



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

OBTENCION ENNOBLECIMIENTO Y USOS DE LA
CERA DE LA FLUORENSIA RESINOSA.



ROBERTO DOMINGUEZ ARELLANO

INGENIERO QUIMICO

1977



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.

Tesis 1977
DG M-126
ECHA _____
*R0C _____
\$ _____



A MI MADRE:

**QUE HA SIDO Y
SERA UN PILAR
EN MI VIDA.**

A MI ESPOSA:

**CON TODO MI
CARIÑO.**

A MIS HERMANOS:

**POR SU APOYO
DESINTERESADO.**

**A LA MEMORIA:
DE MI COMPAÑERO
DE TESIS.**

JUAN ANTONIO REYES ESTRADA.

**A TODAS AQUELLAS
PERSONAS QUE DE
ALGUN MODO ME
ALENTARON A DAR
POR TERMINADA
ESTE TRABAJO.**

CON AGRADECIMIENTO:

**A MIS MAESTROS Y A
LA FACULTAD DE
QUIMICA.**

JURADO ASIGNADO ORIGINALMENTE SEGUN EL TEMA:

Presidente	Profr.	JULIO TERAN ZA VALETA.
Vocal.	"	ANTONIO REYES CHUMACERO.
Secretario	"	FERNANDO ITURBE HERMANN.
1er. Suplente	"	ROLANDO BARRON RUIZ.
2o Suplente	"	MARGARITA GONZALEZ TERAN.

Sitio donde se desarrolló el tema:

LABORATORIO DE PLASTICOS Y SILICONES.

FAC. DE QUIMICA.

U.N.A.M.

Sustentante: ROBERTO DOMINGUEZ ARELLANO.

Asesor del tema: Quím. JULIO TERAN ZA VALETA.

Supervisor Técnico: Ing. FERNANDO ITURBE HERMANN.

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

La gran demanda de las ceras comerciales en las diversas ramas de la industria, fué una de las razones que nos motivó a realizar éste trabajo consistente en la obtención, ennoblecimiento, determinación de las propiedades fisicoquímicas y aplicaciones industriales de la cera del arbusto conocido como Fluorensia Resinosa e identificada en la U.N.A.M. como (Bradeges Blake), el cual se encuentra en la región desértica del Estado de Hidalgo, denominada Valle del Mezquital; habitada en su gran mayoría por Otomíes, los cuales viven en la miseria debido en gran parte a las condiciones inhóspitas y desfavorables por su clima y escasos recursos. - Por éstas razones creemos que es importante éste estudio ya que con la explotación racional de éste arbusto inexplorado podría en parte integrar un núcleo de ésta población a la vida activa del país.

En éste trabajo exponemos desde un punto de vista teórico y experimental la obtención de un producto ceroso -- aún no conocido comercialmente; así como el blanqueo de la cera; además se realiza un ensayo de la cera de la Fluorensia (determinación de las propiedades físicas y químicas), - establecemos una comparación con las ceras comerciales ya conocidas y proponemos posibles aplicaciones industriales.

Esperamos que éste estudio sirva como un incentivo tanto para el desarrollo de investigaciones futuras, así como para volver más productivas las zonas áridas y con ello - mejorar las condiciones de vida de muchos mexicanos.

A N T E C E D E N T E S .

"El Valle del Mezquital", se localiza en el Estado de Hidalgo, ésta región se caracteriza por ser una zona semi desértica, la flora que cubre la superficie de ésta región, consiste: en mezquites, bisnagas, uñas de gato y en gran par te de un arbusto pequeño del cual sus hojas a pesar de la es casa lluvia son muy verdes, lustrosas y bastante pegajosas - (anexamos fotografías), éste arbusto al que nos estamos refi riendo es la "Fluorensia Resinosa". (3).

La Fluorensia Resinosa, es conocida por los habi-- tantes del Valle con dos nombres diferentes.

En los cerros de la muñeca, Juárez de la Palma y - en los pueblos de la Pechuga, Orizabita y Cardonal es conoci da como "AZTECA". En Maxtley, es conocida como "TZOPOTHO", que en lengua Otomí significa planta de hule (Anexamos un ma pa del Estado de Hidalgo con la localización de éstos pue- - blos y ejidos).

Es de hacer notar que los nativos de ésta región - cortan éstos arbustos y los secan para usarlos como combusti bles en los hornos de tabique, siendo el único uso que se le ha dado hasta la fecha.

Hicimos una cuantificación aproximada de la canti- dad disponible de materia prima dándonos los siguientes re-- sultados:

- a) La superficie poblada con éste arbusto es aproximadamente 13,000 Hectáreas.
- b) El número promedio de arbustos por hectárea es de 3,800.

c) El promedio de hojas secas por arbusto es de 140 gr. Lo cual arroja una cantidad de materia prima disponible de -- 6,916 Ton/año.

Los estudios que se han realizado sobre la cera de la Fluorensia Resinosa han sido sobre la separación e identificación de los diversos compuestos que la forman, éstos estudios fueron hechos en el año de 1971 en el Instituto de -- Química de la U.N.A.M., (1,2), con los resultados siguientes: 735 gr. del producto ceroso fueron obtenidos por extracción en caliente con benceno y etanol, posteriormente se separó -- una fracción neutra y una fracción ácida. Por cromatografía en columna de alumina se separaron de la fracción neutra -- (500 gr), los siguientes compuestos en estado puro:

- a) Una mezcla de hidrocarburos alifáticos, $C_{22}-C_{24}$ (6 gr. -- 1.2%).
- b) Un sesquiterpeno, El criptomerodiol (37 gr. 7.4%).
- c) Dos triterpenos; lupeol (500 mg. 0.1%) y el Δ -20-30 ceto-lupen-~~12~~ol a la cual se le dió el nombre de Resinona (5 gr. 1.0%).
- d) Fracciones aceitosas de las que no se han podido aislar -- productos puros.

De la fracción ácida (235 gr.), se aislaron los si guientes compuestos:

- a) Un producto fenólico cristalino que se identificó como -- Flavonacrisina 5.7 dihidroflavona (3 gr. 1.2%), el resto del material ácido se esterificó con metanol ácido clorhídrico --

para facilitar la separación de los productos de la mezcla, así se pudieron separar por cromatografía en columna de alúmina y sílice y por destilación fraccionada, dos productos que se identificaron como metoxi-isopropilbenceno (7.2 gr.-3.06%), y el ester metílico del ácido isocóstico (10.5 gr. 4.44%).

Aún quedan otros productos con toda seguridad que no se han podido aislar en estado puro.



Aqui presentamos el arbusto de la Fluorensia y sus grandes extensiones.



El único uso que se le ha dado, es como leña.

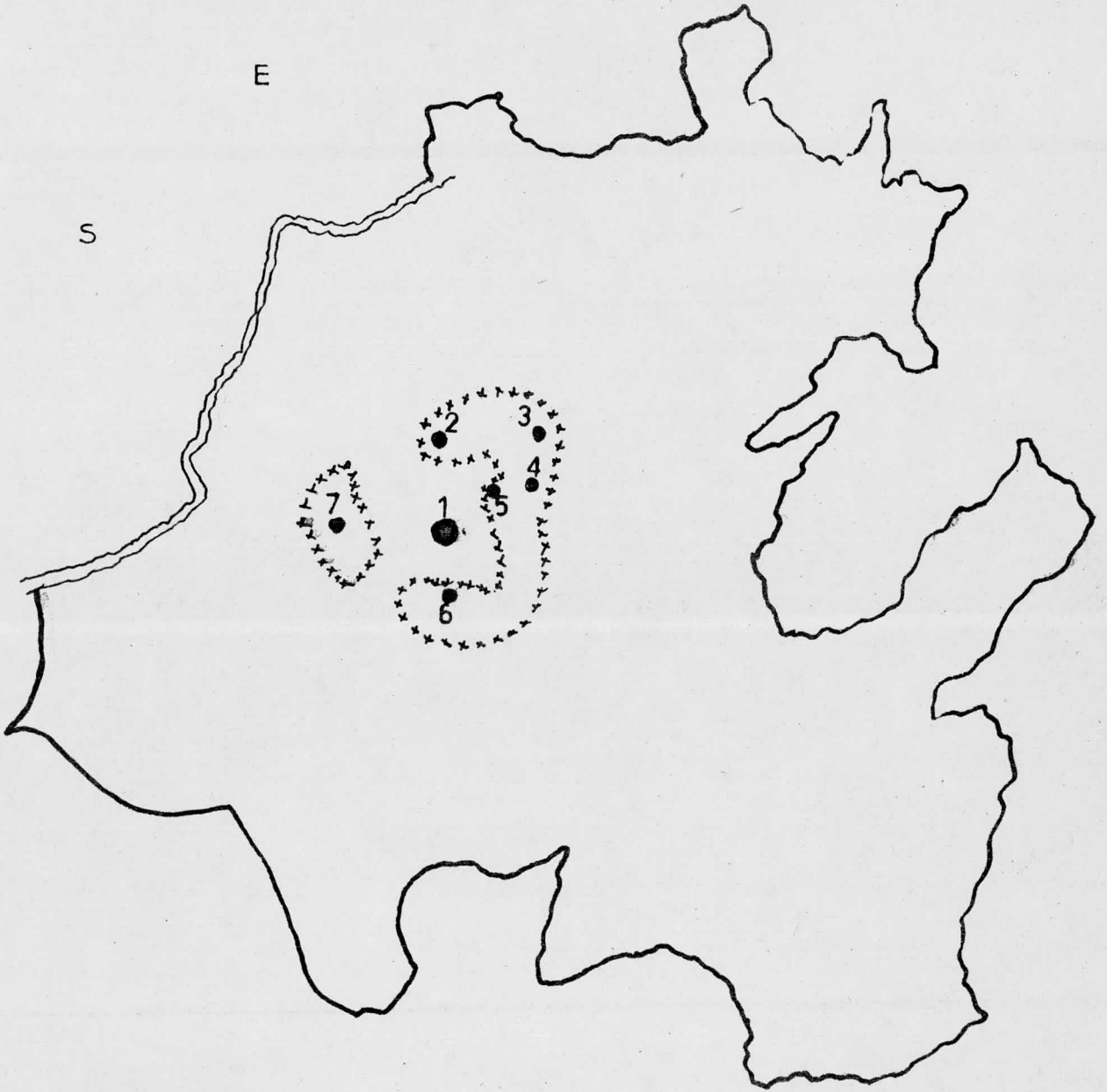
N

ESTADO DE HIDALGO

O

E

S



- 1 IXMIQUILPAN
- 2 PECHUGA
- 3 SANTUARIO
- 4 CARDONAL
- 5 ORIZABITA
- 6 MAGUEY BLANCO
- 7 MAXTLEY

GENERALIDADES .

- 1).- Definición de cera.
- 2).- Clasificación de las ceras.
- 3).- Generalidades sobre las diferentes clases de ceras.

En general las ceras son un grupo de compuestos orgánicos, termoplásticos, suaves, lustrosos u opacos, cuyo -- punto de fusión oscila entre 50 y 100°C., cuando funden ba-- jan su viscosidad hasta llegar a ser líquidos. Son solubles en la mayor parte de solventes orgánicos polares. La definición química más completa que hay al respecto es de que son un grupo de compuestos tales como: hidrocarburos parafínicos, ésteres de ácidos orgánicos con alcoholes de elevado peso molecular, ésteres glicéridos de los ácidos grasos (la palmitina y la miristina por ejemplo parece que comunican a los productos que los contienen propiedades análogas a las de las - ceras), ácidos grasos libres y alcoholes libres de peso molecular elevado. (5, 6, 8).

Por sus propiedades físicas ocupan las ceras, en - una serie de productos orgánicos, el lugar indicado en la siguiente enumeración:

- 1º. Aceites Grasos.
- 2º. Grasas blandas (mantecas).
- 3º. Grasas sólidas (sebos).
- 4º. Ceras.
- 5º. Resinas.

Las ceras se clasifican en:

- a) Ceras Naturales.
- b) Ceras Sintéticas.

A) Las ceras naturales se subdividen en ceras vegetales, ceras animales y ceras minerales.

Las ceras vegetales son el producto de la exuda- -ción de ciertas plantas de climas cálidos, tropicales y particularmente regiones áridas, éstas actúan como una protec- -ción para impedir la evaporación de la humedad. Entre las -ceras vegetales más importantes tenemos: la cera de uricuri, la cera de carnauba, la cera del Japón, la cera de candeli- -lla, la cera de la palma, la cera de la caña de azúcar, etc.

Los principales usos que se les dan a éstas ceras son para lustres de pisos en emulsiones con agua, para la fa- -bricación de papel de carbón, betunes de calzado, lustre de automóviles, discos fonográficos, bujías, cerillos, gomas de mascar, vulcanización del caucho, etc.

Entre las ceras animales más conocidas e importan-tes comercialmente tenemos: La cera de abeja, la cera de china, la cera de shelac, la cera de lana (llamada lanolina - -cuando es refinada).

Los principales usos que se les dan a éstas ceras -son: en la manufacturas de cremas, lociones, jabones, unguen- -tos medicinales, emplastos y velas.

Las ceras minerales son obtenidas de restos fósiles tales como lignitos, turbas, etc., en éste grupo se pueden in- -cluir a las ceras derivadas del petróleo. Entre las ceras minerales más importantes tenemos: la cera de lignito, de monta

na, la cera de ozoquerita y la cerecina. La cera de montana se usa en la fabricación de papel carbón, una gran variedad de emulsiones para pulimentos y como lubricante interno para P.V.C.; la cera de ozoquerita se usa en la impregnación de productos fibrosos (industria textil), curtiduría, lana y -- papel), de las ceras obtenidas del petróleo pertenecen la parafina y la cera microcristalina. Esencialmente son mezclas de hidrocarburos saturados las cuales son obtenidas como un subproducto del refinamiento del petróleo crudo. Estas ce-- ras difieren una de otra en la composición de hidrocarburos en sus propiedades físicas y en sus formas cristalinas.

La cera de la parafina consiste principalmente de Hidrocarburos saturados de cadena lineal con pequeñas ramificiaciones, tales como dos metilos cercanos al final de la cadena, es obtenida de la refinación de destilados cerosos derivados de los aceites parafínicos crudos.

La cera microcristalina consiste en mezclas de hidrocarburos sólidos de cadena ramificada y de hidrocarburos alquilcicloalifáticos (Naftenicos) su nombre le viene a causa de que sus cristales pequeños le proporcionan una apariencia amorfa a la cera en el estado sólido, es obtenida por la destilación de los aceites lubricantes residuales. Sus usos -- principales son en la manufactura de barnices, lacas, cartón corrugado y como lubricante en los plásticos vinílicos.

b) CERAS SINTETICAS.

Estas ceras son fabricadas a partir de materias -- primas no cerosas, tal como es la esterificación de ácidos -

y alcoholes de alto peso molecular, o el método de Fischer - Tropsch y la del polietileno. El método de esterificación de ácidos y alcoholes no es un método comercial. El método de Fischer Tropsch es usado principalmente en la vulcanización del caucho para proporcionarle mayor resistencia y en tintas de impresión. Las ceras de polietileno de baja densidad, es obtenido por la polimerización del etileno a altas presiones. Estos últimos productos son solubles en agua.

CAPITULO I.

EXTRACCION DE LA CERA.

Métodos de obtención de las ceras vegetales.

Selección del método.

Trabajo experimental.

Las ceras de origen vegetal, se encuentran en diversas formas en las plantas que las contienen; ya sea como un recubrimiento de hojas, tallos, en ciertas bayas y algunos arbustos; por lo cual no existe un método específico para la obtención de éstas ceras. Pero los podemos generalizar en los siguientes:

- a) Calentamiento.
- b) Maceración.
- c) Trituración y separación ciclónica.
- d) Extracción con disolventes.
- e) Por una combinación de los procesos anteriores.

SELECCION DEL METODO.

Para obtener el método más adecuado para lograr la separación de la cera de las hojas de la Fluorensia; hicimos las siguientes pruebas: Primeramente probamos poner las hojas en agua y calentamos por espacio de dos horas, el resultado que obtuvimos fue negativo, ya que lo único que logramos fue la cocción de las hojas, sin que hubiera separación de la cera.

En segundo lugar procedimos a la extracción usando

los siguientes solventes: Benceno-etanol, acetona, hexano, alcohol isopropílico, etanol y metanol con todos fue posible separar la cera de las hojas; sin embargo el solvente que elegimos fue el metanol, ya que fué el que mayor extracción de la cera logró y el que menos clorofila arrastró, además de ser fácil de recuperar y ser uno de los más económicos (4).

TRABAJO EXPERIMENTAL.

Una vez ya seleccionado el método idóneo para nuestros propósitos procedimos a la obtención de la cera para posteriormente proseguir nuestro estudio. Para ésta parte experimental se usaron hojas secas recolectadas en el Municipio de Maguey Blanco, se tritularon en lotes de 100 gr. de hojas para obtener una mayor área de contacto entre éstas y el solvente; las hojas triturdadas y el solvente seleccionado (metanol) se pusieron a reflujo (ver dibujo anexo # 1) por espacio de dos horas, es un tiempo promedio en el cual logramos la mayor extracción.

Luego se procedió a la recuperación del solvente, lo cual logramos por una destilación (ver dibujo # 2) se recupera aproximadamente el 75%.

La separación de la cera del extracto se logra por adición de agua a éste y debido a la diferencia de densidades la cera sobrenada formando una capa homogénea en la superficie donde fácilmente es recolectada.

El rendimiento del producto es de aproximadamente 12% con respecto al peso de las hojas.

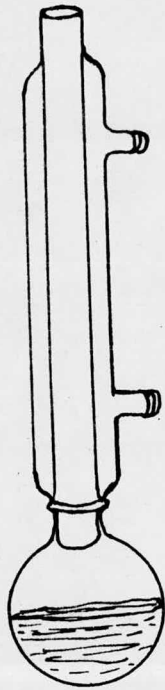


Fig. # 1.

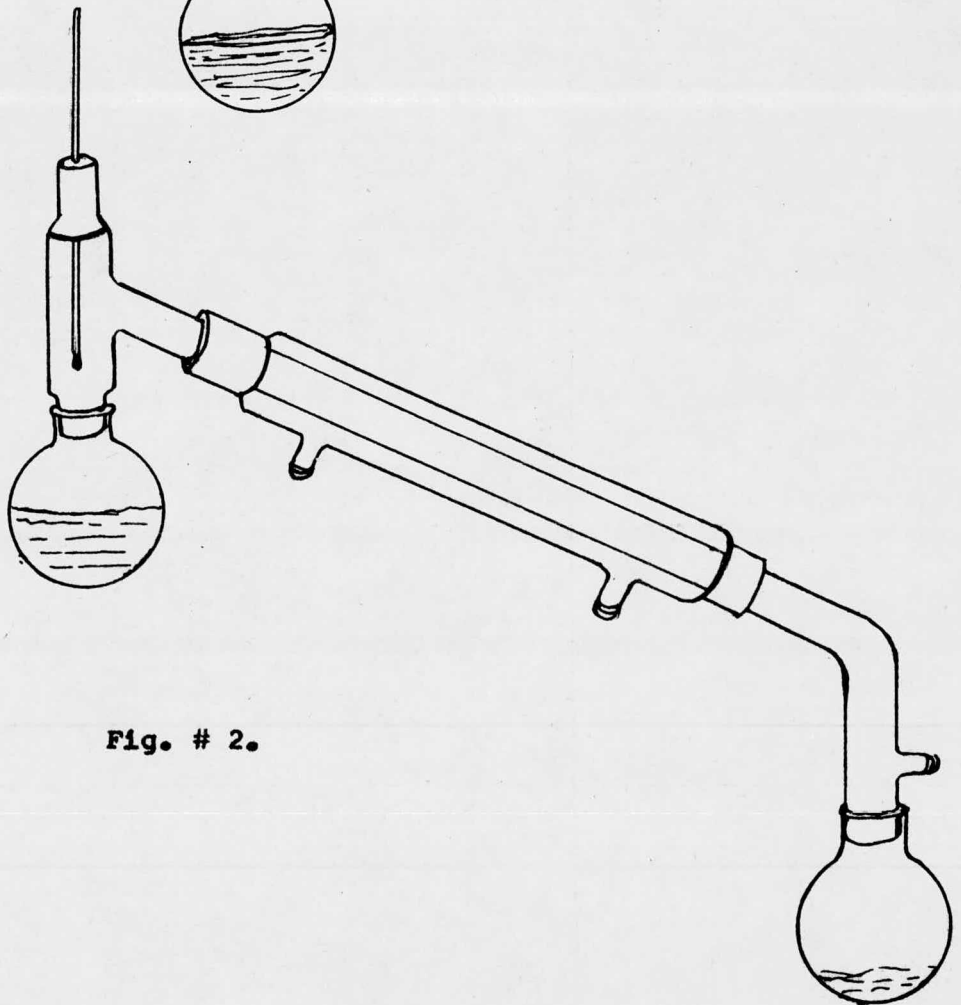


Fig. # 2.

CAPITULO II.

ENNOBLECIMIENTO DE LA CERA DE LA FLUORENSIA RESINOSA.

La cera de Fluorensia Resinosa es de un color obscuro con un olor penetrante característico de la resina constituye el tránsito de la cera al caucho cuando se obtiene de hojas verdes, si se obtiene de hojas secas es menos oscura y más fácil de ennoblecer.

ENNOBLECIMIENTO.

Al ennoblecer la cera lo hacemos con el propósito de producir un cambio o mejoramiento en las propiedades de la cera, requeridas para el uso final que se le vaya a dar. Es de hacer notar que mientras más blanca y pura mayor es su demanda en el comercio, para lograr éstos objetivos contamos con dos procedimientos generales:

1º. Separar de la cera las clorofilas, pigmentos carotenoides y ligninas con sustancias que las remuevan sin que afecten al producto ceroso tales como NaOH, H_2SO_4 , HCl, y tierras de blanqueo como carbón activado, tierra de batán, etc.

2º. Un blanqueo directo con sustancias oxidantes o reductoras.

a) Entre las sustancias oxidantes más usadas tenemos:

Peróxido de Sodio.

Peróxido de Hidrógeno.

Ozono.

Hipoclorito de Sodio.

Cloro.

Dióxido de Cloro.

Dicromato de Sodio.

b) Entre las sustancias reductoras más usadas tenemos:

Dióxido de Azufre.

Bisulfito de Sodio.

Ditionito de Zinc o de Sodio.

Anhidrido Sulfuroso.

Hidrosulfito de Sodio.

Tanto los oxidantes como los reductores requieren para su mejor uso de otros productos químicos para controlar su inestabilidad. Es de hacer notar que el blanqueo suele hacerse con productos oxidantes y es menos frecuente con -- sustancias reductoras (8).

T R A B A J O E X P E R I M E N T A L .

En primer lugar procedimos al blanqueo de la cera con agentes reductores como el bióxido de azufre obteniendo resultados negativos ya que no se blanqueaba, luego procedimos con oxidantes como agua oxigenada, perborato de sodio y observamos que se blanqueaba por un tiempo y luego se oscurecía, también probamos con hipoclorito de sodio, agua regia pero también se blanqueaban momentáneamente. Luego procedimos a una secuencia de cloro-hidróxido de sodio-hipoclorito de sodio-tierra de batán, logrando de ésta manera la eliminación de los pigmentos colorantes de la sustancia cerosa.

El ennoblecimiento de la cera por medio de: cloro sosa e hipoclorito, para ésta parte se hicieron pruebas con lotes de 10 gr. de cera. La cloración y la extracción cáustica se logró de la manera siguiente: A la cera previamente

puesta en un vaso de precipitado, se le adicionó hipoclorito de sodio (con un exceso de sosa) y ácido clorhídrico, tapando el vaso con un hule e polietileno para evitar que se fuguen los gases de cloro, agitando constantemente por espacio de - 10 minutos. La reacción que se lleva a cabo es la siguiente:



El objeto del exceso de sosa en el hipoclorito de sodio es el de mantener un PH arriba de 9, con lo cual se lo gra un aumento en la reacción de cloración; además se realiza la extracción cáustica al mismo tiempo con ayuda de la -- tierra de batán, la separación de la cera de la solución se logra por adición de agua a ésta, la cera ya blanca y libre de pigmentos sobrenada en la superficie donde se obtiene por filtración o con una espátula se recoge el producto de un co lor ambar claro.

CAPITULO III.

DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES
FISICAS Y QUIMICAS DE LA CERA.

El objeto de ésta parte experimental, fué la determinación de las propiedades fisicoquímicas de la cera de la fluorensia y comparación de éstas propiedades con las de -- otras ceras existentes en el mercado, para poder predecir -- sus aplicaciones en la industria (7).

Las propiedades que se determinaron en la cera son las siguientes:

Puntos de fusión _____	57-60 C.
Densidad relativa _____	0.936
Densidad absoluta _____	0.932 g/ml.
Indice de Acidez _____	10.5
Indice de saponificación _____	100
Indice de Yodo _____	8.2
Cenizas _____	0.0255
Color (impura) _____	Verde obscura
Color (purificada) _____	Ambar claro.
P.M. aprox.(crioscopico) _____	1177 g/mol.

El punto de fusión se determinó con el Fisher-Johns.

Indice de Acidez.

Es el número de miligramos KOH necesarios para neutralizar los ácidos libres de 1 g. de muestra puede también ser expresado como el número de ml. de solución decimonormal de un hidróxido alcalino requerido para neutralizar la aci--dez libre de 10 g. de muestra.

DETERMINACION: Pése se con precisión alrededor de 10 g. de - la muestra, póngase en un matraz Erlenmeyer de 500 cm³ de capacidad y agregese 50 ml. de una mezcla a volúmenes iguales de alcohol y eter, previamente neutralizado con una solución decimonormal de NaOH; empleado fonolftaleína como indicador; si la disolución no es completa en frío, caliente suavemente en baño maría hasta disolución total; enfríese y valórese -- con decimonormal de hidróxido de sodio, usando como indica--dor fenolftaleína hasta coloración rosa.

Indice de Yodo.

Es el número de gramos de Yodo que pueden combinarse con un gramo de cera grasa o aceite y constituye una medida a la insaturación.

DETERMINACION: Se pesan aproximadamente pero con precisión 0.5 g. de la muestra y se colocan en un matraz yodométrico - de 500 cm³ y se agregan 20 ml. de tetracloruro de carbono; y a continuación 25 ml. de solución de yodo. Se deja reposar el matraz en un lugar obscuro por media hora y transcurrido éste tiempo se agregan 20 ml. de KI al 10% y 100 ml. de agua destilada; a continuación se titula el yodo libre con tiosulffato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 0.1N. Se hace un blanco.

El índice de yodo se calculó con la fórmula:

$$\text{Índice de Yodo} = \frac{(\text{ml } T_b - \text{ml } T_m) (1.269)}{\text{peso de la muestra.}}$$

Índice de saponificación.

Es la cantidad de miligramos de hidróxido de potasio necesarios para saponificar un gramo de cera, grasa o aceite, informa sobre la naturaleza de ácidos y su peso molecular, cuanto mayor es el índice de saponificación, menor es el peso molecular de los ácidos que lo forman.

DETERMINACION: Debe hacerse un blanco simultáneamente con la muestra.

Pesar con precisión 3 gr. de muestra; póngase en un matraz de 500 cm³ y agrerar 50 ml. de KOH alcohólica 0.5 N; disuélvase y póngase a saponificar por media hora a reflujo.

Enfriese y anádase fenoftaleina y válorese con HCl 0.5 N -- hasta el viraje al color rosa pálido.

El índice de saponificación se calcula con la fórmula:

$$\text{INDICE DE SAPONIFICACION} = \frac{(\text{ml HCl}_b - \text{ml HCl}_m) (28.05)}{\text{peso de la muestra.}}$$

CENIZAS.

Se pesó una muestra de un gramo en un crisol previamente puesto a peso constante y se le adicionó 1 ml. de H₂SO₄ concentrado y se calentó en un mechero para evitar que se espumara la muestra. Posteriormente se llevó a una mufla a 900°C. hasta calcinación completa. Se enfrió en un desecador, se pesó la diferencia es el índice de cenizas.

DETERMINACION DE PESO MOLECULAR.

Por crioscopia. Se determinó el peso de un tubo pequeño lim
pio y seco. Se colocan 50 mg. de la muestra, después se aña
den unos 0.5 g. de alcanfor y el tubo se pesa nuevamente. -
El contenido del tubo se funde con una llama pequeña hasta -
que quede un líquido transparente (No caliente demasiado - -
tiempo), después de que se ha enfriado el contenido del tubo
se saca se pulveriza y se determina el punto de fusión. Se
determina el punto de fusión del alcanfor original.

El peso molecular se calculó por la fórmula:

$$P.M. = \frac{39.7 \times M_c \times 1000}{\Delta T \times M_a}$$

En donde:

M_c es peso de la muestra en miligramos.

M_a es el peso del alcanfor en miligramos.

ΔT es $T_a - T_c$

La densidad relativa se determinó por el método del Picnómetro, con respecto al agua.

$$DENSIDAD RELATIVA = \frac{\text{peso de la cera}}{20^\circ C. \text{ peso del agua.}}$$

TABLA DE SOLUBILIDADES.

SOLVENTE.	FRIO.	CALIENTE.
ACETONA	Soluble	Soluble
XILENO	Insoluble	Soluble
TOLUENO	Soluble	Soluble
BENCENO	Soluble	Soluble
THINER	Soluble	Soluble
TETRACLORURO DE C.	Insoluble	Soluble
TETRACLORO ETANO.	Insoluble	Soluble
ACETATO DE AMILO	Soluble	Soluble
ISOPROPANOL	Soluble	Soluble
CLOROFORMO	Soluble	Soluble
ALCOHOL ETILICO	Insoluble	Soluble
AGUA	Insoluble	Soluble
METANOL	Soluble	Soluble
ETER	Soluble	Soluble

A continuación se presenta una tabla de las propiedades FÍSICAS Y QUÍMICAS de ceras naturales comerciales (5).

Cera.	P.f. C.	Indice de Sa ponificación.	Indice de Acidez.	Indice de Yodo.	Densidad.
De abeja.	62-70	86-96	17-21	8-11	0.955-0.975
De candelilla.	65-69	46-65	15-16	14-37	0.969-0.993
De carnauba.	78-91	73-86	1-10	8-13	0.990-0.999
Ceresina.	64-77	0	0	0	0.880-0.920
China.	65-80	78-93	0.2-13	1.4-2	0.926-0.970
Japón.	50-56	207-237	6-20	4-15	0.975-0.990
Lignito - crudo.	76-92	58	25	16	cruda.
Dest.	72-77	75-89	73-85	10-15	1.0
Ref.	77-84	70-80	15-20	7-15	0.99-1.06
Uricuri.	79-84	62-85	3-24	7-15	0.99-1.06
Ozoquerita.	58-100	0	0	0	0.850-0.95
Laca.	74-78	100-126	12.5-16	1.2	0.97-0.98
Esperma de ballena.	41-49	121-135	0.5	2.6-3.8	0.905-0.960
De caña de azúcar.	76-79	65-77	23-28	5-10	0.997
Lanolina	31-42	82-140	0.2-40	15-47	0.924-0.960
Fluorensia Resinosa.	57-60	100	10.5	8.2	0.932

En ésta tabla de especificaciones Químicas y Físicas se presentan variaciones entre límites bastantes amplios; sin embargo esto es de gran utilidad para la formación de -- mezclas de acuerdo a las necesidades de la industria ó aplicación que se le vaya a dar. En el comercio es más común adquirirse en las siguientes formas:

- 1) Ceras Modificadas
 - a) Con otras ceras naturales.
 - b) Con ceras sintéticas no saponificables.
- 2) Mezclas de ceras.
 - a) Con hidrocarburos cerosos.
 - b) Con ceras del petróleo.
- 3) Compuestos de ceras con materiales no cerosos.
 - a) Con resinas.
 - b) Con caucho elastómero.
 - c) Con éteres de celulosa.

Es de hacer notar que las ceras que más utilidad tienen en la industria son aquellas que tienen la propiedad de formar verdaderas mezclas y así poder acondicionarse con más facilidad a las necesidades requeridas, por ejemplo: En la manufactura de papel carbón y cintas para máquina se requieren mezclas tales como: Esparto-Montana, Esparto-Parafina, Montana-Parafina, Carnauba-Montana, Carnauba-Parafina, - y además que formen una solución con las tintas de aceite. - Se ha comprobado que las ceras vegetales son las que mejor - se combinan con un mayor número de ceras y aceites (9).

En la manufactura de stenciles se requieren ceras

que puedan ser fácilmente emulsificadas por aceites sulfonados y además que forme una fina película resistente, e impermeable y sólida a temperatura ambiente.

En el recubrimiento de frutas y hortalizas se requiere que las ceras sean lo menos gomosas e inoloras e insaboras; además que puedan formar emulsiones con aceites.

En el uso de ceras dentales para impresión, para esculpir piezas dentales, se requieren ceras duras y fáciles de tallar, alta plasticidad, adhesividad y no cristalizables.

En la manufactura de los cosméticos como cremas faciales, limpiadoras, protectoras y como un uso especial en lápices labiales se utiliza con mayor frecuencia la cera de abeja y en algunos casos con ceresina para controlar la viscosidad, consistencia y lubricación.

Las ceras que mayor demanda tienen en el mercado por sus características físicas y químicas son a saber: la cera de carnauba, la cera de abeja, la cera del japon, la parafina y la ceresina. Como se podrá observar en la tabla -- las propiedades fisicoquímicas del producto ceroso obtenido de la fluorensia entra en el rango de las ceras de mayor uso.

CAPITULO IV.

A P L I C A C I O N E S .

Como ya se mencionó anteriormente las aplicaciones que tienen la mayoría de las ceras en la industria son:

- En la fabricación de puntillas para lápices y crayones.
- Para pulir superficies.
- Como un aditamento en cremas para calzado.
- En adhesivos y barnices.
- En impermeabilizantes, pinturas y tintas.
- En papel carbón, cintas de máquina y stenciles.
- En recubrimiento de frutas y hortalizas.
- En trabajos de litografía y galvanoplastia.
- En la industria de los explosivos.
- Para fabricar papel encerado.
- En la industria de los cosméticos.
- En la industria dental.

De éstos posibles usos que se le podrían dar a -- nuestra cera se hicieron unos experimentos sencillos pero -- significativos como un primer intento en las aplicaciones de éste nuevo producto ceroso y como una pauta para estudios -- posteriores.

PRIMER EXPERIMENTO.

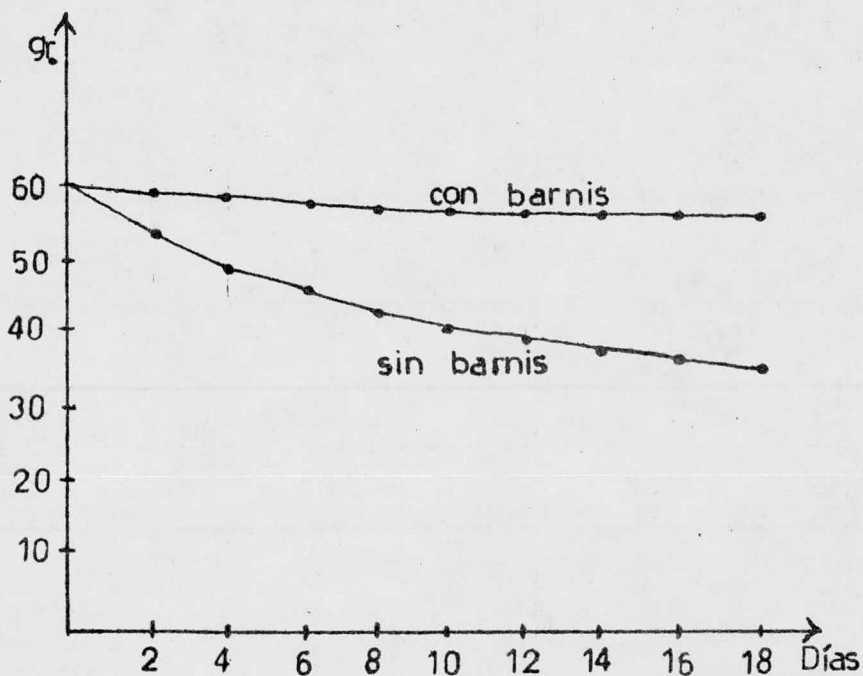
Se ha observado que durante el almacenamiento de -- huevo éstos deben permanecer a bajas temperaturas y atmósfe-- ras inertes, para evitar que haya pérdidas de vapor de agua, CO_2 e incremento de PH en la clara del huevo, además el ata-- que de microorganismos que pasan a través del cascarón y por

lo tanto haya una descomposición. Debido a ésta información creemos que sería posible sustituir la atmósfera inerte y las bajas temperaturas por un recubrimiento a base de la cera de la fluorensia.

Se hizo un experimento muy sencillo en el que demostramos la pérdida de peso del huevo sin recubrimiento y la ventaja del huevo cubierto con un barniz hecho a base de la cera de la fluorensia, tween y alcohol etílico. Esta es una extrapolación de un método francés, en el que se usa cera de abeja y aceite de oliva reportan que en éstas condiciones los huevos duran hasta dos años en buenas condiciones (10).

EXPERIMENTO.

- a) Se pesaron 6 huevos frescos.
- b) Fueron cubiertos 3 huevos con el barniz.
- c) Se pesaron cada dos días y se graficó el peso en función del tiempo (ver gráfica).



SEGUNDO EXPERIMENTO.

CERA PARA PISOS.

La cera para pisos es una mezcla a base de:

Cera - - - - -	80%
Acido oleico - - - - -	2%
Trietanol amina. - - - - -	1.5%
Borax. - - - - -	1.5%
Nafta. - - - - -	5.0%
Goma laca. - - - - -	10%

MANUFACTURA.

La cera se funde a 80^o c. y se le agrega el ácido oleico y los emulsivos en sucesión y se mezcla todo hasta - transparencia para emulsificarla y peptizarla se le agrega agua hirviendo en pequeñas porciones con agitación continua hasta que tenga una semejanza con una vaselina viscosa y -- transparente, por último se enfría y se cuegan todos los re si duos. Así obtuvimos ésta solución cerosa que se utilizó en un pedazo de madera, observándose un buen lustre, tersura y de fácil aplicación.

Tercer Experimento.

CERA NEGRA PARA ZAPATOS.

Fórmula base.

Cera sustituto) - - - - - 10 g.
Parafina. - - - - - 14 g.
Aceite de Trementina. - - - - - 2 ml.
Bencina. - - - - - 2 ml.
Nigrosina. - - - - - 0.5 g.

Manufactura.

Se funde la cera junto con la parafina, luego si se desea cera negra se agrega la nigrosina, después se va agregando poco a poco la trementina y la trietanolamina y ya para enfriar se completa con la bencina.

Cuarto Experimento.

Crayones de cera.

Existen varias formulaciones para crayones tanto duros como blandos, ésta fórmula ha sido adaptada de varias formulaciones, a la existencia del laboratorio.

Fórmula básica.

Cera de candelilla. - - - - - 5 g.
Cera sustituto. - - - - - 5 g.
Parafina. - - - - - 10 g.
Sulfato de calcio. - - - - - 1 g.
Sulfato de Bario. - - - - - 1 g.
Colorante soluble en ceras.

MANUFACTURA.

Se funden las ceras con la parafina luego se agrega el colorante y para finalizar se agregan el sulfato de calcio y de bario hasta que se mezclen totalmente. Esta mezcla se pasa a los moldes y se enfría con agua.

Quinto Experimento.

ELABORACION DE UN LAPIZ LABIAL.

Las características que debe tener un lápiz labial son:

- a) Que coloree los labios de un modo discreto.
- b) No debe ser perjudicial.
- c) No debe poseer olor y sabor desagradable.
- d) Debe tener consistencia para poderse moldear y lo suficientemente blando para que se funda instantáneamente a la temperatura del cuerpo; pero en condiciones normales no debe fundir. El punto de fusión que se recomienda es entre 50 y 60°C.

FORMULA BASE.

CERA SUSTITUTO.	40 partes.
LANOLINA.	5 partes.
MANTECA DE CACAO.	18 partes.
GLICERINA.	2 partes.
PARAFINA.	20 partes.
COLORANTE.	5 partes.

MANUFACTURA.

La cera previamente puesta a PH 7 se funde con la manteca de cacao a la menor temperatura posible, luego se agrega la lanolina y la glicerina y por último la parafina que sirve para darle consistencia de moldeado al lápiz.

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

Si bien es cierto que alrededor del 40% del territorio nacional es semidesértico o desértico y está subpoblada ahí vive el 16% de nuestra población, consideramos que ésta extensa superficie podría alojar y alimentar a millones de hombres, ya que los productos que pueden proporcionar éstas áreas es muy grande. Queremos hacer hincapié en que las riquezas no han sido explotadas y éste estudio está planteado no como un negocio para la industria sino debemos entenderlo como una verdadera labor social y humanitaria en beneficio del otomí que habita éste lugar inhóspito y que lo pone en desventaja para mejorar sus condiciones de vida, además consideramos que por la magnitud de la empresa no tanto desde el punto de vista económico sino social el Gobierno -- del Estado de Hidalgo en coordinación con el Gobierno Federal deben asumir tal empresa.

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

- 1.- H. Estrada, E. Estrada, L. Maya, Bol. Inst. Química --
Univ. Nac. Autóm. México XVII, 68, 1965.
- 2.- L. Rodríguez Hahn y J. Rodríguez. Instituto de Química
Univ. Nac. Autóm. de México. Resinosa un nuevo triterpeno
aislado de la Fluorensia Resinosa.
Rev. Lat. Quím. Vol. 3 (1973).
- 3.- Plantas útiles de la Flora Mexicana.
Martínez Máximo B.O. Botas México (1959).
- 4.- Madem Cyril "Solvents Guide", Ed. Cleaver-Home.
U.S.A. (1963).
- 5.- Raymond E. Kirk y Donald F. Othmer.
Enciclopedia de Tecnología Química Vo. 4.
- 6.- Dr. Fritz Ullman Enciclopedia de Química Industrial
Tomo (12) (9).
- 7.- Ralph L. Shriner Identificación sistemática de compuestos
orgánicos Editorial Limusa (1974).
- 8.- The Chemástry and technology of waxes.
Albin H. Wart. Reinohold Publishing Corporation.
- 9.- Industrial Waxes Vol. 2.
H. Bennett Chemecal Publishing Company (1975).
- 10.- Formulario y recetario Industrial
G.d. Hiscox y A.A. Hopkins Editorial Gustavo Gili.