.0063	0.75	0.05	0.9382	0.0694	1	0.07
COMPLAN	20.0054	0.8	0.05	1.0018	0.0706		
CALCIPOSE	20.0064	0.98	0.1	1.2341	0.1296	1.2	0.13
CALCIPOSE	20.0064	0.93	0.1	1.1659	0.1304		
BLANCO DE PLOMO Y CADMIO						0.0000	0.0000

GRAFICA 4.7.1 DETERMINACION DE PLOMO.



GRAFICA 4.7.2 DETERMINACION DE CADMIO.

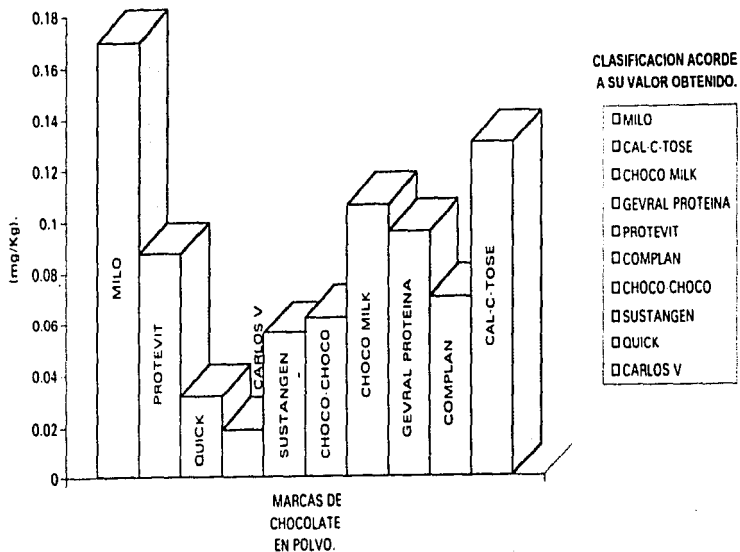


TABLA 4.8 RESULTADOS DE VITAMINAS A, E Y D.

MUESTRA	VITAMINA "A" U.I./100g	VITAMINA "E" mg acetato/100g	VITAMINA "D" U.I./100g
MILK	3194 3375	< 1	702-726
CHOCO MILK	2072 2088	12,78 13,79	731-740
CAL C-TOSE	851-793	9 31-9 60	3532-3889
PROTEVIT	1381-1385	2,32 2,34	187-206
SUSTANGEN	1662-1771	3,59-3,99	201-207
GEVRAL PROTEINA	9486 9622	54,75-55,70	<28
CGMPLAN	8270 10977	<1	225-229
QUICK	889-906	<1	<28
CARLOS V	2802-3184	<1	202-210
CHOCO CHOCO	5679 5723	<1	201-207

GRAFICO 4.8.1 RESULTADOS DE VITAMINA "A".

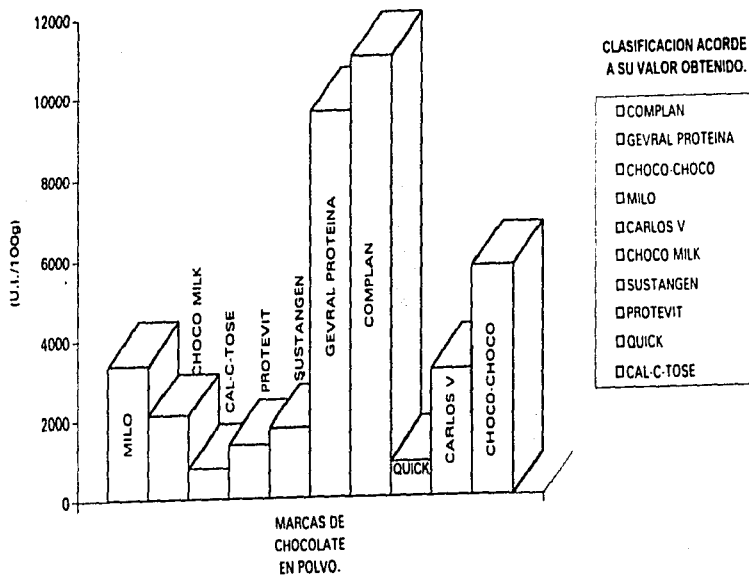


GRAFICO 4.8.2 RESULTADOS DE VITAMINA "E".

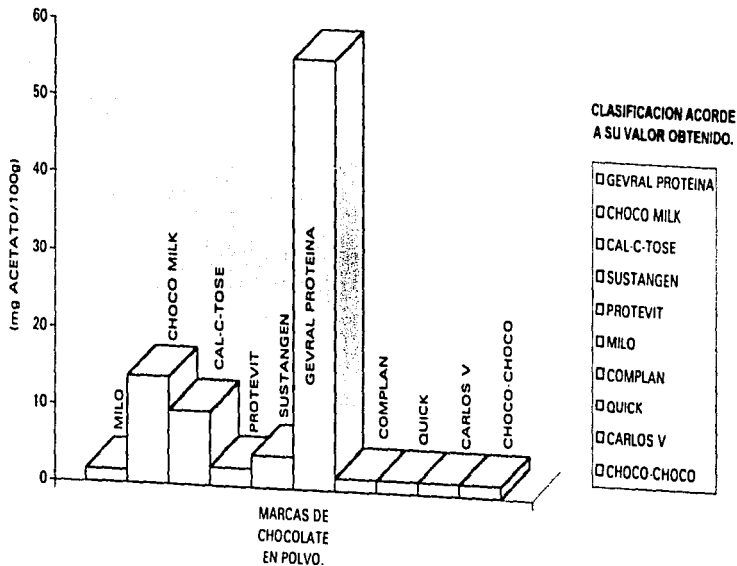


GRAFICO 4.8.2 RESULTADOS DE VITAMINA "E".

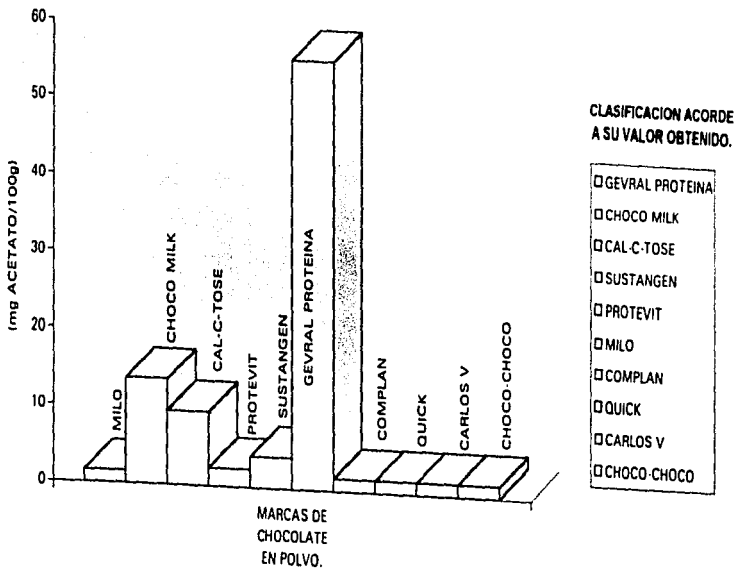
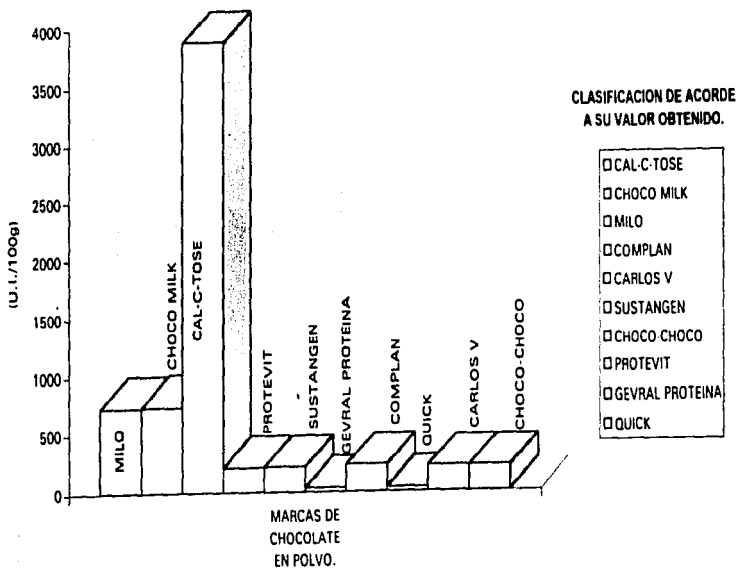


GRAFICO 4.8.3 RESULTADOS DE VITAMINA "D".



4.2 ANÁLISIS DE CANTIDADES ENCONTRADAS EN EL PRODUCTO.

De acuerdo a la gráfica 4.2 el Sustangen tiene un porcentaje de humedad elevado (3.39%), comparado con lo declarado en su etiqueta (2.7%) El de menor porcentaje de humedad es el Complán (0.02%), aunque este no declara en su etiqueta cuanto tiene de humedad, el porcentaje es bajo

El que un alimento presente un porcentaje de humedad elevado, afecta directamente a las vitaminas, oxidándolas en un corto tiempo, afectando con esto la calidad nutricional del mismo, también esta humedad elevada afecta directamente al peso neto, dando inicios del deterioro del producto al almacenarse

En la gráfica 4.3 referente al por ciento de cenizas, se observa que también el Sustangen presenta un porcentaje ligeramente elevado de 5.69%, comparado con el declarado en la etiqueta (5.3%). En esta misma gráfica se observa que el Protevit sí cumple con lo declarado en su etiqueta (5.3%) y el encontrado experimentalmente 5.36%.

Como podemos ver estas dos marcas de chocolate si declaran cuanto tienen de cenizas, y aunque el valor es elevado, lo declarado en su etiqueta es verídico

En cuanto a las demás marcas de chocolate, estas no declaran en sus etiquetas información referente al por ciento de cenizas, el promedio es de 3.5% de cenizas encontradas experimentalmente en estas marcas de chocolate

Como ya se ha mencionado todos los alimentos contienen elementos minerales inorgánicos. Es muy difícil determinarlos tal y como se presentan en los alimentos, las sales metálicas de los ácidos orgánicos se convierten en óxidos carbonatos o reaccionan durante la incineración para formar fosfatos, sulfatos o haluros, encontrados como cenizas

En cuanto al por ciento de proteínas la gráfica 4.4 muestra que el que contiene un mayor porcentaje de proteínas es el Geval Protein con 65.08%, que comparado con el declarado en la etiqueta (60%), está por arriba de este. El que contiene menor por ciento de proteínas es el Cal-C-Tose con 4.32%, este producto no presenta ninguna cantidad declarada en su etiqueta. Otro que declara cantidad, pero está por abajo es el Choco-Choco con 11.6% declarado contra 5.64% verificado. Por lo que se observa en la gráfica, se puede afirmar que todas las demás marcas restantes de chocolate están por encima del valor declarado en sus etiquetas, mostrando poco control de la información proporcionada al consumidor en su etiquetado

A demás de proporcionar energía, las grasas contienen otros usos, tales como mejorar el sabor a chocolate, facilitan su masticación y su deglución. Este parámetro lo observamos en la gráfica 4.5 y vemos que el Choco-Choco declara en su etiqueta 2.8% y el Choco Milk menor a 4% y encontramos que el verificado es 2.8% y 3.16% respectivamente

Por lo que respecta a las demás marcas de chocolate, estas se encuentran con un valor ligeramente por encima de lo declarado en su etiquetado

En la determinación de minerales el Hierro se encuentra en los cereales en una cantidad elevada, debido al refinamiento este se puede perder hasta en un 50%, para contrarrestar esta pérdida se añade Hierro a la harina para elevar el contenido a 1.65mg/100g, los cereales y algunos alimentos están enriquecidos de manera similar, El Hierro es esencial para la producción de hemoglobina. Conforme a la gráfica 4.6.1 se observa que el Choco Milk y el Milo presentan casi el doble de la cantidad declarada en su etiqueta (de 21.84 y 29.8 mg/100g a 41.2 y 40.2 mg/100g respectivamente). En este parámetro observamos también

que el Cal-C-Tose y el Choco-Choco presentan cantidades bajas (9.9 y 26.8 mg/100g), comparado con lo declarado en las etiquetas de cada uno de ellos (60 y 60 mg/100g). Con lo que respecta a las demás marcas de chocolate tenemos que todas presentan un aumento ligero en las cantidades verificadas con respecto a las cantidades declaradas en sus etiquetas. De acuerdo a la grafica 4.6.2, las cantidades encontradas de Zinc en todas las marcas de chocolate son pequeñas, debido a que este es un elemento traza metalico que actúa como componente del sistema enzimatico. El Choco Milk declara en su etiqueta 8.4 mg/100g y se encontró que realmente contiene 10.8 mg/100g.

Como se observa en la grafica 4.6.3, el Gievril Proteina presenta una cantidad mayor (2.2 mg/100g), a la declarada en su etiqueta (1.5 mg/100g). En terminos generales todas las demás marcas de chocolate no declaran en su etiqueta el contenido de Cobre real. Los valores encontrados son menor a 1 mg/100g.

En la grafica 4.6.4, se visualiza la cantidad de Potasio presente y tenemos que el Protevit, Sustangen y el Complan presentan cantidades menores a las declaradas en su etiqueta. Las demás marcas restantes de chocolate no declaran en su etiqueta el contenido de Potasio que realmente contiene cada uno de ellos.

En la grafica 4.6.5, observamos que la cantidad de Calcio obtenida por parte de Milo, Choco Milk, Cal-C-Tose, Protevit, Sustangen, Gievril Proteina y Complan, son cantidades mayores a la declarada en sus etiquetas. En el Carlos V, Quick y el Choco-Choco, las cantidades son pequeñas comparadas con los demás chocolates, cabe hacer mención que estas marcas de chocolate no declaran en su etiqueta ningún valor.

En la determinación de metales pesados la grafica 4.7.1 muestra la obtención de Plomo donde se da como resultado que las marcas de chocolate Carlos V, Quick y Choco-Choco, presentan valor menores a 1.0 ppm.

Mientras las marcas Protevit, Sustangen, Gievril Proteina y Complan presentan valores superiores a 1ppm.

Todas estas marcas de chocolate no declaran en su etiqueta cuanto esta permitido (en ppm), de Plomo, según la norma NOM-E-60-1982 solo debe de contener como maximo 1ppm de Plomo.

En la determinación de Cadmio la grafica 4.7.2 muestra que los productos Carlos V, Quick, Choco-Choco, Protevit, Sustangen, Gievril Proteina y Complan presentan valores verificados menores a 0.1 ppm de cadmio. Las bebidas como Milo, Choco Milk y Cal-C-Tose presentan valores verificados mayores a 0.1 ppm de Cadmio. Cabe mencionar que todos estos productos no declaran en sus etiquetas cantidades permitidas para este metal.

En la determinación de vitaminas las graficas 4.8.1, 4.8.2 y 4.8.3 se observan que tanto la vitamina A, D y E, estan en exceso en todas las marcas de chocolate. Esto es comprensible, ya que como tenemos conocimiento las vitaminas se oxidan con el tiempo y el exceso que traen es para compensar esta pérdida.

TABLA 4.9 PRODUCTO: BEBIDAS CON SABOR A CHOCOLATE.

MARCA		CARLOS V	QUICK	CHOCO-CHOCO
ORIGEN		MEXICO	MEXICO	MEXICO
CONTENIDO NETO	DECLARADO	400	400	800
	VERIFICADO	416.6	407.4	821.5
INFORMACION AL CONSUMIDOR				
% DE GRASAS	DECLARADO	4	NO	2.8
	VERIFICADO	5.13	3.62	2.8
% HUMEDAD	DECLARADO	NO	NO	NO
	VERIFICADO	0.57	0.61	0.236
% PROTEINAS	DECLARADO	4	NO	11.6
	VERIFICADO	5.13	5.31	5.64
% CENIZAS	DECLARADO	NO	NO	NO
	VERIFICADO	2.2	1.9	1.4
PERFIL DE ACIDOS GRASOS		SOYA Y CACAO	SOYA Y CACAO	SOYA Y CACAO
AFLATOXINAS (0.02ppm max.)		0.02	0.02	0.02
PRESENCIA DE MOHOS PATOGENOS		NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
VITAMINA D (UI/100g)	DECLARADO	228.2	NO	NO
	VERIFICADO	202.210	< 28	201.207
VITAMINA A (UI/100g)	DECLARADO	1400.2	NO	4000
	VERIFICADO	2802.3184	889.906	5679.5723
VITAMINA E (UI/100g)	DECLARADO	NO	NO	NO
	VERIFICADO	- 1	- 1	- 1
Fe (mg/100g)	DECLARADO	NO	NO	60
	VERIFICADO	6.4	4.5	26.8
Zn (mg/100g)	DECLARADO	NO	NO	NO
	VERIFICADO	3.2	2.4	3.2
Cu (mg/100g)	DECLARADO	NO	NO	NO
	VERIFICADO	0.4	0.7	0.3
K (mg/100g)	DECLARADO	NO	NO	NO
	VERIFICADO	886.2	408.3	226.4
Ca (mg/100g)	DECLARADO	NO	NO	NO
	VERIFICADO	52.7	53.7	46.8
Pb (mg/Kg)	DECLARADO	NO	NO	NO
	VERIFICADO	0.76	0.65	0.48
Cd (mg/Kg)	DECLARADO	NO	NO	NO
	VERIFICADO	0.02	0.03	0.06
EVALUACION GLOBAL		95	100	86

TABLA 4.10 PRODUCTO: ALIMENTO FORTIFICANTE EN POLVO CON CHOCOLATE.

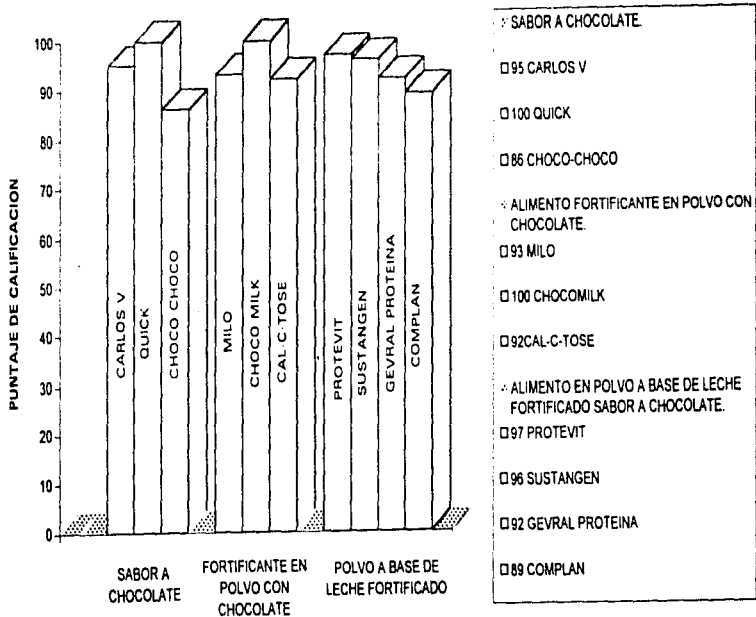
MARCA		MILO	CHOCO MILK	CAL-C-TOSE
ORIGEN		MEXICO	MEXICO	MEXICO
CONTENIDO NETO	DECLARADO	340	400	400
	VERIFICADO	350.6	415.7	411.2
INFORMACION AL CONSUMIDOR				
% DE GRASAS	DECLARADO	9.26	4	NO
	VERIFICADO	9.4	3.16	4.67
% HUMEDAD	DECLARADO	NO	NO	NO
	VERIFICADO	2.32	0.19	0.38
% PROTEINAS	DECLARADO	8.6	6.4	NO
	VERIFICADO	10.5	7.56	4.32
% CENIZAS	DECLARADO	NO	NO	NO
	VERIFICADO	4.8	3.2	4.98
PERFIL DE ACIDOS GRASOS		COCOA LECHE	COCOA SOYA, LECHE Y MAIZ	COCOA
AFATOXINAS (0.02ppm máx.)		0.02	0.02	0.01
PRESENCIA DE MOHOS PATOGENOS		NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
VITAMINA D (UI/100g)	DECLARADO	813.1	NO	2500
	VERIFICADO	702.72	731.740	3532.3889
VITAMINA A (UI/100g)	DECLARADO	NO	1800	1000
	VERIFICADO	3194.3375	2072.2088	851.793
VITAMINA E (UI/100g)	DECLARADO	NO	60% R.D	NO
	VERIFICADO	1	12.78.13.79	9.31.9.60
Fe (mg/100g)	DECLARADO	29.8	21.84	60
	VERIFICADO	40.2	41.2	9.9
Zn (mg/100g)	DECLARADO	2.87	8.4	NO
	VERIFICADO	5.5	10.8	0.6
Cu (mg/100g)	DECLARADO	NO	NO	NO
	VERIFICADO	0.7	0.5	0.4
K (mg/100g)	DECLARADO	NO	NO	NO
	VERIFICADO	612.2	382.9	249.4
Ca (mg/100g)	DECLARADO	757.14	360	1160
	VERIFICADO	784.26	703	1247
Pb (mg/Kg)	DECLARADO	NO	NO	NO
	VERIFICADO	1.2	1.1	1.2
Cd (mg/Kg)	DECLARADO	NO	NO	NO
	VERIFICADO	0.17	0.1	0.13
EVALUACION GLOBAL		93	100	92

TABLA 4 11 PRODUCTO. ALIMENTO EN POLVO A BASE DE LECHE FORTIFICADO SABOR A CHOCOLATE.

MARCA		PROTEVIT	SUSTANGEN	GEVVAL PROTEINA	COMPLAN
ORIGEN		MEXICO	MEXICO	MEXICO	INGLES
CONTENIDO NETO	DECLARADO	450	450	225	450
	VERIFICADO	454.1	445.8	224.8	456.2
INFORMACION AL CONSUMIDOR		10	9	10	10
% DE GRASAS	DECLARADO	3.6	3.6	2.0 MAX	14
	VERIFICADO	4.8	4.44	2.42	13.6
% HUMEDAD	DECLARADO	2.7	2.7	NO	NO
	VERIFICADO	3.1	3.39	3.15	0.02
% PROTEINAS	DECLARADO	23.3	23.1	60	20
	VERIFICADO	25.5	26.8	64.8	19.43
% CENIZAS	DECLARADO	5.3	5.3	NO	NO
	VERIFICADO	5.5	5.6	4.2	4.6
PERFIL DE ACIDOS GRASOS		SOYA Y LECHE	SOYA Y LECHE	SOYA Y LECHE	SOYA Y LECHE
AFILATOXINAS (FORMA 1)		0	0	0	0
PRESENCIA DE MONOPATÓGENOS		NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
VITAMINA B1 (UI/100g)	DECLARADO	90	90	667	88
	VERIFICADO	187.206	201.207	7.28	225
VITAMINA A (UI/100g)	DECLARADO	1100	1100	8433	781.31
	VERIFICADO	1381.1385	1662.1721	1488.9622	8270.10997
VITAMINA E (UI/100g)	DECLARADO	2.2	2.2	50	7
	VERIFICADO	2.32.2.14	3.59.3.99	54.75.55.70	2.1
Fe (mg/100g)	DECLARADO	3.3	3.3	14.67	6.5
	VERIFICADO	1.3	6.4	20.08	7.9
Zn (mg/100g)	DECLARADO	NO	NO	0.76	6.5
	VERIFICADO	4.9	4.2	4.87	5.87
Cu (mg/100g)	DECLARADO	NO	NO	1.5	0.54
	VERIFICADO	0.2	0.4	2.2	0.6
K (mg/100g)	DECLARADO	1100	1100	NO	1000
	VERIFICADO	800.3	743.1	221.6	229.2
Ca (mg/100g)	DECLARADO	NO	NO	1388	704
	VERIFICADO	961.9	928.9	1209	729.2
Pb (mg/kg)	DECLARADO	NO	NO	NO	NO
	VERIFICADO	1.5	1.5	1.4	1
Cd (mg/kg)	DECLARADO	NO	NO	NO	NO
	VERIFICADO	0.09	0.06	0.09	0.07
EVALUACION GLOBAL		97	86	92	89

EVALUACION GLOBAL DEL ESTUDIO DE CHOCOLATES EN POLVO.

CLASIFICACION DE LAS DIFERENTES MARCAS DE CHOCOLATE EN POLVO



- × SABOR A CHOCOLATE
- 95 CARLOS V
- 100 QUICK
- 86 CHOCO-CHOCO
- × ALIMENTO FORTIFICANTE EN POLVO CON CHOCOLATE
- 93 MILO
- 100 CHOCOMILK
- 92CAL.C-TOSE
- × ALIMENTO EN POLVO A BASE DE LECHE FORTIFICADO SABOR A CHOCOLATE.
- 97 PROTEVIT
- 96 SUSTANGEN
- 92 GEVRAL PROTEINA
- 89 COMPLAN

**ESPECIFICACIONES DE CHOCOLATE DE ACUERDO
A LA NORMA NOM F 60-1982**

TABLA 1 PRUEBAS QUIMICAS

CHOCOLATE CON LECHE (valores en %)				
	ENTERA		DESCREMADA	
	MINIMO	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO
HUMEDAD		2.50		2.00
GRASA TOTAL	21.00		20.12	
GRASA BUTIRICA	3.00		0.12	
PROTEINAS	4.83		5.11	
CENIZAS		1.24		1.43
FIBRA CRUDA		0.42		0.42
ALMIDON		0.91		0.96

TABLA 2 PRUEBAS QUIMICAS

CHOCOLATE SEMI AMARGO CON LECHE (valores en %)				
	ENTERA		DESCREMADA	
	MINIMO	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO
HUMEDAD		2.00		2.00
GRASA TOTAL	23.0		20.12	
GRASA BUTIRICA	3.00		0.12	
PROTEINAS	1.34		6.00	
CENIZAS		1.24		1.58
FIBRA CRUDA		0.42		3.52
ALMIDON		1.20		1.20

TABLA 3 PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS

DETERMINACIONES	
CUENTA DE SALMONELLA EN 25 g	NEGATIVO
CUENTA DE ESCHERICHIA COLI EN 0.1 g	NEGATIVO

TABLA 4 CONTAMINANTES METALICOS

METALES	VALOR		UNIDADES	
ARSENICO (As)	0.5	mg/kg	(ppm)	max.
COBRE (Cu)	15	mg/kg	(ppm)	max.
PLOMO (Pb)	1	mg/kg	(ppm)	max.

4.3 ANÁLISIS COMPARATIVO TEÓRICO EXPERIMENTAL DE CHOCOLATES EN POLVO.

Quando los niños rechazan la leche será porque no les gusta su sabor, entonces los chocolates en polvo pueden, al instante, lograr que la leche sea una bebida agradable para ellos, por lo que la gran variedad de marcas que existen en el mercado, pueden dividirse en

- Chocolate en polvo con sabor a chocolate
- Polvo con sabor a chocolate con vitaminas y minerales
- Chocolate en polvo a base de leche fortificado

Nutritivamente, estos productos contienen cocoa la cual proporciona la energía que contribuye a cubrir las necesidades diarias, ya que en la niñez están aumentadas por el crecimiento y por la gran actividad física desempeñada al jugar

Se dividieron las marcas de chocolate en polvo en estos tres rublos por lo que el primero lo constituyen las marcas Carlos V, Quick y Choco-Choco, debido a que cumplen solo con la función de dar a la leche un sabor a chocolate, este tipo de producto se encuentra en cualquier establecimiento comercial

El segundo grupo lo conforman las marcas de Milo, Choco Milk y Cal-C-Tose los cuales son alimentos de uso necesario cuando la niñez tiene deficiencia en vitamina C y calcio por lo que su uso puede ayudar a la niñez a prevenir dichas deficiencias nutricionales

El tercer grupo lo conforman Protevit, Sustangen, Geval Proteina y Complán que son alimentos del tipo fármaco, que se recomiendan solo por un médico, ya que su elevado contenido de vitaminas y minerales requieren de su evaluación médica

a continuación se muestran las tablas de resultados, de estos tres grupos ya mencionados
Las tablas de las diferentes marcas de chocolate en polvo se hacen comparativos con respecto al etiquetado Cabe señalar que para poder hacer esta comparación se estandarizo la información en base a 100g de producto y de acuerdo a las recomendaciones diarias del consumo de nutrimentos que hace el Instituto Nacional de Nutrición

La tabla de ponderación que se utilizo para dar una cierta calificación a las diferentes marcas de chocolate es la siguiente

CONTENIDO NETO	10 puntos
Excelente	
Deficiente	
INFORMACION AL CONSUMIDOR	10 puntos
Excelente	
Bueno	
Regular	
Deficiente	
CONTENIDO DE GRASA	10 puntos
Excelente	
Deficiente	
CONTENIDO DE PROTEÍNA	10 puntos
Excelente	
Deficiente	
MINERALES	15 puntos
Excelente	
Deficiente	
VITAMINAS	15 puntos
Excelente	
Deficiente	
CONTENIDO DE AFLATOXINAS	10 puntos
Excelente	
Deficiente	
PRESENCIA DE MICROORGANISMOS	10 puntos
Excelente	
Deficiente	
PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS	10 puntos
Excelente	
Deficiente	

El contenido neto se verifico de acuerdo a la cantidad contenida en el producto con lo declarado en su etiqueta, mientras que el contenido de grasa y proteina se realizo con una verificacion de contenido de grasa y proteina con lo declarado en su etiqueta, al igual que la cantidad de minerales y vitaminas; para finalmente verificar su calidad sanitaria.

Por lo que una vez hecha la evaluacion se determina que en el primer grupo el mejor es Quick con una calificacion de 100 y el peor es Choco-Choco con un valor de 86 puntos. En el segundo grupo se encontro que el que salio mejor en sus parametros evaluados fue el Choco Milk con 100 puntos mientras que el Cal-C-Tose cuenta con 92 puntos. En el tercer grupo el mejor fue el Protevit con 97 puntos y el mas bajo es el Complan con 89 puntos en su evaluacion final

CONCLUSIONES.

CONCLUSIÓN.

La imagen publicitaria dada en la etiqueta de los chocolates en polvo adicionados con vitaminas y minerales, generalmente es excesiva, además la información que proporcionan al consumidor no es muy clara respecto al contenido nutrimental. Esto se debe a la falta de uniformidad de conocimientos de fabricación sobre los requerimientos de vitaminas y minerales que el organismo humano necesita diariamente.

Ahora bien, las declaraciones de las etiquetas en varios productos, dan la imagen de que el producto es un superalimento, cosa que no es verdadera al analizarse.

Por lo tanto es de necesidad inmediata que el fabricante lleve a cabo y cumpla los lineamientos proporcionados por el CODEX y la NOM-F-051-SCFI-1994** para la buena información en las etiquetas de sus productos, ya que muchos productos tienen su información incompleta o no proporcionan los datos suficientes de algunos parámetros nutrimentales, así como también especificar las normalizaciones en las dosificaciones de las vitaminas y minerales adicionadas.

Se considera que una forma adecuada de presentar la información nutrimental, respecto a las proteínas, vitaminas y minerales en las etiquetas para información del consumidor, sería la siguiente:

Concepto	Cantidad proporcionada	Requerimiento Min. diario (RMD)
Vitamina A	% del RMD o U I	5 000 U I
etc	% del RMD o mg o µg	mg o µg

Los complementos alimenticios, se rigen de acuerdo a su veracidad en la etiqueta conforme a cada uno de sus parámetros. En lo que respecta a vitaminas los valores superiores obtenidos se consideraron aceptables ya que existe una pérdida de estas por oxidación a través del tiempo. Se observó que la mayoría de los productos no cumplen con el 100% de lo declarado en su etiqueta.

Se puede concluir que la calidad del hierro que contiene el chocolate no es por la cantidad añadida, sino por su solubilidad y asimilación de este por el organismo, ya que puede variar de una marca a otra dependiendo del compuesto con que una marca formule, por ejemplo el fumarato ferroso tiene una asimilación del 95% con respecto al sulfato ferroso, mientras que compuestos tales como el pirótato ferrico solo tiene un 45%.

En cuanto a las proteínas, estas provienen de la manteca de cacao, que es ingrediente básico de los modificadores de sabor. Algunos incrementos en este parámetro obedecen a la adición de algún otro ingrediente como es la soya.

El porcentaje de productos modificadores del sabor que solo contienen manteca de cacao es el 29% y el de productos que presentan una mezcla es del 71%.

** Información presentada en el glosario, (Norma general del CODEX y NOM-F-51-SCFI-1994 para el etiquetado de los alimentos preenvasados y reglamento de la Ley General de Salud en materia de control sanitario de la publicidad).

Según la tendencia actual, se trata de que el consumidor tenga conciencia y se familiarice con los nutrimentos que debe incluir en su dieta diaria y el fabricante proporcione al consumidor datos suficientes con que su producto cuenta comparado con los requerimientos diarios necesarios para una alimentación adecuada.

En México las autoridades sanitarias, han tomado conciencia de este problema y ya tienen la norma para las especificaciones generales de etiquetado obligatorio de los alimentos preenvasados (NOM-051-1994), la cual entrará en vigor a partir del 1ro. de Julio de 1997, así como los requerimientos obligatorios adicionales y como punto final el reglamento de la ley general de salud en materia de control sanitario de la publicidad, donde el consumidor cuenta con un respaldo para poder hacer una buena elección en cuanto a un producto en común.

A través de la información proporcionada en este estudio sobre las cantidades de los ingredientes que realmente contienen los complementos alimenticios, ahora el consumidor está en posibilidad de elegir el producto que satisfaga las necesidades de su familia y al mismo tiempo se ajuste a su presupuesto.

Aun cuando los polvos con sabor a chocolate dan la opción para mejorar la nutrición y/o contribuyen en el aporte de la energía, es importante que el consumidor los contemple como un complemento de su alimentación no olvidando que el niño debe tener una alimentación balanceada.

Por lo que una vez hecha la evaluación se determina que en el grupo de bebidas con sabor a chocolate el mejor es Quack con 100 puntos y el más deficiente de acuerdo a la evaluación es Choco-Choco con 86 puntos, mientras que en el grupo de alimento fortificante en polvo con chocolate el más alto fue el Choco Milk con 100 puntos mientras que el más deficiente es Cal-C-Tose con 92 puntos y por último en la evaluación de el alimento en polvo a base de leche fortificado sabor a chocolate el más alto en la evaluación es Protevit con 97 puntos y el más bajo es el Complán con 89 puntos en su evaluación.

El establecimiento del Requerimiento Mínimo Diario (RMD) ofrece al fabricante una base para que la adición y declaración de las vitaminas, sea uniforme. Al especificar la adición de un 25% de RMD por ración, esto confirma el objetivo de los productos enriquecidos, que no es más que mantener o mejorar la nutrición del individuo. El motivo por el cual solamente se permite la adición de un 25% y no una dosis más alta, es el de evitar una sobredosis de vitaminas en la dieta de un individuo, puesto que no solo consume esta clase de productos, este es uno de los puntos que algunos médicos nutriólogos objetan en contra de los alimentos enriquecidos con vitaminas y minerales y proteínas.

GLOSARIO.

NORMA GENERAL DEL CODEX (***) PARA EL ETIQUETADO DE LOS ALIMENTOS PREENVASADOS (NORMA MUNDIAL)

La presente norma se aplica al etiquetado de los alimentos preenvasados que se ofrecen como tales al consumidor o para fines de hotelería, y algunos aspectos relacionados con la presentación de los mismos

Para los fines de esta norma se consideran los siguientes términos:

"Declaración de propiedades", cualquier representación que afirme, sugiera o implique que un alimento tiene cualidades especiales por su origen, propiedades nutritivas, naturaleza, elaboración, o composición u otra cualidad cualquiera

"Consumidor", las personas y familias que compran o reciben alimento con el fin de satisfacer sus necesidades personales

"Envase", cualquier recipiente que contiene alimentos para su entrega como un producto único, que los cubre total o parcialmente, y que incluye los embalajes y envolturas. Un envase puede contener varias unidades o tipos de alimentos preenvasados cuando se ofrece al consumidor

"Fecha de fabricación", la fecha en que el alimento se transforma en el producto descrito

"Fecha de envasado", la fecha en que se coloca el alimento en el envase inmediato en que se venderá finalmente

"Fecha límite de venta", la última fecha en que se ofrece el alimento para la venta al consumidor, después de la cual queda un plazo razonable de almacenamiento en el hogar

"Fecha de duración mínima", ("consumir preferentemente antes de"), la fecha en que, bajo determinadas condiciones de almacenamiento, expira el periodo durante el cual el producto es totalmente comercializable y mantiene cuantas cualidades específicas se le atribuyen tácita o explícitamente. Sin embargo, después de esta fecha, el alimento puede ser todavía enteramente apto para el consumo

"Fecha límite de utilización" (Fecha límite de consumo recomendada/ Fecha de caducidad), la fecha en que termina el periodo después del cual el producto, almacenado en las condiciones indicadas, no tendrá probablemente los atributos de calidad que normalmente esperan los consumidores. Después de esta fecha, no se considerará comercializable el alimento

** En 1961 la FAO (Food and Agricultural Organization) que es un organismo internacional toma la responsabilidad de crear un grupo mixto FAO/WHO para formar un programa de normas alimentarias, el cual a tomado el nombre de CODEX Alimentarius.
WHO, son las siglas de World Health Organization que traducido se identifican como (OMS) Organización mundial de la salud. La norma que se aplica en México para el etiquetado es la NOM-050, pero para el caso de productos de exportación la Norma del CODEX que se aplica en Europa

"Alimento", toda sustancia elaborada, semi elaborados o en bruto, que se destina al consumidor, incluidas las bebidas, el chicle y cualquier otra sustancias que se relacione en la elaboración, preparación o tratamiento de "alimentos", pero no incluyen los cosméticos, el tabaco ni las sustancias que se utilizan unicamente como medicamentos

"Aditivo alimenticio", se considera como cualquier sustancia que no se consume normalmente como alimento por si mismo ni se usa normalmente como ingrediente tipico del alimento, tenga o no valor nutritivo, cuya adición intencional al alimento para un fin tecnologico(inclusive organoleptico) en la fabricacion, elaboracion, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o pueda esperarse que razonablemente que provoque (directa o indirectamente), el que ella misma o sus subproductos lleguen a ser completamente del alimento o afecten a sus características. Esta definición no incluye los contaminantes ni las sustancias añadidas al alimento para mantener o mejorar las cualidades nutricionales

"Ingrediente", cualquier sustancia, incluidos los aditivos alimentarios, que se emplee en la fabricacion o preparacion de un alimento y este presente en el producto final aunque posiblemente en forma modificada

"Etiqueta", cualquier marbete, rotulo, marca, imagen u otra materia descriptiva o grafica, que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado en relieve o en huecograbado o adherido al envase de un alimento

"Etiquetado", cualquier material escrito, impreso o grafico que contiene la etiqueta, acompaña al alimento o se expone cerca del alimento, incluso el que tiene por objeto fomentar su venta o coleccion

"Lote", una cantidad determinada de un alimento producida en condiciones esencialmente iguales

"Preenvasado", todo alimento envuelto, empaquetado o embalado previamente, listo para ofrecerlo al consumidor o para fines de hosteleria

PRINCIPIOS GENERALES.

Los alimentos preenvasados no deberan describirse ni presentarse con etiqueta o etiquetado en una forma que sea falsa, equívoca o engañosa, o susceptible de crear en modo alguno una impresion erronea respecto de su naturaleza en ningun aspecto

Los alimentos preenvasados no deberan describirse ni presentarse con una etiqueta o etiquetado en los que se empleen palabras, ilustraciones u otras representaciones graficas que se refieran a, o sugieran, directa o indirectamente, cualquier otro producto con el que el producto de que se trate pueda confundirse, ni en una forma tal que pueda inducir al comprador o al consumidor a suponer que el alimento se relaciona en forma alguna con aquel otro producto

ETIQUETADO OBLIGATORIO DE LOS ALIMENTOS PREENVASADOS.

En la etiqueta de alimentos preenvasados deberá aparecer la siguiente información según sea aplicable el alimento que ha de ser etiquetado, excepto cuando expresamente se indique otra cosa en una norma individual del CODEX

Nombre del alimento.

El nombre deberá indicar la verdadera naturaleza del alimento y, normalmente, deberá ser específico y no genérico cuando se hayan establecido uno o varios nombres para un alimento en una norma del CODEX, deberá utilizarse por lo menos uno de los nombres, en otros casos, deberá utilizarse el nombre escrito por la legislación nacional

Cuando no se disponga de tales nombres, deberá utilizarse un nombre común o usual consagrado por el uso corriente como término descriptivo apropiado, que no induzca a error o engaño al consumidor, se podrá emplear "acuñado", de "fantasía" o "de fábrica", o una marca "registrada", siempre que vaya acompañado de uno de los nombres dentro de la norma del CODEX.

En la etiqueta, junto al nombre del alimento o muy cerca del mismo, aparecerán las palabras o frases adicionales necesarias para evitar que se induzca a error o engaño al consumidor con respecto a la naturaleza y condición física auténticas del alimento que incluyen pero no se limitan al tipo de medio de cobertura, la forma de presentación o su condición o el tipo de tratamiento al que ha sido sometido por ejemplo, deshidratación, reconstitución, ahumado

Lista de ingredientes.

Salvo cuando se trate de alimentos de un único ingrediente, deberá figurar en la etiqueta una lista de ingredientes. La lista de ingredientes deberá ir encabezada o precedida por un título apropiado que consista en el término "ingrediente" o la inclusión, deberán enumerarse todos los ingredientes por orden decreciente de peso inicial (m/m) en el momento de la fabricación del alimento

Cuando un ingrediente sea a su vez producto de dos o más ingredientes, dicho ingrediente compuesto podrá declararse como tal en la lista de ingredientes, siempre que vaya acompañado inmediatamente de una lista entre paréntesis de sus ingredientes por orden decreciente de proporciones (m/m) Cuando un ingrediente compuesto, para el que ha establecido un nombre en una norma del CODEX o en la legislación nacional, constituya menos del 25% del alimento, no será necesario declarar los ingredientes, salvo los aditivos alimentarios que desempeñan una función tecnológica en el producto acabado

En la lista de ingredientes deberá indicarse el agua añadida, excepto cuando el agua forme parte de ingredientes tales como la salmuera, el jarabe o el caldo empleados en un alimento compuesto y declarados como tales en la lista de ingredientes. No será necesario declarar el agua u otros ingredientes volátiles que se evaporan durante la fabricación

Como alternativa a las disposiciones generales de esta sección, cuando se trate de alimentos deshidratados o condensados destinados a ser destituidos, podrán enumerarse sus ingredientes por orden de proporciones (m/m) en el producto reconstituido, siempre que se incluya una indicación como la siguiente "ingredientes del producto cuando se prepara según las instrucciones de la etiqueta"

En la lista de ingredientes deberá emplearse un nombre específico de acuerdo con lo previsto en la sección del nombre del alimento, con la excepción de que.
Podrán emplearse los siguientes nombre genéricos para los ingredientes que pertenecen a la clase correspondiente

Clases correspondientes

Nombres genéricos

Aceites refinados distintos del aceite de oliva	"Aceite", juntamente con el término "vegetal" o "animal", calificado con el término "hidrogenado" o "parcialmente hidrogenado", según sea el caso
Grasas refinadas	"Grasas, juntamente con el término "vegetal" o "animal", según sea el caso
Almidones, distintos de los almidones modificados químicamente	"Almidón"
Todas las especies de pescado, cuando el pescado constituya un ingrediente de otro alimento y siempre que en la etiqueta y la presentación de dicho alimento no se haga referencia a una determinada especie de pescado	"Pescado"
Todos los tipos de carne de aves de corral, cuando dicha carne constituya un ingrediente de otro alimento y siempre que en la etiqueta y la presentación de dicho alimento no se haga referencia a un tipo específico de carne de aves de corral	"Carne de aves de corral"
Todos los tipos de quesos, cuando el queso o una mezcla de quesos constituya un ingrediente de otro alimento y siempre que en la etiqueta y la presentación de dicho alimento no se haga referencia a un tipo específico de queso	"queso"
Todas la especias y extracto de especias en cantidad no superior al 2% en peso, solas o mezcladas en el alimento	"Especia, "especias", o "mezcla de especias", según sea el caso.
Todas la hierbas aromáticas o partes de hierbas aromáticas en cantidad no superior al 2% en peso, solas o mezcladas en el alimento	"Hierbas aromáticas" o "mezcla de hierbas aromáticas", según sea el caso.
Todos los tipos de preparados de goma utilizados en la fabricación de la goma de base para la goma de mascar	"Goma de base"
Todos los tipos de sacarosa	"Azúcar"
Dextrosa anhidra y dextrosa monohidratada	"Dextrosa" o "glucosa"

Todos tipos de caseinatos	"Caseinatos"
Manteca de cacao obtenida por presión o extracción o refinada	"Manteca de cacao"
Todas las frutas confitadas, sin exceder del 10% del peso del alimento	"Frutas confitadas"

No obstante lo estipulado en la disposición anterior, deberán declararse siempre por sus nombres específicos la grasa de cerdo, la manteca y la grasa de bovino

Cuando se trate de aditivos alimentarios pertenecientes a las distintas clases y que figuran en la lista de aditivos alimentarios cuyo uso se permite en los alimentos en general, deberán emplearse los siguientes nombres genéricos junto con el nombre específico o el número de identificación aceptado según lo exija la legislación nacional. (los gobiernos que acepten la norma deberán indicar los requisitos vigentes en sus países)

- Acentuador del sabor
- Ácido
- Agente aglutinante
- Antiglutinante
- Antiespumante
- Antioxidante
- Colorante
- Endulcorante
- Emulsionante
- Espesante
- Espumante
- Estabilizador
- Gasificante
- Gelificante
- Humectante
- Incrementador del volumen
- Propelente
- Regulador de la acidez
- Sal Emulsionante
- Sustancia conservadora
- Sustancia de retención del color
- Sustancia para el tratamiento de las harinas
- Sustancia para el glaseado

Podrán emplearse los siguientes nombre genéricos cuando se trate de aditivos alimentarios que pertenezcan a las respectivas clases y que figuren en las listas del CODEX de aditivos alimentarios cuyo uso en los alimentos ha sido autorizado

Aroma(s) y aromatizante(s)

Almidón(s) modificado(s)

La expresión "aroma" podrá estar calificada con los términos "naturales", "idénticos a los naturales", "artificiales" o con una combinación de los mismos, según corresponda

Coadyuvantes de elaboración y transferencia de aditivos alimentarios: Todo aditivo alimentario que, por haber sido empleado en las materias primas u otros ingredientes de un alimento, se transfiera a este alimento en cantidad notable o suficiente para desempeñar en él una función tecnológica, será incluido en la lista de ingredientes.

Los aditivos alimentarios transferidos a los alimentos en cantidades inferiores a las necesidades para lograr una función tecnológica, y los coadyuvantes de elaboración, estarán exentos de la declaración en la lista de ingredientes.

Contenido neto y peso escurrido.

Deberá declararse el contenido neto en unidades del sistema métrico ("Système international").

El contenido neto deberá declararse de la siguiente forma:

- 1) En volumen, para los alimentos líquidos
- 2) En peso, para los alimentos sólidos
- 3) En peso o volumen, para los alimentos semisólidos o viscosos

Además de la declaración del contenido neto, en los alimentos envasados en un medio líquido deberá indicarse en unidades del sistema métrico el peso escurrido del alimento. A efectos de este requisito, por medio líquido se entiende agua, soluciones acuosas de azúcar o sal, zumos (jugos) de frutas y hortalizas en conserva únicamente, o vinagre, solos o mezclados.

Nombre y dirección.

Deberá indicarse el nombre y la dirección del fabricante, envasador, distribuidor, importador o vendedor del alimento.

País de origen.

Deberá indicarse el país de origen del alimento cuando su omisión pueda resultar engañosa o equívoca para el consumidor.

Cuando un alimento se someta a un segundo país a una elaboración que cambie su naturaleza, el país en el que se efectúe la elaboración deberá considerarse como país de origen para los fines del etiquetado.

Identificación del lote.

Cada envase deberá llevar grabada o marcada de cualquier otro modo, pero de forma indeleble, una indicación en clave o en lenguaje claro, que permita identificar la fábrica productora y el lote.

Marcado de la fecha e instrucciones para la conservación.

Si no está determinado de otra manera en una norma individual del CODEX, regirá el siguiente marcado de la fecha:

- 1) Se declarará la "fecha de duración mínima"
- 2) Esta constará por lo menos de:
el día y el mes para los productos que tengan una duración mínima no superior a tres meses,
el mes y el año para productos que tengan una duración mínima de más de tres meses. Si el mes es diciembre, bastará indicar el año

3) La fecha deberá declararse con las palabras:

"Consumir preferentemente antes del . . .", cuando se indica el día

"Consumir preferentemente antes del final de . . ." en los demás casos

4) Las palabras prescritas en el apartado (3) deberán ir acompañadas de: la fecha misma; o una referencia al lugar donde aparece la fecha

5) El día, mes y año deberán declararse en orden numérico no codificado, con la salvedad de que podrá indicarse el mes con letras en los países donde este uso no induzca a error al consumidor

6) No obstante lo prescrito en la disposición (1), no se requerirá la indicación de la fecha de duración mínima para:

Frutas y hortalizas frescas, incluidas las patatas que no hayan sido peladas, cortadas o tratadas de otra forma analoga.

Vinos, vinos de licor, vinos espumosos, vinos aromatizados, vinos de frutas y vinos espumosos de frutas.

Bebidas alcoholicas que tengan el 10% o más de alcohol por volumen,

productos de panadería y pastelería que, por la naturaleza de su contenido, se consume por lo general dentro de las 24hrs siguientes a su fabricación,

-vinagre.

-sal de calidad alimentaria,

-azúcar sólido,

-productos de confitería consistentes en azúcares aromatizados y/o coloreados;

-goma de mascar

Además de la fecha de duración mínima, se indicaran en la etiqueta cualesquiera condiciones especiales que se requieran para la conservación del alimento, si de su cumplimiento depende la validez de la fecha

Instrucciones para el uso.

La etiqueta deberá contener las instrucciones que sea necesarias sobre el modo de empleo, incluida la reconstitución, si es el caso, para asegurar una correcta utilización del alimento

REQUISITOS OBLIGATORIOS ADICIONALES.

Etiquetado Cuantitativo de los Ingredientes.

Cuando el etiquetado de un alimento destaque la presencia de uno o más ingredientes valiosos y/o caracterizantes, o cuando la descripción del alimento produzca el mismo efecto, se deberá declarar el porcentaje inicial del ingrediente (m/m) en el momento de la fabricación

Asimismo, cuando en la etiqueta de un alimento se destaque el bajo contenido de uno o más ingredientes, deberá declararse el porcentaje del ingrediente (m/m) en el producto final, la referencia en el nombre del alimento, a un determinado no aplicará, este hecho por sí solo, que se le conceda un relieve especial La referencia, en la etiqueta del alimento, aun ingrediente utilizado en pequeña cantidad o solamente como aromatizante, no implicará por sí sola, que se le conceda un relieve especial

Alimentos irradiados.

La etiqueta de cualquier alimento que haya sido tratado con radiación ionizante deberá llevar una declaración escrita indicativa del tratamiento cerca del nombre del alimento. El uso del símbolo internacional indicativo de que el alimento ha sido irradiado, según se muestra es facultativo, pero cuando se utilice deberá colocarse cerca del nombre del producto. Cuando un producto irradiado se utilice como ingrediente en otro alimento, deberá declararse esta circunstancia en la lista de ingredientes.

PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBLIGATORIA.**Generalidades.**

Las etiquetas que se pongan en los alimentos preenvasados deberán aplicarse de manera que no se separen del envase. Los datos que deben aparecer en la etiqueta, en virtud de esta norma o de cualquier otra norma del CODEX deberán indicarse con caracteres claros, bien visibles y fáciles de leer por el consumidor en circunstancias normales de compra y uso, cuando el envase este cubierto por una envoltura, en esta deberá figurar toda la información necesaria, o la etiqueta aplicada al envase deberá poder leerse fácilmente a través de la envoltura exterior o no deberá estar oscurecida por esta. El nombre y contenido neto del alimento deberán de aparecer en un lugar prominente y en el mismo campo de visión.

Idioma.

Cuando el idioma en que esta redactada la original no sea aceptable para el consumidor a que se destina, en vez de poner una etiqueta podrá emplearse una etiqueta complementaria, que contenga la información obligatoria en el idioma requerido. Cuando se aplique una nueva etiqueta o una etiqueta complementaria la información obligatoria que se facilite deberá reflejarse totalmente y con exactitud la información que figure en la etiqueta original.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE CONTROL SANITARIO DE LA PUBLICIDAD.

DISPOSICIONES GENERALES.

Este ordenamiento tiene por objeto reglamentar el cumplimiento de la Ley General de Salud en materia de la publicidad vinculada a las actividades, productos y servicios a que se refiere dicha Ley. Es de aplicación en todo el territorio nacional y sus disposiciones son de orden público e interés social. Compete a la Secretaría de Salud la aplicación de este reglamento, sin perjuicios de las atribuciones que corresponden a otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, por lo que los permisos y demás actos jurídicos que realice la Secretaría, solo se entenderán referidos al cumplimiento de la Ley y el presente Reglamento en materia de salud. La publicidad destinada a ser difundida en el territorio nacional, independientemente de su procedencia, se ajustará a lo dispuesto en la Ley, este Reglamento y en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan.

No son objeto de este reglamento Los datos, impresiones y leyendas que deben usarse litográficamente con forme a la Ley de fomento y protección de la propiedad industrial o se tenga derecho a utilizarlos, la información obligatoria que deben contener los productos, sus envases o empaques y la relacionada con los servicios que se ofrezcan o presenten al consumidor, previstas en leyes y reglamentos diversos de los ordenamientos aplicables en materia de salud.

Se considerará que la publicidad no es congruente con las características o especificaciones con que fueron autorizados los productos, actividades o servicios cuando atribuyan cualidades preventivas, terapéuticas, rehabilitatorias, nutritivas, estimulantes o de otra índole, que no correspondan a su función o uso de acuerdo con la autorización, otorgada por la Secretaría. Indique o sugiera que el uso de un producto, el ejercicio de una actividad o la prestación de un servicio, es un factor determinante para modificar la conducta de las personas o indique de cualquier manera que el producto cuenta con ciertos ingredientes o propiedades de los cuales carezca o, en su caso, que induzca al consumidor a considerar que se trata de un producto que tiene los ingredientes o propiedades del que se hace referencia explícita sin poseerlos.

La publicidad deberá ser orientadora y educativa respecto del producto, actividad o servicio de que se trate y para tal efecto deberá referirse a las características, propiedades nutritivas y beneficios sanitarios en el empleo de los productos, en su caso, de las actividades y servicios, en términos claros y fácilmente comprensibles para el público a quienes va dirigida, debe señalar las precauciones necesarias cuando el uso o consumo de los productos, así como los daños a la salud de las personas, observándose las siguientes reglas:

a) Contener la información sobre los peligros que pueda originar el uso del producto o el servicio del que se trate, b) Estar incorporadas a la imagen gráfica del producto para evitar un error del consumidor, c) Estar impresas en colores contrastantes y tamaños visibles, conforme lo establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables, d) Ser fácilmente entendibles, e) Estar redactadas en fórmulas literarias positivas, cuando se trate de dar

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE CONTROL SANITARIO DE LA PUBLICIDAD.

DISPOSICIONES GENERALES.

Este ordenamiento tiene por objeto reglamentar el cumplimiento de la Ley General de Salud en materia de la publicidad vinculada a las actividades, productos y servicios a que se refiere dicha Ley. Es de aplicación en todo el territorio nacional y sus disposiciones son de orden público e interés social. Compete a la Secretaría de Salud la aplicación de este reglamento, sin perjuicios de las atribuciones que corresponden a otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, por lo que los permisos y demás actos jurídicos que realice la Secretaría, solo se entenderán referidos al cumplimiento de la Ley y el presente Reglamento en materia de salud. La publicidad destinada a ser difundida en el territorio nacional, independientemente de su procedencia, se ajustará a lo dispuesto en la Ley, este Reglamento y en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan.

No son objeto de este reglamento. Los datos, impresiones y leyendas que deben usarse litográficamente con forme a la Ley de fomento y protección de la propiedad industrial o se tenga derecho a utilizarlos, la información obligatoria que deben contener los productos, sus envases o empaques y la relacionada con los servicios que se ofrezcan o presenten al consumidor, previstas en leyes y reglamentos diversos de los ordenamientos aplicables en materia de salud.

Se considerará que la publicidad no es congruente con las características o especificaciones con que fueron autorizados los productos, actividades o servicios cuando Atribuyan cualidades preventivas, terapéuticas, rehabilitatorias, nutritivas, estimulantes o de otra índole, que no correspondan a su función o uso de acuerdo con la autorización, otorgada por la Secretaría. Indique o sugiera que el uso de un producto, el ejercicio de una actividad o la prestación de un servicio, es un factor determinante para modificar la conducta de las personas o indique de cualquier manera que el producto cuenta con ciertos ingredientes o propiedades de los cuales carezca o, en su caso, que induzca al consumidor a considerar que se trata de un producto que tiene los ingredientes o propiedades del que se hace referencia explícita sin poseerlos.

La publicidad deberá ser orientadora y educativa respecto del producto, actividad o servicio de que se trate y para tal efecto deberá Referirse a las características, propiedades nutritivas y beneficios sanitarios en el empleo de los productos, en su caso, de las actividades y servicios, en términos claros y fácilmente comprensibles para el público a quienes va dirigida, debe señalar las precauciones necesarias cuando el uso o consumo de los productos, así como los daños a la salud de las personas, observándose las siguientes reglas: a) Contener la información sobre los peligros que pueda originar el uso del producto o el servicio del que se trate, b) Estar incorporadas a la imagen gráfica del producto para evitar un error del consumidor, c) Estar impresas en colores contrastantes y tamaños visible, conforme lo establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables, d) Ser fácilmente entendibles, e) Estar redactadas en fórmulas literarias positivas, cuando se trate de dar

instrucciones para el uso y f) Estar redactadas en formas literarias negativas cuando se trate de prevenir al consumidor sobre peligros que el producto puede presentar. La publicidad en los anuncios que se difundan en cualquier medio impreso, las leyendas deberán aparecer horizontalmente, con letra helvética regular, en colores contrastante y de un centímetro lineal de tamaño en proporción a una hoja tipo carta.

La secretaria no autorizará la publicidad en la que se afecte de cualquier manera o se ponga en riesgo la salud de los menores, e informará a otras dependencias o actividades competentes, cuando se presuma la violación de derechos en perjuicio de estos.

Se considera que la publicidad induce a la conducta, práctica o hábitos nocivos para la salud física o mental cuando: a) Exprese o sugiera acciones o actividades que impliquen riesgos o daño para la salud individual o colectiva. b) Aconseje prácticas abortivas. c) Contenga elementos que impliquen riesgos contra la seguridad o integridad de las personas.

PUBLICIDAD DE ALIMENTOS Y BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS.

La publicidad de alimentos y bebidas no alcohólicas no podrá presentar a estos productos como estimulantes del estado físico o mental de las personas, queda prohibida la publicidad de alimentos y bebidas no alcohólicas cuando, induzca o promueva hábitos de alimentación para la salud, afirme que alguno de los productos llena por sí solo los requerimientos nutricionales del Ser Humano, atribuya a los alimentos industrializados un valor nutritivo superior o distinto al que tenga en realidad, exprese o sugiera que la ingestión de estos productos proporciona a personajes reales o ficticios características o habilidades extraordinarias, confiera a estos productos cualidades preventivas, terapéuticas o rehabilitatorias o se asocie directa o indirectamente con el consumo de bebidas alcohólicas o tabaco.

VIGILANCIA SANITARIA.

Corresponde a la Secretaría la vigilancia del cumplimiento de este reglamento y además disposiciones aplicables a la materia del mismo, la que se realizará de conformidad con lo dispuesto en el título Decimoseptimo de la Ley, la secretaria vigilará la difusión de la publicidad, cualquiera que sea el medio de que se trate, mediante los procedimientos idóneos al efecto, pudiendo solicitar en su caso, muestras del material respectivo a los propios medios u obtenerlas a través del equipo técnico de la dependencia.

MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Para los efectos de este Reglamento se consideran medidas de seguridad:

- a) La suspensión de mensajes publicitarios
- b) El aseguramiento de material publicitario
- c) La emisión de mensajes publicitarios que adviertan peligro de daños a la salud
- d) Las medidas de índole sanitaria que determine la Secretaría para evitar que los efectos de la publicidad causen o continúen causando riesgos o daños a la salud.

SANCIONES.

Las violaciones de los preceptos de la Ley, de este Reglamento y de las demás disposiciones aplicables en materia de salud serán sancionadas administrativamente por la Secretaría, sin perjuicio de las penas que correspondan cuando sean constitutivas de delitos. Las penas se aplicaran por cada anuncio difundido.

Para los efectos de este Reglamento la Secretaría podrá aplicar las sanciones administrativas

a) Amonestacion con apercibimiento

b) Multa

c) Arresto hasta por treinta y seis horas

Tratándose de la amonestación con apercibimiento, la autoridad sanitaria competente expedirá oficio mediante el cual hará saber al responsable de la publicidad las anomalías que ésta presenta, requiriendolo para que en un plazo de tres días naturales la publicidad se sujete a las disposiciones contenidas en la Ley, este Reglamento y las normas oficiales mexicanas conducente

Las violaciones a las disposiciones previstas en los artículos 24 y 82 de este reglamento, se sancionaran de conformidad con lo dispuesto en el artículo 419 de la Ley

Las violaciones a las disposiciones previstas en los artículos 7º, 8º, 11º, 22º, 26º, 28º, 34º, 37º, 36º, 51º, 58º, 77º, 81º y 87º de este Reglamento se sancionaran de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 420 primer párrafo de la Ley

BIBLIOGRAFIA.

BIBLIOGRAFÍA

- 1)- Alais Ch. Ciencia de la leche Principios de técnica lechera- Ed Continental Sa edición México (1984) Cap xx Pag 78-96 y 457-468
- 2)- Ang C Y W y Moselev F A. Journal of Agric. and Food Chemistry, 1980, 28(3), pag 483-486
- 3)- Association of Official Analytical Chemists Official Methods of Analysis 12 th Ed (1990),- pag 763-777
- 4)- Ayres G. H., Analisis químico Cuantitativo-, 7a Reimpresion Ed Harla Mexico, D.F. pag 121-130 1980
- 5)- Barnett S. A., Frick L. W. y Baine H. M., Analytical Chemistry, 1980 pag 610-614
- 6)- Bartholomai A., Fabricas de Alimentos Ed Acribia, S A Zaragoza, España, (1987) pag 147-159
- 7)- Batuvios V H. and Brech E A J AM, Pharm. Assoc., Sci. 46 (1957) pag 524-531.
- 8)- Belitz H Dieter G Warner, Química de los alimentos, 2a impresión Ed Acribia, México D.F. (1980) pag 23,476 y 789 1980
- 9)- Bengt V H., Food Laboratory news - Volumen 6 3 No. 21 Septiembre (1990) pag 15-18
- 10)- Bernardini E J Baquero Franco, Tecnología de Aceites y Grasas. Ed Alhambra, S.A Madrid España, (1981) pag 307-321
- 11)- Braverman JB S., Introducción a la Bioquímica de los alimentos Ed el mundo moderno, S A México, (1980) pag 115-141
- 12)- Brennan J G., Las operaciones de la Ingeniería de los alimentos - Ed Acribia Zaragoza, España, (1980) Pag 560-595
- 13)- Brian A Fox, Allan G Cameron, Ciencia de los Alimentos, Nutrición y Sales Ed Limusa, Mexico, (1992) pag 78-94
- 14)- Buron A I, R. Garcia Nuevos Productos Alimentarios, Ed AMV Ediciones Madrid, España, (1994) pag 206-221
- 15)- Charley H., Tecnología de Alimentos, De Limusa, México, (1987) pag 121-152

- 16)- Comisión Panamericana de Normas Técnicas Proyecto 1° de recomendación COPANT 7.3-049 Julio de 1977
- 17)- Connors K A . Chemical Stability of Pharmaceuticals J Willey and Sons inc New York Cap 16 "Extracción con disolventes" (1976) pag 375-399
- 18)- Coultate T P . Alimentos química de sus componentes . Ed Acribia, S A. Zaragoza, España. (1986) pag 254-284
- 19)- De Pearson H E Ronald S Kire and Ronad S . Análisis químico de los alimentos , última edición. Ed Continental (1992) pag 97,99,152-176.
- 20)- Desrosier N W . Elementos de tecnología de Alimentos .- Ed. Continental, S.A 10° Reimpresión México (1996) pag 110-117
- 21)- Desrosier N W . Conservación de Alimentos ,2a edición , Ed Continental, México (1986) pag 127-143
- 22)- Dixon R Phillips and John , W Finley . Protein Quality and the Effects of Processing. Ed Board. New York, (1989) pag 450-487.
- 23)- Drug Ama . Evaluations AMA Departament of Drugs - 4a Ed John Wiley and Sons Inc . New york (1980) pag 36-47
- 24)- Ediciones AMV . Manual de Industrias Alimentarias . A Madrid Vicente 3ra edición España (1989) pag 74-69
- 25)- FAO. Necesidades de Vitamina A, Hierro, Falato y Vitamina B12. Informe de Consulta Mixta FAO/OMS de Expertos , Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma (1991)
- 26)- Fisher F L , Hart F L , Análisis Moderno de los Alimentos 2a. Impresión Ed Acribia Mexico (1991) pag 40-47
- 27)- Fisher Patty B . Arnold E Bender . Valor nutritivo de los alimentos Ed Limusa. Mexico (1983) pag 58-124
- 28)- Goodman. G A Goodman L.S. and Gilman A . The Pharmacological Basis of Therapeutics - 6a De the Mac Millan Co New York (1980) pag 76.
- 29)- Gregory J F Journal of Agric and Food Chemistry. 1980, 28(3), 486-489
- 30)- Guerra J . Pharmaceutical Tecnología -. Validation of Analytical methods by FDA Laboratories March (1986) pag 76-79
- 31)- Harold E. Ronald S . Kirk R . Análisis químico de los alimentos - 2a Impresión Ed. Acribia . Mexico (1991). pag 124-126

- 32) - Helman J , Farmacotecnia Teorica y Practica. Tomo VII , Ed Continental, México, (1982) pag 8091-8102.
- 33) - Hosney R. Carl , Principios de Ciencia y Tecnologia de los Cereales , Ed. Acribia S A. Zaragoza, España, (1991) pag 74-82.
- 34) - Hoskin J M , Dimick P S , Journal of Food Science 1980 Vol 45 No 6 pag 1538-1545
- 35) - Kamman J F , Labuza T P y Warthesen J J , Journal of Food Science, 1980, 45, 1501-1504.
- 36) - Kenneth Helrich , Official Methods of the Association of Official Analytical Chemists, Ed By Kenneth Helrich, Fifteenth Edition . U S A (1990)
- 37) - Labuza Theodore P , Food Tecnology, Feb (1980) Vol. 2 pag 67-77
- 38) - Lewis M J , Propiedades Fisicas de los Alimentos y de los Sistemas de Proceso Ed Acribia, S A España, (1993) pag 274-298
- 39) - Lim R L , Yuung R W y Dirskell J A , Journal of Chomatography, (1980), 285-288
- 40) - Lindner E , Toxicologia de los Alimentos, Ed. Acribia, Zaragoza , España, (1987) pag 107-102
- 41) - Lowenberg M E , Los Alimentos y el Hombre , Ed Limusa-Wiley México, (1990) pag 89-102
- 42) - Madrid V , Normas de calidad de los alimentos, Ed Madrid Vicente España (1990) pag 311-347
- 43) - Mafart Pierre , Ingenieria Industrial Alimentaria, Vol I, II Ed Acribia, S A España, (1994) pag 47-92
- 44) - Mc Van Rn Barbara , Referencias Farmaceuticas, Ed El Manual Moderno S A. de C V Mexico, (1995) pag 81-86
- 45) - Merck , Catalogo de reactivos - México (1994) pag 1163
- 46) - Muller H G y J G Tobin , Nutrición y ciencia de los alimentos, - Ed Acribia, S A Zaragoza, España (1994) Pag 78-86
- 47) - Murray R , S D , Teoria y problemas de estadistica - Ed Gram-Hill. México (1994) pag 21-74

- 48) - Norback John P. ., Tecnology Feb 1980 Vol 2 pag 86-88.
- 49) - Norma Oficial Mexicana-Nom-002-SECOFI-1993 - Productos preenvasados- contenido neto, tolerancias y métodos de verificación
- 50) - Norma Oficial Mexicana-Nom-CC-14-1992 - Criterios generales para la evaluación de los laboratorios de prueba
- 51) - Norma Oficial Mexicana-Nom-F-60-1982 -Alimentos- chocolate con leche y sus variedades
- 52) - Norma Oficial Mexicana-Nom-F-66-S-1978 - Determinación de cenizas en Alimentos
- 53) - Norma Oficial Mexicana-Nom-F-68-S-1980 - Alimentos- determinación de proteínas
- 54) - Norma Oficial Mexicana-Nom-F-89-S-1978 - Determinación de extracto etéreo (método Soxhlet) en alimentos
- 55) - Norma Oficial Mexicana-Nom-F-163/3-S-1980 - Granos de cocoa- determinación de aflatoxinas
- 56) - Norma Oficial Mexicana-Nom-F-304-1977 - Metodo general de investigación de salmonella en alimentos
- 57) - Norma Oficial Mexicana-Nom-F-308-1992 - Cuenta de organismos coliformes fecales
- 58) - Norma Oficial Mexicana-Nom-F-269-1976 - Determinación del contenido de humedad en granos de cacao
- 59) - Norma Oficial Mexicana-Nom-F-348-S-1980 -Productos de cacao- determinación de materia extraña
- 60) - Norma Oficial Mexicana-Nom-F-427-1982.-Alimentos- determinación de grasa (metodo de hidrólisis acida)
- 61) - Perkin E . Cromatografía de líquidos (Applications Study Vitamins), departamento de bioquímica, 1987
- 62) - Potter N . N . La Ciencia de los Alimentos Edi. Harla México (1995) pag 608-621
- 63) - Salinas Rolando D , Alimentos y Nutrición Bromatología Aplicada a la Salud, Ed El Ateneo, Argentina, (1988) pag. 81-94.

64) - Sanderson G. R. ,Food Tecnology. Jul. 1981 Vol 35 pag. 50-57

65).- Tweenen T. N. and Euston C. B. ,Food Tecnology Dic. 1980 Vol. 12 pag. 29-37.