

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE EL SALVADOR

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

ESTUDIO Y APLICACIONES FARMACEUTICAS DEL
ACEITE DE SEMILLA DE TAMBOR (OMPHALEA OLEIFERA) COMPARAN
DOLO CON OTROS ACEITES Y EL OLEATO DE ETILO

T E S I S

Presentada por la Br.

MARIA VICTORIA AVILES

En el Acto de su Doctoramiento Público

1955

SAN SALVADOR, EL SALVADOR C. A.

+
581.634
A9580
1955
F. Cl. 44.
47.3



062820

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Rector

Dr. ROMEO FORTIN MAGAÑA

Secretario

Dr. JOSE ENRIQUE CORDOVA



FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

Decano

Dr. MANUEL SALINAS ARIZ

Secretario

Dr. JOSE MATEO TEJADA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

JURADOS EXAMINADORES

PRIMER EXAMEN DE DOCTORAMIENTO PRIVADO

Dr. Pedro Reyes

Dra. Mercedes Martínez Dr. Alejandro Berdugo

SEGUNDO EXAMEN DE DOCTORAMIENTO PRIVADO

Dr. Carlos Mata Gavidia

Dr. Julio Cesar Morán R. Dr. Francisco Gonzales S.

EXAMEN PUBLICO

Dr. Carlos Mata Gavidia

Dr. Francisco Gonzales S. Dr. Pablo Montoya Parada

ACTA DE APROBACION DE TESIS

Nosotros, los abajo firmantes, Presidente y Vocales que integramos el Tribunal de Doctoramiento Público, en la Facultad de Química y Farmacia, nos hemos reunido en el Decanato de dicha Facultad, a fin de dictaminar sobre la Tesis presentada por la Bachiller Victoria Avilés, intitulada "ESTUDIO Y APLICACIONES FARMACEUTICAS DEL ACEITE DE SEMILLA DE TAMBOR COMPARANDOLO CON OTROS ACEITES Y EL OLEATO DE ETILO". Y encontrando que dicha Tesis reúne los requisitos exigidos por el Art. 190 de los Estatutos Universitarios vigentes, la aprobamos por UNANIMIDAD DE VOTOS la Tesis anteriormente citada.

En fé de lo cual firmamos la presente en la ciudad de San Salvador, a los seis días del mes de Septiembre de mil novecientos cincuenta y cinco.

Dr. CARLOS MANA GAVIDIA
Presidente

Dr. FRANCISCO GONZALEZ SUVILLAGA
Vocal

Dr. PABLO MONTOYA PARADA
Vocal

DEDICATORIA

DEDICO ESTA TESIS Y EL ACTO PUBLICO DE MI DOCTORAMIENTO

A MIS QUERIDOS PADRES
COMO TESTIMONIO DE RECONOCIMIENTO Y
GRATITUD ETERNA.-

A MIS HERMANOS
EN PRUEBA DE MI CARÑO FRATERN.-

A LOS DISTINGUIDOS PROFESIONALES:

Dr. MANUEL SALINAS ARIZ

Dr. CARLOS MATA GAVIDIA

Dr. LUIS ANDRES COREAS.-

P R O L O G O

El Salvador en el Continente, y no es atrevido afirmarlo, en el Istmo tiene una fisonomía especialísima. El día que alguien se proponga hacer un estudio racional de nuestra sociología, tendrá que meditar en este punto.- Lo reducido del territorio y lo denso de la población, determinan una idiosincracia nacional, algo "sui generis". En El Salvador la lucha por la vida es cada día más intensa, porque tenemos poco y somos muchos, y porque no poseemos reservas naturales o son poco conocidas, contamos con suficientes terrenos cultivables.

Tendrá que llegar un momento en que nuestra agricultura tipo monocultivista (el café) no nos baste y tendremos que transformar la estructura económica orientando nuestras actividades hacia fuentes nuevas:-

Desde luego, estas reflexiones no llevan la intención pesimista ni son una invitación a la desesperanza. Por el contrario, pretende ser un estímulo a la actividad de los salvadoreños, sobre todo a nuestra juventud estudiosa y en especial a los que se forjan en nuestra "Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia", de donde dependerá el verdadero futuro industrial de nuestra patria.

Nos hemos creado dentro del espejismo de que, siendo El Salvador un país tropical, la riqueza brota por doquiera y casi espontáneamente. Lo que no es en realidad efectiva.

Es cierto que tenemos muchos recursos económicos y aunque no tengamos materias primas suficientes para colocarnos en amplias posibilidades de industrialización, nuestros esfuerzos patrióticos deben encaminarse a conocer lo poco que poseemos y buscar las maneras posibles para su explotación.- Pues bien, no olvidemos que nuestra flora, fauna y suelos guardan semejanza con el resto de la tierra Centro Americana y conociendo lo nuestro conoceremos las necesidades de nuestros hermanos.

Los próceres nos legaron una patria única, Centro América, y hoy

día se ve en los Gobiernos un intenso afán de borrar las fronteras con sus libres tratados de comercio, de allí pienso que El Salvador puede ser el foco industrial de la América Central, convirtiendo sus materias primas en productos manufacturados que nos libren de la importación y lleven a la redención económica a estos pueblos en pro de una vida mejor.

¿Por qué?, pienso, mi pueblo no ha de ser como aquellos países que arrancaron de sus laboratorios, lo que la naturaleza se negó a darles? Si hasta la fecha hemos suplido con sacrificios y esfuerzos los dones de la naturaleza, y si aquí ha radicado la razón del espíritu de empresa de los salvadoreños y en ésto radica nuestra fortaleza, que casi no teniendo minas explotables, ni combustible barato, ni tierras abundantes, laborales, sin embargo mi patria progresa, debido a que contamos con un tesoro de más valor, de más mérito, como es el factor humano. Población con empuje dinámico, de acción, que con justa razón se dijo: "Este es un pueblo vivo, este es un pueblo en que a pesar del calor sofocante, no duerme la siesta."

En mis tardes de laboratorio, ansiando el desarrollo químico-industrial de mi patria, he pensado dar a conocer una de sus plantas -- que adornan nuestras campiñas y que tenga aplicaciones en varios aspectos.- Tal es el árbol de Tambor (*Omphalea Oleífera*) que ha sido objeto de estudio en mi tesis doctoral intitulada "ESTUDIO Y APLICACIONES FARMACEUTICAS SOBRE EL ACEITE DE LA SEMILLA DEL TAMBOR". (*Omphalea Oleífera*) comparándolo con otros aceites y que será como la última espiga -- cortada en el vergel de mi campo estudiantil. No pretendo que es un -- estudio terminado, muchas fallas podrán encontrarse, pero sí, llenan un propósito mío, intentar dar a conocer algo que no se había estudiado. Experimenté sus aplicaciones y convencida estoy que de prestarle -- atención económica, sería una nueva fuente de ingresos en la economía nacional.

Aprovecho esta ocasión para rendir mis más sinceros agradeci--

mientos a los laboratorios; "Arsal", Centro Nacional de Agronomía, Fábrica de Aceite "El Dorado" y todas aquellas personas que directa o indirectamente me ayudaron a llevar a cabo mi trabajo de tesis.

HISTORIA DE LA PLANTA

Antes de 1863 Grosourdy descubrió el género Omphales creado por Linneo que lo caracterizó: Arbol grande y frondoso cuya altura depende de la naturaleza del terreno, con hojas oblongas, ovales y cordiformes, lampiñas y con dos glándulas situadas por encima de la base; el fruto es una drupa amarilla, globosa, azucarada, de un diámetro de dos y media pulgadas.

Omphalea diandra y Omphalea triandra: Esta especie es arbusto --sarmentoso y pubescente, de hojas ovales, oblongas, acorazonadas con --dos glándulas encima de la base.

La especie nuestra fué descrita en 1859 por Grosourdy, de ejem--plares existentes en las Antillas y Centro América.

En el jardín botánico de Kingston (Jamaica) se encuentra la especie Omphalea cordata Swartz, es árbol grande y lozano de hojas alter--nas, cordiformes, flores con tres estambres; frutos amarillos y globos--sos, de cuyas semillas se extrae un excelente aceite muy usado y de --las almendras tostadas y mezcladas con azúcar se prepara una agradable pasta pectoral y alimenticia.

CARACTERISTICAS SELVATICAS DE LA OMPHALEA OLEIFERA HEMSLEY

Esta planta pertenece a la familia de las Euforbiáceas.- Es un --árbol de 10 a 20 metros de altura, y copa fusiforme que crece en la --vertiente del Pacífico de Guatemala y El Salvador al estado silvestre.

Vulgarmente se le conoce con el nombre de Tambor, Palo de Queso, Hoja de Queso, Chirán, Palo Shilán, Palo de Jabón, Castañete.-

Se le llama Palo de Queso porque sus hojas son empleadas para en--volver quesos y Tambor porque los indígenas usaban su raíz pivotante, que es carnosa interiormente, para hacer tambores, y Castañete porque

sus frutos no maduros aún, se comen tostados como castañas.-

Tiene hojas aovadas, grandes, gruesas, caedizas y produce racimos de frutos de carne azucarada del tamaño de una naranja que pesa de 100 a 140 gramos. Este fruto está formado por cápsulas que contienen tres semillas aovadas del tamaño de una castaña.-

Entre los campesinos es muy conocida la propiedad medicinal de estas semillas, preparan una horchata que tiene propiedades expectorantes.

El aceite extraído de la semilla se usa para la iluminación es comestible y para preparar jabón; tiene propiedades análogas a las del Aceite de Ricino. El fruto tiene propiedades alimenticias, no maduros aún se comen tostados. El árbol se emplea como poste vivo, para cercas de alambre, puede también cultivarse como ornamental por la belleza de sus hojas. Es de rápido desarrollo y comienza a producir a los cinco años.-

Se multiplica por semilla o por estaca, florece en el mes de Enero y sus frutos se maduran en el mes de Abril.-

OTRAS PLANTAS QUE SE CONOCEN EN EL PAIS CON EL NOMBRE DE TAMBOR.

Girocarpus Americanus Jacquin. Pertenece a la familia de las Hernandiáceas, llamado Tambor en Acajutla, La Unión, Usulután y Lagarto en Ahuachapán; Corroncha de Lagarto en Ahuachapán y otras partes. Arbol mediano común en la costa y en el Occidente,-

Es fácilmente reconocido por los pequeños frutos en forma de pendientes, que tienen en el ápice tres largos apéndices aliformes angostos que los hacen girar revoloteando como paracaídas cuando caen.-- El fruto es como el del Palo Mulato, pero más grande. La corteza de este árbol es muy liviana y la emplean para hacer sellos.-

Alchornea Latifolia Swartz.- Pertenece a la familia de las Euforbiáceas, conocido como Tambor en la Sierra de Apaneca, Pochote y Pochotón en el Departamento de Usulután; Tepeachote en zonas del Departamento de La Libertad. Es un árbol grande que suministra buena madera.

Genipa Caruto H.B.K.- Pertenece a la familia de las Rubiáceas,

llamado también Tambor, Irayol, Jagua, Tiñe Dientes (Radilla). Arbol - por lo general de tamaño medio, común en muchas regiones del país, esp^{eci}cialmente en Oriente.- El fruto algo dulce es comestible y produce man^{chas} indelebles en los vestidos. La madera es blanquecina y bastante - flexible. Sus hojas son ricas en manita.

El Dr. J. Samuel Ortíz, en su Flora Salvadoreña dice: "Genipa Americana.- Este árbol produce un jugo parecido al maná, que produce - el Fraxinus Crnus.- Hemos recogido muestras de este producto en una -- finca de Mejicanos".-

DISTRIBUCION DE LAS GRASAS, FORMACION, UTILIZACION POR PLANTAS Y COMPOSICION.

Las grasas y los aceites se encuentran ampliamente distribuidos, tanto en los reinos vegetal como animal, en donde las hay en cantidades variables en organismos desarrollados.- En las plantas principalmente se encuentran en las esporas, semillas y frutos, pero también existen en las hojas, raíces y otros organismos vegetativos. Todavía no ha sido determinada la función de estas sustancias en las hojas, pero las de las esporas, semillas y algunos tubérculos, constituyen una reserva de alimentos empleada durante la germinación en las primeras etapas de la vida de la planta.- Durante las primeras etapas de germinación, la grasa total presente sufre una disminución pequeña, pero después de este período disminuye rápidamente. Durante la última etapa, - la grasa contiene una proporción considerable de ácidos grasos libres. También se ha observado que el índice de yodo es más bajo que la de la grasa en la condición original.- S. Ivanov, cree que los ácidos grasos más saturados son primeramente utilizados por la planta. Policard y -- Mangenot, han observado que las grasas antes de la germinación están - homogéneamente distribuidas en toda la semilla o gérmen, según se presente el caso; pero conforme proceda la germinación, aparece como un - número infinito de gotas suspendidas en el citoplasma. Rhine informa - que durante la germinación la grasa no es transportada como tal, sino

que primeramente se convierte en carbohidratos antes de ser transportada a la planta . -

A pesar de las muchas investigaciones, queda mucho que determinar en lo que respecta a la síntesis de las grasas en la naturaleza. Generalmente ahora es aceptado que se formen en carbohidratos. Es digno de observación que los ácidos grasos encontrados en las grasas contienen un número par de átomos de carbono. Hay una evidencia considerable de que los ácidos grasos son producidos primero y que en una etapa posterior son combinados, por medio de la lipasa, con glicerina para formar los triglicéridos,- También se cree que la glicerina es transformada de carbohidratos.- En las primeras etapas de desarrollo las semillas y los frutos contienen cantidades notables de ácidos grasos libres, pero éstos desaparecen prácticamente cuando llegan a la madurez. La causa de esta tardanza en la formación de triglicéridos no se conoce todavía, pero ha sido materia de considerable especulación.

De las investigaciones que han sido hechas, parece que la grasa almacenada en frutos y semillas no es transportada a otras partes de la planta, sino que se forma en donde es encontrada.

Por lo general, parece que hay alguna relación entre la composición de las grasas y las condiciones del ambiente en que se encuentran. En este respecto, tanto los animales como las plantas más o menos, se adaptan a las condiciones que los rodean. En el caso de la planta, esto ha sido demostrado por los estudios de Figulevsk y de S. Ivanov. Las grasas, con unas pocas excepciones en plantas tropicales, se caracterizan por contener porcentajes notables de ácidos saturados, mientras -- que en aquellas plantas que crecen en condiciones de clima más frío, - contienen grandes proporciones de ácidos insaturados; consecuentemente aceites secantes y semisecantes ocurren con más frecuencia en plantas de clima templado que en aquellas que se encuentran en los trópicos. - Por otra parte, aquellas de la clase no secantes predominan en las regiones tropicales.

S. Ivanov, quien ha estado estudiando el efecto del clima en la composición de las grasas vegetales durante un período considerable de años, con referencia particular a aquellos pertenecientes a la clase -secante, ha formulado las siguientes reglas:

1.- Las plantas que contienen grasas con dos o tres enlaces dobles, son relativamente más sensitivas a las variaciones de clima que aquellas cuya grasa contiene sólo ácidos con un enlace doble,-

El clima de las tierras del sur favorece la formación de ácido Oleico mientras que el de las tierras del norte favorece la formación de ácido linolénico en las grasas.

La variabilidad del índice de yodo depende del clima, llama más la atención en el caso de aquellas que contienen la cantidad más grande de ácidos con dos o tres enlaces dobles. Por ejemplo, las investigaciones indican que entre más al norte se cultiva las semillas de lino y del frijol soya, mayor es el índice de yodo de sus grasas.

Por algún tiempo se ha reconocido que las grasas de las semillas que pertenecen al mismo orden u órdenes botánicos íntimamente aliados, a menudo contienen los mismos ácidos grasos. Los miembros de ciertas familias botánicas (o divisiones más pequeñas) rinden grasas en las cuales predominan un determinado ácido o ácidos.- Ejemplos son: Acido Láurico en la grasa de la almendra de las Palmáceas; Acido Mirístico en las de las Miristicáceas; Acido Erúxico en las de las Crucíferas; Acido petroselinico en las de las Umbelíferas.- Con las familias botánicas más grandes, la similitud en la composición de las grasas -- está más o menos confinada a aquellos de grupo, tribus o aún géneros.- En la familia Euforbiácea las semillas oleaginosas de las especies tropicales incluyen los tipos de aceites secantes, no secantes semiseccantes. En los aceites secantes son muy corrientes los siguientes ácidos insaturados: Linolénico y Oleosteárico; siendo en términos generales componentes principales de los aceites semi y no secantes los ácidos insaturados oléico y linoléico.- Con la aplicación de métodos modernos

para la investigación de grasas incluso los desarrollos por Hilditch y colaboradores, por los cuales es posible determinar los glicéridos componentes de una grasa, se está obteniendo un conocimiento verdaderamente profundo, no sólo con respecto al carácter y cantidad de los ácidos grasos presentes, sino también como están combinados para formar glicéridos.- Hilditch (Proc. Roy. Soc. London, B. 103, 111.) ha encontrado una notable similitud en las mixturas de glicéridos que componen las grasas de las semillas de plantas íntimamente relacionadas.- De los estudios de los componentes glicéridos que se han hecho, Collin e Hilditch (Biochem J. 23 1273.) afirman que de los datos a mano hay una tendencia pronunciada a una distribución pareja de los ácidos en los glicéridos completos de las grasas de la semilla; por otra parte, los glicéridos de las grasas de partes de la planta además de la semilla, así como los de las grasas animales, están hechos sobre líneas más homogéneas. También es interesante observar que estas dos investigaciones, así como también aquellas registradas que están basadas en el aislamiento de glicéridos por cristalización fraccionada, han indicado que los triglicéridos simples ocurren sólo en poquísimas grasas.

En edición a los glicéridos, los cuales constituyen en mucha la porción mayor de las grasas, contienen porcentajes menores de esteroles como tales o como ésteres, tales como lecitinas, cefalinas, compuestos de pigmento y vitaminas. Obtenidas por expresión o extraídas por solventes, pueden contener más o menos resinas y aceites esenciales, así como también pequeñas cantidades de cera y ciertas sustancias extractivas como pentosanas, proteosas, peptonas, etc. Como los triglicéridos de las grasas son incoloras y prácticamente sin sabor, cualquier color que tenga la grasa es debido a pigmentos tales como el caroteno, xantofila, clorofila, o resinas y cualquier sabor perceptible generalmente se debe a la presencia de algún aceite esencial.-

ESTUDIO HECHO SOBRE EL ACEITE DE LA
SEMILLA DE OMPHALEA OLEIFERA (TAMBOR)



En el estudio de la semilla se le encontró la siguiente composición:

Peso medio de la semilla	3,915 gr.
Peso medio de la almendra	3,181 "
Peso medio del perispermo	0,770 "
La almendra contiene:	
Humedad	5.20 %
Aceite de la almendra	52.25 %

EXTRACCION DEL ACEITE DE LA SEMILLA

El método de extracción así como el subsecuente tratamiento de los aceites tiene considerable influencia sobre las características analíticas del producto. La extracción en el caso de grasas o aceites de origen vegetal puede ser efectuado hirviendo en agua la sustancia - previamente reducida a pasta o sometiéndola a grandes presiones, ya sea

a temperatura ordinaria o temperatura arriba del punto de fusión de la grasa. También se emplea el método de extracción por medio de solvente orgánico.- Según la naturaleza de los productos oleaginosos, los métodos varían para su extracción en mayor o menor grado, pero lo que se persigue en cualquier método a seguir es remover de una manera más o menos completa toda clase de sustancias extrañas que además de perjudicar la maquinaria empleada reducen también la calidad de aceite. Pueden mencionarse como sustancias extrañas: arenas, restos de perispermo, fibras vegetales, etc.

En la extracción del aceite en estudio empleé el método de la prensa al calor en la siguiente forma: La semilla una vez limpia y descorticada se trata por medio de un molino hasta darle la consistencia necesaria para formar una masa de aspecto arenoso.- Una determinada cantidad de esta masa se coloca en una pieza de lona a manera de formar una especie de molde, llevándose así al marco metálico de la prensa y aplicándole una presión de tres mil a cuatro mil libras por pulgada cuadrada. La operación se efectúa a una temperatura de ochenta grados (80o. C.)

También llevé a cabo la extracción del aceite por medio del aparato de Soxhlet, empleando como solvente, éter de petróleo; habiendo obtenido un producto con las mismas características al obtenido con el método de la prensa. El aceite obtenido así es de color amarillo claro, olor y sabor agradable, pudiendo conservarse en buenas condiciones fuera del contacto del aire y de la luz en frasco ámbar y a baja temperatura.-

A excepción del índice de saponificación, de acidez y yodo, todas las demás constantes físicas del aceite fueron determinadas en el aceite refinado y blanqueado.

CONSTANTES FISICAS DEL ACEITE

Indice de refracción a 25° C. (Refractómetro ABBE)..... 1.4680

Peso específico a 25 ^o C	0.917
Índice de Yodo (Método de Hanus)	112.13
Índice de saponificación	193
Índice de acidez (En términos de Ac. Oléico)	1.8%
Índice de Reichert Meissl	0.44
Índice de Polenske	0.31
Índice de Hener	94
Porción Insaponificable	0.5%
Viscosidad en grados Saybolt a 100 ^o F.....	182.6
Viscosidad en Centistokes a 37.8 ^o C.....	39
Punto de congelación	4 ^o C.
Punto de congelación de los ácidos grasos libres	26.9 ^o C.
Color crudo	35 amarillo a 7 rojo.-
Color refinado	5 amarillo a 0.3 rojo.-
Ácidos grasos saturados	16.65 gr.%
Ácidos grasos insaturados	75.35 gr.%
Pérdida de Refinación	5.40
Inactivo a la luz polarizada.-	
Solubilidad: Insoluble en el agua y el alcohol.	
Soluble: en éter, cloroformo, sulfuro de carbono, acetona, éter de petróleo.-	

Haré mención sobre algunos de los métodos empleados en el presente análisis:

INDICE DE YODO

(Método de Hanus)

El índice de yodo de una muestra de aceite o grasa representan el número de gramos de yodo que pueden ser absorbidos por 100 gramos - de la muestra (aceite).-

REACTIVOS:

Solución de Yoduro de Potasio: 45 gr. de Yoduro de Potasio en 300 mls. de agua y conservar el frasco azul o ámbar oscuro.

Engrudo de Almidón: Mezclar más o menos un gramo de almidón en 20 mls. de agua fría y agregar la mezcla a 500 mls. de agua hirviendo, hervir 10 minutos y enfriar. Después de frío agregar 5 mls. de cloroformo como preservativo. Consérvese en frasco de tapón de vidrio.

Solución de Hiposulfito de Sodio. Hervir 1500 mls. de agua durante 30 minutos para esterilizarla, dejar un vaso invertido sobre el cuello del frasco. Disolver 24.8 grs. de Hiposulfito de Sodio ($S_2O_3Na_2$) en el agua hervida y fría y diluir a 1000 mls.

Pesar exactamente en duplicado 0.4 ó 0.5 grs. de yodo y ponerlo en un frasco de 250 mls. con tapón de vidrio, agregar 15 mls. de solución de yoduro de potasio y agitar hasta que el yodo esté disuelto; agregar entonces 100 mls. de agua, agitar y titular con el hiposulfito hasta que casi todo el yodo haya desaparecido, agregar entonces 1 ml. de engrudo de almidón y continuar la titulación hasta desaparición del color azul. Calcular 1 ml. de hiposulfito de yodo hasta la sexta cifra decimal.

Solución de Yodo. Disolver 13,815 grs. de yodo pulverizado en 825 mls. de ácido acético glacial (99.5%) en un frasco. Si es necesario puede calentarse suavemente para ayudar a la disolución completa de yodo, cuando la solución ha vuelto a la temperatura ordinaria, medir 25 mls. con una bureta en un erlenmeyer de 200 mls., agregar 50 mls. de agua, 10 mls. de solución de yoduro de potasio al 15% y 50 mls. de agua.

Titular con el hiposulfito 0.1 N. y calcular la cantidad de solución de bromo necesarios para duplicar el contenido de halógeno de los 800 mls. restantes de solución de yodo la solución final deberán contener 13.2 grs. de yodo por litro y deberá conservarse en lugar oscuro.

Cálculo: $A = \frac{B}{C}$

A= mls. de solución de bromo necesarios.

B= 800 x equivalente de hiposulfito de 1 ml. de solución de yodo.

C= Hiposulfito equivalente a 1 ml. de solución de bromo.

Ejemplo: Se disolvieron 136.15 grs. de yodo en 8250 mls. de ácido acético. 30 mls. de bromo se disolvieron en 2000 mls. de ácido acético. La titulación de 50 mls. de solución de yodo, indica que 1 ml. de solución es igual a 1.1 ml. de hiposulfito.

La titulación de 5 mls. de solución de bromo da que 1 ml. es igual a 4.6 mls. de hiposulfito.

La cantidad de solución de bromo necesaria para doblar el contenido de halógeno de los 8.200 mls. restantes de solución de yodo serán $\frac{A \times 8.200}{4.6} = 1961$ mls. Mezclando las dos soluciones en esas proporciones se obtiene un volumen total de 10.161 mls. que contienen 135.3 grs. de yodo con el objeto de reducir la solución a su concentración adecuada o sea 13.2 grs./-litro. $10.161 \times 13.2 = 134.1$ grs. $135.3 - 134.1 = 1.2$ grs. de yodo en exceso o sea $\frac{1.2 \times 1000}{13.2} = 91$ mls. de ácido acético que habrá que agregar.

DETERMINACION

Pesar exactamente 0.15 a 0.25 grs. de la muestra de 0.5 grs.

Para aceites secantes usar 0.2 grs. de muestra a lo sumo.

Agregar 15 mls. de cloroformo o tetracloruro de carbono y agitar suavemente para disolver la muestra (con algunas grasas muy duras o con aceites grasos es necesario a veces calentar suavemente el frasco para disolver las muestras).- Agregar por medio de una bureta 25 mls. de solución de yodo (El exceso de yodo debe ser de 50 a 60% de la cantidad añadida o sea de 100 a 150% de la cantidad absorbida por la muestra).- Con las cantidades de aceite indicadas la cantidad de solución de Hanus es suficiente para asegurar el exceso de yodo necesario

para la máxima absorción de halógeno.

Se moja el tapón con solución de yoduro de potasio evitando -- que gotee en el interior del frasco; se tapa y se deja en lugar obscuro durante 30 minutos, se añade luego 15 mls. de solución de yoduro de potasio y 75 mls. de agua destilada, se mezcla y se titula con la solución de hiposulfito; debe titularse rápidamente por rotación del contenido del frasco, hasta que casi todo el color rojo de la solución desaparezca; agregar 1 ml. de engrudo de almidón se tapa y se agita fuertemente (con cuidado de no quebrar la ampolla que se ha usado) y continuar lentamente la titulación hasta la desaparición del color azul. Deben hacerse dos ensayos testigos en la misma forma y al mismo tiempo sobre todo, porque el coeficiente de dilatación del ácido acético es --- grande y las variaciones de temperatura afectan el título de la solución de yodo.

CALCULO: El número de mls. de hiposulfito usados en el testigo, menos la cantidad de hiposulfito equivalente al yodo absorbido por la muestra. Calcular el peso del yodo absorbido dividiendo por el peso de la muestra y multiplicando por 100 para obtener el Índice de Yodo.

COMENTARIO.

El índice de yodo de un aceite es una medida de la insaturación de sus ácidos grasos, cuanto más alto es el índice de yodo son -- más insaturados los ácidos que lo componen.

Los aceites que tienen un índice de yodo menor de 100 pueden ser clasificados entre los aceites no secantes, por otra parte, los índices de yodo que varían de 100 a 130 se clasifican como aceites semi-secantes y aquellos mayores de 130 como aceites secantes.

El índice de las grasas y aceites están sujetos a variaciones. En el caso de aceites vegetales las diferencias son debidas a la variedad, medio ambiente, cambios de estación. El índice del aceite de oliva proviene de diferentes regiones, varía de 81 a 91.

Es de hacer notar el caso de los aceites que contienen ácidos grasos conjugados (Es decir ácidos poli-insaturados con un enlace sencillo entre dos enlaces dobles), en donde el índice de yodo no es una característica de primordial importancia por una doble razón: En primer lugar los ácidos conjugados no absorben el halógeno cuantitativamente; el índice de yodo de estos ácidos varía de acuerdo con las condiciones de la determinación y es siempre menor que el de los aceites no conjugados con el mismo número de enlaces dobles. En segundo lugar estos aceites son secantes en alto grado pero esta propiedad no es medida adecuadamente por el índice de yodo, ya que depende más del número de enlaces conjugados presentes que de la insaturación propiamente.

Ejemplos:

<u>Aceites no secantes</u>	<u>Aceites semisecantes</u>	<u>Aceites secantes</u>
Oliva	Ajonjolí	Linaza
Castor	Maíz	Tung
Chalmugra	Algodón	
Cacahuete	Tambor	

Diferenciación de aceites semi-secantes y no secantes. Los aceites semi-secantes, de los cuales el aceite de algodón y ajonjolí y SEGUN MIS EXPERIENCIAS EL DE TAMBOR son típicos, tienen valores de índices de yodo y gravedad específica más alto que los aceites no secantes. Pueden ser también distinguidos por la gran cantidad de tetrabromuro linoléico que dá al añadirle bromo a una solución en sus ácidos insolubles en éter de petróleo o tetracloruro de carbono.

Diferenciación de Aceites secantes y semi-secantes. Los aceites secantes se diferencian de los semi-secantes por tener un índice de yodo más alto y producen una capa sólida cuando están expuestos al aire en capas delgadas debido a la polimerización de sus ácidos. Algunos de ellos dan bromuros insolubles en éter en tratamiento con bromo y un depósito insoluble de hexabromuro linoléico al agregar a una so-

lución de sus ácidos grasos.

En vista de que existen numerosos métodos para la determinación del índice de yodo se considera de importancia indicar el método empleado debido a que los resultados difieren en mayor o menor grado, según el método empleado. Ejem.: El método de Hanus empleado en el presente análisis usualmente dá un resultado de un 2 a un 4% menor de los obtenidos por el método de Wijs.

INDICE DE SAPONIFICACION

El índice de saponificación de una muestra de aceites o grasa, representa el número de, miligramos de KOH necesarios para saponificar 1 gr. de muestra (aceite).-

REACTIVO.

Solución alcohólica de potasa 0.5 N.- Quebrar en un mortero 40 grs. de potasa, agregar 45 grs. de CaO puro granulado y moler la mezcla lo más pronto posible hasta polvo fino.

Medir 1000 mls. de alcohol de 95%, mezclar cerca de 100 mls.-- de éste a los álcalis pulverizados y pasarlo todo a un frasco, lavando el mortero varias veces con el alcohol.

Finalmente agregar el resto del alcohol y agitar bien hasta -- que todo el KOH esté en solución. Dejar la solución en reposo para que el Ca (OH)₂ se deposite, tapando el frasco con un vaso invertido sobre la boca, finalmente filtrar en un frasco de tapón esmerilado de un litro (Preparado de esta manera se conserva incolora la solución por mucho tiempo).-

Acido Clorhídrico: Preparar ácidos clorhídrico 0.5 N (N/2) - exacto. Según método de la Farmacopea Americana.

Indicador: Disolver 1 gr. de Fenolftaleína en 100 mls. de alcohol a 95%.

DETERMINACION

Pesar exactamente 2.5 a 5 grs. de la muestra y ponerla en un -

erlenmeyer de 200 mls. Agregar exactamente por medio de una bureta de 25 mls. de KOH alcohólica 0.5 N, tapar el erlenmeyer con un corcho que tenga un tubo de vidrio de 0.25 pulgadas de diámetro y de unos 2 pies de largo que hace las veces de condensador de reflujo. Colocar el aparato en el baño de vapor y hervir suavemente por 30 minutos.-

Quitar el tapón y agregar 6 gotas de solución de Fenolftaleína y titular CLH 0.5 N.- Titular al igual manera dos porciones de 25 mls. de KOH alcohólico previamente calentada a más o menos 50^o C. Deducir el volumen de CLG 0.5 N empleado para naturalizar la KOH, la cantidad usada para neutralizar la muestra saponificada; la diferencia es la cantidad de KOH 0.5 N empleada para saponificar el aceite. Calcular el número de miligramos de KOH necesarios para saponificar un gramo de sustancias. (Deben hacerse dos ensayos los cuales no deben diferir de más de 1 mlgr.)-.

Cálculo: $28.05 \times \frac{(\text{Titulación blanco} - \text{Titulación muestra})}{\text{Peso de la muestra.}}$

1^o) En el caso de la solución del jabón obtenida fuera muy oscura, usar solución alcohólica al 2% de "Azul Alcalino 6 B" en vez de Fenolftaleína.

2^o) Las ceras requieren unas tres horas para saponificar completamente.

El índice de saponificación da un promedio del peso molecular de la grasa; cuanto más alto es, más bajo es el peso molecular de la grasa; cuanto más alto es, más bajo es el peso molecular de los ácidos o sea que en la composición de la grasa sólo entran a formar parte ácidos de cadenas cortas. Lo contrario resulta cuando el índice de saponificación es bajo.

ROTACION OPTICA

Rotación óptica es la propiedad que algunas sustancias tienen de desviar el plano de la luz polarizada, algunas sustancias tienen el poder de tornar el plano hacia la derecha (Dextro-rotatorias) y otras

hacia la izquierda (Levo-rotatorias).- La mayoría de las grasas y aceites presentan poca actividad o son neutras o débilmente levógiros (-0.1 a -1.5 en un tubo de 200 mm. en el polarizador).- El aceite de oliva y sésamo son débilmente levógiros y el de croton y ricino en cambio, - son fuertemente dextrógiros.

La pequeña actividad óptica observada en el caso de otros aceites y grasas es debida, con pocas excepciones, a la presencia de pequeñas cantidades de varios esteroides, todos los cuales presentan una marcada actividad óptica.

Lew Kowtsch ha indicado que es conveniente no omitir el examen de nuevas grasas y aceites en su actividad óptica porque puede ser que existan en la Naturaleza un número más grande de estas sustancias de lo que hasta aquí han sido observadas. En vista de que la luz proveniente de ondas de diferentes longitudes es rotada a un grado diferente por sustancias ópticamente activas, es necesario usar una luz monocromática de longitud de onda convenida.

Como consecuencia, la luz empleada es la que dá el sodio, la cual corresponde al rayo D del espectro solar con una longitud de onda de 0.000588 mm. Durante la observación del líquido o solución la temperatura debe ser constante.-

MI OBSERVACION EN EL POLARIMETRO DEL ACEITE EN ESTUDIO ES NEUTRA.

VISCOSIDAD.

Esta es una constante física de mucha importancia en el estudio de este aceite que presenta mucha fluidez, característica física de suma importancia para ser aprovechada, como vehículo en inyectables, ya que en su composición química no ofrece ninguna dificultad.

Es sabido que el líquido se distingue del sólido porque puede fluir. En la antigua experiencia de los vasos comunicantes se acostumbra a limitar la atención al equilibrio final, en el cual el líquido se coloca al nivel de los dos vasos.- Pero si se observa el líquido

a partir del momento en el que se ha producido una diferencia de nivel, se vé que el equilibrio se establece más o menos rápidamente, según la naturaleza del líquido, el diámetro y la longitud del tubo que une entre sí los dos vasos. Así sí se necesitan algunos segundos para llegar al equilibrio con agua, con aceite serán necesarios algunos minutos, - se dice que el agua es fluida y que el aceite viscoso.

Si en términos más sencillos se le puede considerar como una - propiedad relativa en que el agua es la sustancia de la comparación. - Todas las viscosidades se expresan en comparación de la viscosidad del agua pura a 20^o .- Esta última es (muy aproximadamente) de un centipoise y si una sustancia es diez veces más viscosa que el agua a dicha temperatura, se dice que su viscosidad es de diez centipoises.-

La unidad fundamental es el poise, pero en la práctica se emplea el centipoise (1 poise=100 centipoises).- Es importante especificar la temperatura, pues la viscosidad disminuye al aumentar la temperatura. Aunque en la escala absoluta se mide la viscosidad en poises y centipoises, es más cómodo usar el stoke (1 stoke=100 centistokes).- La viscosidad cinemática se obtiene de la viscosidad absoluta, dividiendo ésta por la densidad del líquido a la misma temperatura.

$$\text{Viscosidad cinemática} = \frac{\text{VISCOSIDAD ABSOLUTA}}{\text{DENSIDAD}}$$

El tamaño de las unidades permite que las viscosidades en los intervalos ordinarios se expresen sencillamente en centipoises y centistokes. En el presente caso fueron determinados a la temperatura de 100^o F. Se puede medir la resistencia que la sustancia pone al deslizamiento. En los líquidos ordinarios se acostumbra a determinar el tiempo que una muestra tarda en correr a cierta temperatura regulada, por un tubo capilar y que se compara ese tiempo con el que tarda en correr por el tubo, en igualdad de circunstancias el líquido patrón que - suele ser el agua; si se conoce la viscosidad de éste líquido se calcula fácilmente la viscosidad cinemática del líquido que se ensaya. Se han inventado muchos viscosímetros de tubo capilar. Pero casi todos e-

llos son variaciones del aparato de Ostwald.

La American Society of Testing Materials, suministra instrucciones para el uso de tales instrumentos.

La viscosidad de sustancias comerciales suele expresarse en número de escalas arbitrarias y se mide con métodos empíricos e instrumentos especiales, por Ejen. las sustancias semisólidas se examinan -- con instrumentos rotatorios midiendo la resistencia a la rotación de -- un cilindro colocado dentro de otro concéntrico, con el espacio anular lleno de la muestra. Para la viscosidad de los aceites se emplean las siguientes escalas:

Las escalas Redwood No. 11 y Saybolt, fueron ideadas para aceites muy viscosos y por tal razón se emplea tubos capilares de mayor diámetro para hacer las mediciones.

Con todos los instrumentos se expresa en segundos el tiempo que se requiere para que corra determinada cantidad fija del líquido. -- Las indicaciones de Engler, que se obtiene dividiendo el tiempo de efusión de la muestra por el correspondiente tiempo de efusión del agua -- en el mismo instrumento y a la misma temperatura. En los instrumentos Saybolt se hacen las medidas a 100 y 210^o F. Las mediciones con el instrumento Redwood se puede hacer a varias temperaturas hasta de 250^o y a los grados Engler generalmente se expresa a 20 y 50^o C.

La determinación de la viscosidad con instrumentos modernos se hace más rápida y cómodamente, por ejemplo, el viscosímetro de pipeta de Ostwald está reemplazando a los instrumentos metálicos de tubo capilar, si bien se han conservado las escalas cinemáticas determinadas con las pipetas Ostwald se convirtieron a valores de Saybolt y similares por medio de ecuaciones y gráficas de conversión. Las siguientes viscosidades fueron determinadas en el viscosímetro Saybolt Universal.

Viscosidad	Cinemática-centistokes	Saybolt
	37.8 ^o C.	100F
10. Castor	293.4	1368

2o. Ajonjolí.....	49	225
3o. Oliva.....	46.68	216
4o. Tambor	39	182.6
5o. Algodón.....	38.88	181

Los aceites son similares a los hidrocarburos de elevado peso molecular. En la mayoría de los casos, en aplicaciones técnicas y aún en los aceites comestibles la acción lubricante es de importancia, la alta viscosidad presentada por muchos aceites se debe a las moléculas de glicéridos que los constituyen. En general la viscosidad de los aceites disminuye cuando aumenta su grado de insaturación y en los aceites que contienen ácidos grasos de elevado peso molecular y grado equivalente de insaturación.

INDICE DE ACIDEZ

El índice de acidez es el número de mgs. de KOH necesarios para neutralizar los ácidos libres contenidos en 1 gr. de muestra (aceite).-

Reactivos

Alcohol a 95^o previamente neutralizado.

Solución de NaOH 0.25 N.

Indicador. Fenolftaleína al 1% en alcohol de 95%.

Determinación.

Pesar 7.05 grs. de la muestra en aceite, agregar 30 mls. de alcohol neutralizado con NaOH 0.25 N., agitar bien, después poner 1 gr. = 28 gotas de Fenolftaleína como indicador y titular con NaOH 0.25 N.

El número de mls. empleados en la titulación será igual al índice de acidez por ciento, en términos de ácido oléico.

Comentario.

Para tener un perfecto conocimiento de los ácidos grasos, es necesario reconocer que el ácido oléico (C₁₈ H₃₄ O₂) Octadecenoico es indudablemente el más ampliamente distribuido de todos los ácidos

grasos naturales; en muchas grasas forma más de la mitad del total de los ácidos grasos, en relación con otras grasas en que no llega a formar más que un 10% del total de ácidos grasos.

Los más comunes constituyentes en las grasas naturales son los siguientes: Ácidos insaturados: Alifáticos, con un contenido de 18 átomos de carbono y el enlace doble delante del noveno y décimo átomo de la cadena.

Muchos otros ácidos insaturados, mono o poliénoicos son también encontrados en grasas y de ellas un número considerable tiene una estructura química similar a la del ácido oléico; sin embargo hay otros ácidos insaturados que tienen una estructura completamente distinta en relación a sus enlaces insaturados. Ninguno de los ácidos antes citados se encuentran uniformemente distribuidos como el ácido oléico; pero dos parecen estar más cercanos a su distribución como son: el ácido linoléico (Octadecadienoico) $C_{18}H_{32}O_2$ ó formas relativas y el ácido palmítico (Hexadecenoico).-

Entre otros ácidos insaturados como componentes de las grasas, en menor proporción, están el ácido linoléico. $C_{18}H_{30}O_2$ (Octadecatrienoico), petroselinico $C_{18}H_{34}O_2$ (Octadecenoico. 12-13) ácido ricinoléico $C_{18}H_{14}O_3$, etc.

Ácidos saturados: El ácido palmítico $C_{16}H_{32}O_2$ (Hexadecanoico) es el más corriente de los ácidos grasos saturados, se encuentra en todas las grasas animales y vegetales en un 6 a 8%.

El ácido esteárico $C_{18}H_{36}O_2$ (Octadecanoico) se encuentra más comúnmente en la mayor parte de las grasas vegetales.

El ácido araquídico, $C_{20}H_{40}O_2$ (Eicosanoico), behénico $C_{22}H_{44}O_2$ (Docosanoico) y lignocérico $C_{24}H_{48}O_2$ (Tetraeicosanoico) no se encuentran en gran cantidad en ninguno de los aceites más comunes, aunque las grasas y muchos aceites de semillas contienen trazas de estos ácidos, el aceite de cacahuete contiene de 1 a 3% aproximadamente.

Entre otros componentes de este grupo podemos citar: el ácido caproico C6 H14 O2 (Hexanoico), caprílico C8 H16 O2 (Octanoico), láurico C12 H24 O2 (Dodecanoico), mirístico C14 H28 O2 (tetradecanoico), etc.

Mientras los ácidos grasos de un peso molecular menor que el del ácido mirístico no son comúnmente considerados como constituyentes de los aceites de semillas más comunes, debe ser notado que trazas de dichos ácidos pueden encontrarse en muchos aceites.

La aplicación de estos procedimientos analíticos me dieron como resultado de índice de acidez en mi aceite en estudio, la cifra significativa de 1.8 que me lleva a la reflexión, por tener un índice de acidez bajo, que reúne otra de las condiciones necesarias para ser considerado como buen vehículo en inyectables, abonando más mi convicción, que muy bien dicho aceite puede entrar a formar parte en la progresiva industria farmacéutica salvadoreña.

COLOR.-

El color de un aceite es un legítimo factor para determinar su valor, puesto que el aceite coloreado requiere un procedimiento especial para obtener un aceite de color aceptable y un color obscuro da una indicación de calidad muy pobre.

Los pigmentos carotenoides y otros pigmentos materiales presentes en aceites de buena calidad son eliminados con relativa facilidad por el refinamiento convencional y más particularmente por el tratamiento de blanqueo, mientras que los productos de degradación son mucho más difíciles de remover. Por esta razón el color de un aceite -- después de refinado y blanqueado, es una indicación más satisfactoria de la calidad. Los colores determinados de acuerdo con el llamado Método de FAC (Fats Analysis Comite of American) en la grasa cruda forman parte del procedimiento aceptado comúnmente para calificar los sebos y grasas no comestibles. Entre los refinadores americanos el color de los aceites refinados y blanqueados es determinado usualmente en un -



"tintómetro" comparando una columna de 5.25 pulgadas de la grasa fundida con los vidrios rojos. Estos han sido estandarizados por el National Bureau of Standards de acuerdo con la escala de Color Friest-Gibson N°. Los vidrios amarillos no están estandarizados en razón de que las variaciones grandes en este color no son perceptibles al ojo. En la mayoría de los casos la determinación del color, según la escala de Lovibond, es satisfactoria, no así cuando se trata de aceites fuertemente coloreados o que contienen otro color además del rojo y amarillos (Por ejemplo: al aceite de oliva que posee un tinte verdoso debido a la clorofila).- Los aceites procedentes de semillas dañadas son a menudo de coloración café, por lo que resulta difícil, sino imposible compararlos con los vidrios de Lovibond. A causa de los inconvenientes mencionados el sistema Lovibond está siendo desplazado por métodos espectrofotométricos. El espectro de transición de un aceite entre los límites de 525 a 550 mμ., es no sólo más reproducible, sino que en la mayor parte de los aceites se correlaciona muy exactamente con la escala de Lovibond.

SUSTANCIAS QUE SE ENCUENTRAN EN LOS ACEITES CRUDOS

En las grasas y aceites vegetales, además de los ácidos grasos y glicéridos existen otra porción de importancia que constituyen los compuestos no glicéridos de los mismos. Esa porción no glicérida de ordinario es removida por un proceso de hidratación o combinación de álcali, en el curso del proceso de refinamiento. La cantidad de sustancias no glicéridas varía considerablemente. Es elevada en ciertos aceites de semillas, particularmente en el aceite de algodón, maíz, frijol de soya en el que constituye un 2 ó 3% del aceite crudo; otros aceites como el cacahuete y coco contienen poco de esas sustancias, en comparación con los aceites derivados de pulpa de frutos como el aceite de oliva y palma.-

El material comúnmente removido en el proceso de refinación ---

consiste en fosfátidos, carbohidratos, fragmentos de proteína y sustancias resinosas y mucilaginosas de incierta identidad.

Por otra parte, el proceso de refinación por medio de álcali remueve los ácidos grasos libres que resulta de la hidrólisis parcial del aceite y remueve parcialmente los esteroides y pigmentos carotenoides contenidos en ellos. El método más importante y más usado comúnmente en la refinación de los aceites es el de la soda cáustica, el cual puede o no ser seguido por el blanqueo con tierra fuller o carbón activado.

REFINACION.

Para refinar se calcularán primero los ácidos grasos libres en el aceite crudo y según el porcentaje de éstos se calculará la cantidad de soda a emplear multiplicando los ácidos grasos libres por 0.142 (Constante).-

Obtenida la cantidad de soda se le agrega al aceite agitando éste constantemente. Cuando el aceite comienza a formar grumos (borra, jabón) se calienta a 65^o, más o menos una hora, siempre agitando. La borra ya sedimentada, se decanta quedando ésta en el recipiente, siendo su peso lo que se llama pérdida de refinación.

PERDIDA DE REFINACION

Pesar la borra en el recipiente, restarle la tara, al peso obtenido se le agrega el de la soda; este resultado representa la pérdida de refinación.

BLANQUEO

El blanqueo del aceite se hace por medio de tierra fuller o carbón activado. Para calcular la cantidad que se ha de emplear, es necesario saber el color del aceite refinado en el colorímetro. Comprendido entre 35 amarillo - 3.5 rojo se emplea 1% de tierra fuller y 1/4% de carbón activado.

En el caso que el color refinado sea más alto, se calculará hasta en 6% la cantidad de tierra fuller.

Una vez refinado y blanqueado el aceite se observa el color en el colorímetro.

INDICE DE HENER

El índice de Hener representa el porcentaje de ácidos grasos insolubles, tal como se determina habitualmente, incluye la materia insaponificable.

Acidos solubles: Evaporar la solución neutralizada obtenida para el índice de saponificación al baño de vapor, hasta sequedad.- Agregar ácido clorhídrico 0.5 N de manera que su volumen más el volumen empleado para la titulación del índice de saponificación tenga 1 ml. en exceso del necesario para neutralizar los 25 mls. de potasa alcohólica agregada, y colocar en el baño de vapor hasta que los ácidos grasos separados, formen una capa clara en la superficie del líquido. Llenar el frasco hasta el cuello con agua caliente y se enfría en agua helada hasta que los ácidos grasos formen costra dura. Transvasar el líquido a través de un filtro sin pliegues a un frasco de un litro. Llenar otra vez el matraz de saponificación con agua caliente, poner al baño de vapor hasta que los ácidos grasos se recojan en la superficie, enfriar en agua helada; cuando los ácidos grasos estén completamente solidificados, pasar el líquido por el filtro, recogiéndolo en el frasco anterior de un litro. Repetir la operación anterior otras tres veces, enfriando y recogiendo el agua en el frasco.

Acidos Insolubles. Dejar el frasco que contiene los ácidos insolubles que escurra por unas doce horas, pasar la torta de ácidos grasos junto con lo más de ellos que se pueda del filtro a un vaso de boca ancha. Poner el embudo que contiene el filtro sobre el vaso y lavar con alcohol absoluto caliente. Quitar el embudo, evaporar el alcohol, secar el vaso a 105^o C. y pesar, secar continuamente si es necesario, hasta obtener peso constante.

Cuando el índice de yodo del aceite sea superior a 145, los ácidos deben secarse a 105° C. en atmósfera de gas carbónico para evitar la oxidación.

Se calcula el porcentaje de ácidos insolubles o sea el índice de Hener.

MATERIA INSAPONIFICABLE

El término de Materia Insaponificable incluye todas aquellas sustancias que no son saponificadas por un álcali pero que sí son solubles en los disolventes ordinarios de las grasas, como: éter, éter de petróleo, cloroformo, etc.

REACTIVOS

Alcohol etílico 95%

Solución de potasa al 50% por peso

Eter de petróleo

Solución de hidróxido de sodio 0.002 N.

Solución de Fenolftaleina 1% en alcohol de 95%

DETERMINACION.

Pesar 5 grs. de muestra homogenizada en un erlenmeyer; agregar 30 mls. de alcohol y 5 mls. de solución acuosa de potasa. Adaptar al erlenmeyer un condensador de reflujo y hervir suavemente durante una hora hasta completa saponificación (la saponificación completa es una condición indispensable).-

Transferir a una probeta y llevar hasta un volumen de 40 mls. con alcohol y completar a un volumen de 80 mls. con agua caliente. Lavar el erlenmeyer con una pequeña cantidad de éter de petróleo y adicionarla a la probeta. Enfriar el contenido a una temperatura de 20 a 25° C. y entonces adicionar 50 mls. de éter de petróleo. Agitar vigorosamente la probeta por un minuto y luego dejarlo reposar hasta que se separen completamente los líquidos, según sus densidades, hasta que queden claras. Usar en la separación un sifón y transvasar la porción

etérea lo más que se pueda a un embudo separador de 500 mls. Repetir la operación extractiva usando cada vez porciones de 50 mls. de éter de petróleo las veces que sean necesarias, pero siempre agitando vigorosamente en cada extracción, hay casos en que siete extracciones no son suficientes para separar completamente la materia insaponificable.

Para reconocer que la operación ha finalizado, poner a evaporar una pequeña porción de éter ya separado, éste al evaporarse no debe dejar residuo.

COMENTARIO.

En el caso de las grasas y aceites, la materia insaponificable consiste en esteroides y pequeñas cantidades de alcoholes superiores, vitaminas, pigmentos e hidrocarburos. En contraste con las grasas y aceites, las ceras dan grandes cantidades de materia insaponificable, formada especialmente de los alcoholes de elevado peso molecular.

La aplicación de esta técnica en el aceite extraído de *Cuphalea Oleífera* da como resultado 0.5 de materia insaponificable.

INDICES DE REICHERT MEISSL Y POLENSKE

El índice de Reichert Meissl se define como el número de mls. de solución de KOH 0.1 N que se necesita para neutralizar los ácidos grasos volátiles solubles en agua de 5 grs. de muestra.

El índice de Polenske se define como el número de mls. de solución de KOH 0.1 N, que se necesitan para neutralizar los ácidos volátiles de 5 grs. de muestra. Ambas determinaciones pueden hacerse con una misma porción de muestra como sigue:

REACTIVOS

Solución glicerinada de soda.

Agregar 20 mls. de solución 1 : 1 de NaOH a 180 mls. de glicerina pura.

Solución diluida de SO_4H_2

Diluir 200 mls. de SO_4H_2 hasta 1000 mls. de agua.-

Piedra Fómez: Usar piedra pómez que ha sido frecuentemente calcinada y pulverizada.

Solución valorada de KOH 0.1 N exacta.

Indicador: Solución alcohólica de Fenolftaleína al 1%.

DETERMINACION.

Pesar exactamente 5 grs. de muestra en un balón limpio y seco de más o menos 300 mls. de capacidad. Agregar 20 mls. de la solución glicerinada de soda, calentar sobre tela de alambre cubierta de asbesto hasta que la saponificación sea completa, lo que se nota por la claridad que presenta el líquido, agitar girando al matraz si se forma espuma, agregar con cuidado 130 mls. de agua recién hervida, luego 10 mls. de la solución de SO_4H_2 diluida, y más o menos 1 gr. de piedra pómez pulverizada. Destilar sin fundir los ácidos grasos separados usando un aparato cuyas medidas deben ser exactas a las indicadas por el método. El matraz de 300 mls. debe reposar sobre una pieza de asbesto sólida provista de un agujero de 5 cms. en el centro. La llama debe regularse de manera de poder recoger 110 mls. de destilado en lo más cerca posible de 30 minutos y salir el destilado a una temperatura no mayor de 18 ó 20° C.

Cuando se haya colectado 110 mls. de destilado quitar la llama y cambiar el frasco receptor por una probeta de 25 mls. a fin de recoger las gotas de destilado que pudieran caer todavía.

Mezclar el contenido del frasco del destilado, y sumergirlo completamente por 15 minutos en agua a 15° C.

Filtrar el destilado por papel filtro seco de 9 cms. y titular 100 mls. del filtrado con KOH 0.1 N. usando 6 gotas de Fenolftaleína como indicador. El color rosado debe persistir por dos minutos.

Hacer un ensayo en blanco usando las mismas cantidades de reactivos que se han indicado anteriormente.

Después de hacer la corrección por el ensayo en blanco, calcu--



lar el valor del índice de Reichert Meissl cuyo valor es igual al número de mls. de KOH 0.1 N. multiplicados por 1.1.

Eliminar el sobrante de ácidos grasos solubles del filtro lavando tres veces consecutivas con porciones de 15 mls. de agua pasada previamente por el refrigerante, por la probeta de 25 mls. y por el frasco receptor de 110 mls. Disolver los ácidos grasos insolubles, haciendo pasar 3 porciones de 15 mls. de alcohol neutro a 95% por el refrigerante, el frasco de 110 mls., la probeta y por último sobre el filtro.

Titular los lavados alcohólicos combinados con KOH 0.1 N. en la misma forma que para los ácidos insolubles.

Para el valor del índice de Polenske hacer siempre el análisis en duplicado y seguir exactamente la técnica indicada.

COMENTARIO

Se incluyen como ácidos grasos volátiles, aquellos que pueden separarse del aceite saponificado por destilación con vapor de agua. - Con excepción del aceite de coco, nuez de palma y otros, el resto de los aceites dan pocos ácidos volátiles. Debe tenerse presente que es imposible separar todos los ácidos volátiles de los no volátiles y por lo tanto no existe método exacto cuantitativo, por lo cual debe contentarse con un método aproximado que si se hace en condiciones uniformes dará resultados comparables.

Los ácidos grasos volátiles que dependen de la composición del aceite consisten principalmente en la serie de ácidos butíricos hasta láuricos.

Los ácidos grasos volátiles se dividen en dos grupos: solubles e insolubles en agua.

Los ácidos volátiles solubles se determinan por el método de Reichert Meissl y los insolubles por el de Polenske.

Entre las técnicas conocidas para determinar los ácidos grasos volátiles me he inclinado preferentemente a la de Reichert Meissl y la de Polenske por ser las que ofrecen mayor seguridad en la obtención de

G. espo. 250. 250.	I. de Ref. 250.	Titer test Co.	I. de sapinif.	I. de Iod.	I. de Maumengé	I. de Roi- chert - Meissl.	I. de Polensk.	I. de Hener.-	Materia Inseponif	Ac. gra- sos sat. %	Ac. gra- sos inst. %	ACIDOS GRASOS	
												P. de fu- sion Co.	T. test Co.
0.916 a 0.918	1.463 a 1.472	30 a 37	189 a 198	99 a 113	75 a 80	Abajo de 1	Abajo de 1	95 a 96	Abajo de 1.5	22	76	35 a 40	31 a 35
0.910 a 0.915	1.467 a 1.470	26 a 32	188 a 195	84 a 100	49 a 56	Abajo de 0.5	Abajo de 0.5	95 a 96	Abajo de 1	15 a 23	75 a 85	27 a 30	28 a 29
0.909 a 0.915	1.466 a 1.468	17 a 26	188 a 196	80 a 88	42 a 46	Abajo de 1	----	95 a 96	Abajo de 1.8	8 a 16	77 a 86	20 a 27	17 a 23
0.914 a 0.919	1.470 a 1.474	20 a 25	188 a 195	103 a 116	63 a 70	2.8	----	95 a 96	Abajo de 1.8	12	81	24 a 31	21 a 24
0.917	1.468	27 a 35	193	112	79.5	0.44	0.31	94	0.5	17	75	35.4	27

MREPS

BODUNA

MAN I

OLLIVA

DNJOLI

LAMBOR

datos más concretos obteniendo los resultados siguientes:

Para Reichert Meissl-0.44 y Polenske- 0.31.

LA DIGESTIBILIDAD DEL ACEITE DE TAMBOR.

Se ha sacado en conclusión que América tropical tiene una vasta e inexplorada fuente de grasas y aceites en la forma de plantas silvestres y que es posible producir más grandes cantidades a través del cultivo de plantas indígenas o especies introducidas.

Sobre un período de muchos años, los botánicos han descrito la mayor parte de plantas productoras de aceites en estas áreas.- Algunas de las determinaciones químicas de las propiedades de las grasas y aceites de estas plantas han sido hechas y reportadas en publicaciones, pero muy poco trabajo se ha hecho acerca de su valor biológico.

La digestibilidad del aceite de Tambor (*Omphalea Oleifera*) que fué determinada en experiencia hecha en ratas (3).-

Método Experimental y Resultados.-

Los estudios reportados aquí fueron llevados a cabo en una cámara a temperatura constante. Las ratas usadas fueron obtenidas del Nutrition Laboratories of the Bureau of Animal Industry, del Departamento de Agricultura de EE. UU. Las ratas colocadas en jaulas de zaranda individuales provistas de portezuela movable de abajo a arriba.

Las raciones alimenticias les fueron dadas "ad libitum", en tazas especiales provistas de discos circulares con orificios de 5/8 de pulgadas de diámetro. Estos discos fueron empleados con el objeto de reducir la pérdida de comida y hacer posible el control del consumo de la misma. El agua también les fué suministrada "ad libitum" en todas las jaulas.

Cada grupo de experiencia estaba constituido de 8 ratas machos y 8 ratas hembras recién destetadas. Las ratas fueron escogidas con objeto de formar grupos iguales con respecto al sexo, edad y peso. Fueron pesadas individualmente cada semana. La dieta especial les fué su-

ministrada por un período de cinco semanas. Durante los últimos siete días de cada experimento, las heces de cada grupo fueron colectadas y reunidas; y la grasa total consumida por cada grupo durante este período fué determinada. Estos datos fueron empleados para calcular los coeficientes de digestión. Los análisis de heces, la corrección de grasa metabólica y el cálculo de los coeficientes de digestión fueron hechos según el método de Angur.

La ración basal baja en grasa consistió en "VITAMIN TEST": caseína 20 grs. sucrosa 76 grs. mezcla de sales USF No. XII 4 grs. y los siguientes experimentos de vitaminas por 100 grs. de ración: 50 mls. de aceite, tiamina 0.2 mlgs., riboflavina 0.35 mlgs., ácido pantoténico 1.20 mlgs., piridoxidina 0.35 Mlgs., ácido nicotínico 1.5 Ml.-

La corrección para grasa metabólica fué de 71 mlgs. por gramo de heces fecales secas.

La grasa fué determinada como grasa cruda y productos parcialmente refinados a un porcentaje como el indicado a continuación: reemplazando una porción del azúcar de la ración basal.

La parcial refinación consistió en tratar la grasa con una cantidad de NaOH calculada para neutralizar los ácidos grasos libres, calentando hasta el punto en que se separa el jabón. Las grasas fueron entonces lavadas hasta eliminar el álcali y finalmente secadas.

Sumario de la digestibilidad del aceite crudo y grasa parcialmente refinada de la semilla de Tabor.-

Porcentaje determinado.....	10 %
Grasa consumida.....	37.5
Neutra.....	1.38 grs.
Jabón.....	1.53 "
Grasa en Heces	
Total.....	2.91 "
Total (Grasa ref.).....	2.07 "
Coefficiente de digestibilidad.....	94.5 "

Conclusión.



El aceite dado como alimento por un período de 35 días, tanto en forma cruda como en forma de producto parcialmente refinado sin haberse notado ningún efecto tóxico, a pesar que esos efectos eran biológicamente desconocidos.-

Todos los grupos de ratas crecieron uniformemente.

Fuente de Información: H. de Sola e Hijos, e Instituto Agropecuario Nutricional de Guatemala.

ANALISIS DEL SUB PRODUCTO.

Como se ha dicho ya, la semilla la emplean los campesinos como alimento, por lo cual no tiene efecto tóxico, y la torta que se obtiene de la extracción del aceite tiene un aspecto y olor muy agradable.-

Con el objeto de aprovechar este sub-producto se ha investigado la cantidad de proteína, para saber si puede ser considerada como forraje.-

PROTEINA CRUDA.

Método de Kjeldahl

Pesar un gramo de la muestra y ponerla en un frasco digestor de Kjeldahl, agregarle 40 grs. de SO_4H_2 y 2 grs. de ácido salicílico, dejar en reposo durante 30 minutos agitando cada 5 minutos hasta que quede completamente mezclado, agregar 5 a 7 grs. de hiposulfito de soda y ponerlo a digerir. Pasados 5 a 10 minutos agregar una gota de mercurio como catalizador, la digestión se dará por terminada hasta que la muestra esté incolora o casi incolora. Luego destilar.-

Recibir el destilado en 50 mls. de ácido bórico al 4% con 4 gotas de rojo de metilo al 4% (El tubo final del destilador debe quedar dentro de la solución de ácido bórico).-

Destilado.

Agregar a los balones ya fríos 200 mls. de agua destilada, agitando constantemente, luego 25 mls. de sulfuro de sodio (SNa_2) al 4% y unas perlas de vidrio (Estas últimas con el objeto de evitar una --

ebullición brusca).- Agregar luego 50 mls. de soda NaOH) al 50% y conectar inmediatamente el aparato destilador, el balón de Kjeldahl. Destilar unos 180 a 200 mls. Este líquido debe ser completamente transparente, en el caso de ser turbio es preferible repetir el procedimiento porque podría dar resultados erróneos.

Titular el líquido destilado con S_04H_2 -0.1 N.-

Cálculo del nitrógeno total. $\frac{\text{Titulación con } \text{S}_04\text{H}_2 \times \text{F} \times 100}{\text{Peso de la muestra.}}$ =

7.5 N; \neq Proteína total = N x 5.7 = 42.7 proteína.

Esta torta ha rendido un resultado de 42.7% de proteína cruda, pudiendo considerarse de alto valor protenínico. (Se entiende por proteína cruda, toda sustancia nitrogenada que se encuentra en el forraje. Los compuestos nitrogenados más simples han sido llamados amidas o compuestos nitrogenados no protenínicos; el uso del término amida para este grupo es muy amplio; incluye no solamente las verdaderas amidas, sino también considerable número de aminoácidos y sus derivados).- La torta de semilla de tambor contiene tanta riqueza proteínica como la torta de semilla de algodón, ajonjolí, etc., que se emplean como forraje y es por esta razón que podría emplearse como tal, tanto para aves de corral como para ganado. En combinación con la carne y pescado molidos formarían una fuente eficaz de proteínas. En la manufactura de dietas para aves en crecimiento podría dar magníficos resultados.

PRUEBA DE ESTERILIDAD

Uno de los objetos del presente estudio sobre el aceite de tambor, ha sido el de darle empleo en inyectables. Como el aceite empleado en dichas preparaciones debe ser estéril, una prueba microbiológica es la indicación para comprobar su esterilidad.

Ensayos microbiológicos se hicieron con el aceite esterilizado al autoclave a 121° C. 15 minutos; y también con aceite expuesto al medio ambiente.

El medio nutritivo empleado para el desarrollo de microorganismos fué preparado con tabletas de Ben Venue Laboratory INC. de la siguiente composición:

Peptona.....	5 gr.
Extracto de Carne.....	3 "
Agar.....	15 "

Se disolvieron las tabletas en agua destilada y se colocaron en tubos de ensayo, se llevaron al autoclave 121^o 15 minutos.

El medio casi frío se colocó en cajas de petri y se procedió a sembrar con las muestras de aceite.

Se llevaron a cabo tres ensayos por duplicado y con las dos clases de aceite. En la siguiente forma:

- Aceite sin solvente
- Aceite con éter de Petróleo
- Aceite con éter sulfúrico.

Una gota de cada una de las muestras arriba mencionadas se colocó en cajas de petri y se extendieron en el medio de una manera más o menos uniforme por medio de un rodo de vidrio estéril, las cajas se incubaron durante 48 horas a 37^o C. de temperatura. El resultado fué el siguiente:

En las cajas con aceite sin solvente el aceite permaneció intacto sin presentar colonias de microorganismos, tanto en el aceite estéril como el expuesto al medio ambiente. En las cajas de petri con aceite y éter de petróleo aparecieron colonias de bacterias, en las inoculadas con aceite no estéril, y sin apariencias de crecimiento en las inoculadas con aceite estéril; lo mismo se observó en las cajas inoculadas con aceite y éter sulfúrico como solvente. Los resultados observados con el aceite desprovisto de solvente indican que el desarrollo de microorganismo no se lleva a cabo debido a la impermeabilidad y grados de viscosidad del aceite, los cuales inhiben la reproduc

ción por el crecimiento bacteriano observado en forma de numerosas colonias.

Los anteriores experimentos son una prueba de la esterilidad del aceite empleado, las cuales podrían aplicarse a cualquier clase de aceite.

APLICACIONES FARMACEUTICAS DEL ACEITE DE TAMBOR

La elección del vehículo oleoso en la preparación de fórmulas inyectables o destinadas a uso externo, ha dejado sujeta hasta el presente a restricciones injustificadas de suerte que una revisión a este respecto se hacía indispensable.- La Farmacopea Argentina establece como oficial el aceite de oliva para todas las formas farmacéuticas al igual que la Farmacopea Francesa, en la cual se ha inspirado la Española y la Italiana. La Farmacopea Británica en cambio, sólo exige aceite comestible.- La de EE. UU. recomienda el aceite de algodón, aún en inyectables como el aceite alcanforado. La razón de esta diversidad de prescripciones, instituidas al propio tiempo con criterio más o menos exclusivo en cada país, debe buscarse en primer término en las características de la producción de aceites, distintas en cada uno de ellos.- Así Francia, España e Italia son grandes productoras de aceite de oliva, Inglaterra sólo es un país importador de este producto y EE. UU. cuenta con abundante cantidad de aceite de algodón.

El imperativo subvenir a las propias necesidades, las trabas aduaneras, etc., han limitado notablemente la importación del aceite de olivas en los países que carecen de él, por un lado, y por otro han determinado el desarrollo de la producción en los mismo lugares, de diversos aceites comestibles.-

Digamos ahora que la experiencia ha venido a demostrar ampliamente que el aceite de olivas puede ser sustituido sin inconveniente alguno por otros aceites vegetales en la composición de la generalidad de los preparados oleosos. Ninguna razón, importante de índole terapéu

tica o práctica, obliga a una predilección del aceite de oliva sobre los otros.

Si su uso parece justificado en los preparados destinados a uso interno porque su sabor lo hace particularmente aceptable por quienes se hallan habituados a su empleo. Nada se opone en cambio a su reemplazo como vehículo de preparados externos o parenterales por otros aceites, especialmente los comestibles. Estos son igualmente aceptables si reúnen las cualidades requeridas y si son sometidos al mismo tratamiento que se exige al aceite de olivas en todo preparado irreprochable por las razones expuestas a despecho de las indicaciones de la Farmacopea, el reemplazo del aceite de olivas por los aceites comestibles se ha hecho frecuente en la práctica, sea en forma franca, sea esbozadamente, tanto en la confección de preparados oficinales y magistrales como en la de especialidades inyectables.

De manera un tanto convencional designamos como aceites comestibles a aquellos distintos del aceite de oliva que pueden ser usados en la alimentación y los distinguimos en simples, como el de algodón, maíz, girasol, tambor; y en compuestos, constituidos por dos o tres clases de aceites de semillas.

Una de las cualidades que debe ofrecer un aceite comestible para que podamos servirnos de él en farmacia, es la de ser aceite de "invierno".-

Deberá en efecto, soportar las bajas temperaturas sin ponerse opalescente y menos solidificarse como consecuencia de la cristalización de la estearina palmitina, etc. contenidas en él, pues el aspecto sería desagradable en estas condiciones y la inyección sólo sería posible después de calentamiento del producto. Para que un aceite pueda ser cómodamente utilizado en un clima frío, debe ser privado de la estearina y palmitina que entran en su composición. Las distintas operaciones a que debe someterse un aceite que a de servir de vehículo -

para medicamentos inyectables, son igualmente indispensables como se comprende, cuando se trata de aceites comestibles.

Agreguemos ahora, que como los distintos aceites ofrecen cierta diferencia en grado de congelación, índice de yodo, coeficiente de solubilidad, etc. será provechoso para el farmacéutico el conocimiento de las características de cada uno de los aceites vegetales, Ejen., al mendra, algodón, ajonjolí, maní, tambor, pues en ocasiones las preferencias pueden estar indicadas por prestarse unos mejor que otros a determinados fines, tal es el caso del aceite que estudio. La neutralización y esterilización de los aceites en la preparación de inyectables oleosos es exigida cuando éste ha de servir de vehículo, así como se impone el ajuste del PH. en los inyectables acuosos, de lo contrario originaría reacciones inflamatorias locales, que serían muy dolorosas.

PREFARACION DE INYECTABLES OLEOSOS

Neutralización del aceite refinado y blanqueado.

La neutralización del aceite de tambor (Omphalea Oleífera) se lleva a cabo como MgO pesada, al 5%, se deja en contacto durante 48 horas y se agita para facilitar la neutralización; filtrar por papel filtro hasta que el aceite quede completamente límpido, teniendo en esta forma listo el vehículo oleoso para la preparación de los inyectables.

Fórmula de Antibixina

Eucaliptol.....	1.50 cc.
Es. de salvia.....	1.50 "
Guayacol.....	0.50
Aceite de Tambor c. s. p.....	20

Para hacer cinco ampollas.

Técnica

Mezclar el eucaliptol, la Es. de salvia y guayacol y agréguese el aceite de Tambor. Llevar a esterilización al autoclave a 100^o 1/2 hora.

Fórmula de Serafón

Guayacol.....	0.50 cc.
Yodoformo.....	1.50 gr.
Eucaliptol.....	0.10 cc.
Aceite de Tambor c. s. p.....	10 cc.

Técnica

Disolver el yodoformo en el aceite y agregar los otros líquidos.
Esterilizar al autoclave a 100^o 1/2 hora.

Aceite Alcanforado

Alcanfor.....	10 gr.
Aceite de Tambor.....	100 cc.

Para hacer dos ampollas.

Técnica

Disolver el alcanfor en el aceite de Tambor al baño de maría.-
Esterilizar al autoclave a 100^o 1/2 hora.

Progesterona

Progesterona.....	0.010 gr.
Clorobutanol.....	1%
Aceite de Tambor.....	10 cc.

Para hacer diez ampollas.

Técnica.

Disolver el clorobutanol en el aceite de Tambor, adicionar la progesterona disolviendo al baño de maría. Esterilizar al autoclave a - 100 grados 1/2 hora.

Vitamina A.

Vitamina A.....	0.178 gr.
Clorobutanol.....	0.5%
Aceite de Tambor.....	10

Para hacer cinco ampollas de (100.000u. - 2cc.)

Técnica.

Disolver el clorobutanol y la vitamina "A" en el aceite de Tambor y esterilizar a 100 grados 1/2 hora.

Con el objeto de probar la inocuidad y absorción de los inyectables preparados, se hicieron inyecciones intramusculares y subcutáneas en conejos y cuyos, manteniéndose en observación durante varios días; la región inyectada no presentó reacciones inflamatorias ni necrosis, sino un aspecto perfectamente normal.

Seguidamente fueron inyectados varios pacientes en el Hospital Rosales con anticatarrales, Vitamina A, Progesterona, habiendo manifestado ellos que la inyección les resultó indolora; y el líquido fué absorbido en condiciones perfectas.-

Emulsión con Aceite de Tambor

Aceite de Tambor.....	20 mls.
Dextrosa.....	20
Tween 40.....	2.4
Span 20.....	2.4
Agua C. S. P.....	200 mls.

Técnica

Mezclar el aceite con el Tween y Span y mezclarlos; aparte disolver dextrosa en 100 mls. de agua, agregarla a la mezcla anterior poco a poco con el resto del agua, micromizarla por molino coloidal.

Con esta emulsión se hicieron experiencias en conejos, inyectando por vía venosa 2cc., habiendo obtenido resultados satisfactorios, por consiguiente puede usarse una emulsión de este aceite micromizado en molino coloidal, en el caso de una desnutrición grande o cuando se desee una rápida administración de una dieta elevada calórica.

Solubilidad del aceite de Tambor en los siguientes compuestos sintéticos

En el Tween 20 es muy soluble a diferencia del aceite de maíz y algodón que no son solubles, pueden dar emulsiones perfectas para --

emplearlas en cosméticos usados para el cabello. Con el Tween 40, 60 y 80 se sobubiliza perfectamente dando con el agua emulsiones homogéneas.

Calentada la emulsión obtenida con el Tween 60 a una temperatura de 88^o C. se obtiene una dispersión transparente.

Fijador para el Cabello.

Veegum.....	1.25 gr.
Agua.....	48.75 cc.
Aceite.....	35 cc
Tween 60.....	15 cc.
Metil Parasept.....	0.20%

Técnica.

Desleir el veegum en el agua agitando continuamente de 65 a 70 grados C.; aparte mezclar el aceite, el Tween 60 y el preservativo, agregar esta mezcla al veegum y mezclar hasta homogeneización completa.

Jabón Líquido

Potasa.....	30 grs.
Aceite de Talbor.....	100 "
Alcohol.....	25 cc.
Exaclorofenc.....	5 grs.
Perfume.....	XI gotas
Agua..... caps...	400 cc.

Técnica

Disolver la potasa en la mitad del agua y la solución se vierte en el aceite a 49^o C. de temperatura para saponificar; dejar enfriar por 24 horas y agregar el resto del agua; aparte disolver el exaclorofenc en alcohol y el perfume y agregarlo a la mezcla anterior agitando constantemente.

Vanishing Cream. (Crema desvaneciente)

Estearil alcohol.....	3 grs,
Lanolina.....	1 "

Ac. Láctico.....	1 grs.
Aceite de Tambor.....	2 "
Sodio Lauril Sulfato.....	0.5 "
Perfume.....	0.5 "
Agua.....	92. cc.

Técnica.

Fundir el estearil alcohol, la lanolina y el aceite de Tambor a 60^oC., aparte disolver el sodio lauril sulfato a la misma temperatura en la mitad del agua, y con el resto del agua disolver el Ac. Láctico; agregarlo a la mezcla anterior, cuando esté frío mezclar y homogeneizar.

C O N C L U S I O N .

Siendo para nosotros un deber cumplir con la presentación de un estudio que bajo el nombre de tesis, previo a la opción del Título Doctoral, de un reflejo de nuestra dedicación, vocación y también convicción de enaltecer a la profesión elegida, a la que hemos consagrado -- nuestros esfuerzos, he presentado este trabajo intítulado "ESTUDIO Y APLICACIONES FARMACEUTICAS SOBRE EL ACEITE DE SEMILLA DE TAMBOR" (Omphalea Oleífera).-- Esperando que por los resultados obtenidos, sea de alguna utilidad para mi patria, que será, sin duda, el más señalado favor que podría ambicionar, si de este modesto estudio se deriva alguna utilidad práctica.

Experimentaciones cuidadosas me llevan a la conclusión que el árbol de Tambor (Omphalea Oleífera) constituye una fuente de riquezas naturales, con posibilidades de industrialización, toda vez que se metódice su cultivo, ya que por hoy, sólo la fertilidad de nuestra tierra asegura su conservación y propagación.

La Industria Farmacéutica Salvadoreña representada por nues---

tros Laboratorios "Arsal", "Person", "Etical", pueden disponer y a su vez darle mayor divulgación a este nuevo vehículo oleoso para inyectables que debido a sus excelentes propiedades de fluidez, incoloridad, - presenta ventajas no sólo sobre los de uso actual sino también sobre el oleato de etilo que es objeto de gran importación.

Como vehículo emulsionante también ofrece excelentes ventajas sobre sus similares.-

La Química, ciencia tan profunda que hace llegar a grandes -- descubrimientos en el estudio de la naturaleza, tiene en la *Cuphalea Oleífera* una excelente materia prima en la elaboración de cosméticos, tales como: cremas, jabones líquidos, fijadores de cabello, etc.; ojalá se piense en forma decisiva y dinámica disputarle el campo a tanto producto extranjero que significa una fuga valiosa de dividad al exterior.

Su alto coeficiente de digestibilidad colocan a este aceite -- como un positivo competidor del aceite de oliva en los usos culinarios y aquí me propongo llamar la atención a los fabricantes en este ramo, como decir: fábrica de los Srs. De Sola, Aceite "El Escudo", etc., acerca de la bondad de la *Cuphalea Oleífera*.

Finalmente el sub-producto, como es la torta de la semilla, es muy rica en proteínas, condición que puede aprovecharse para forraje.- La interesación de la Asociación de Ganaderos sobre este fin, podría a bonar más el estímulo a nuestros agricultores para la metodización del cultivo.

En resumen, la *Cuphalea Oleífera*, puede ser una nueva fuente - de riqueza para El Salvador.-

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

- 1.- Diccionario de Agricultura Zootécnica y Veterinaria.
Por Angulo Matons. Tomo III.-
- 2.- Flora Salvadoreña
Por el Dr. Salvador Calderón morán.-
- 3.- Reprinted from the Journal of Nutrition.
Vol. 44. No. 4.-
- 4.- Food Analysis
Por A. G. Woodmal.
IV Edición.-
- 5.- Official and Tentative Methods of the American
Oil Society. Second Edition.-
- 6.- Vegetables Fats and Oil
Jamieson Second Edition.-
- 7.- Feeds and Feeding.
F. B. Morrison.-
- 8.- Allen's Commercial
Organic Analysis.
V. Edición.-

PROPOSICIONES

MATERIA MEDICA.....

GRASAS

TECNOLOGIA

ESTERILIZACION
