

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

FACULTAD DE QUIMICA.

"ANALISIS DEL ACEITE DE RICINO

DE DIFERENTES MUESTRAS DE

HIGUERILLAS DE DISTINTAS

ZONAS DEL PAIS.

150

L U C I O F L O R E S A Y A L A .

Q U I M I C O .

1976.



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  
1926  
M-T  
150



QUINTA

JURADO ASIGNADO SEGUN EL TEMA.

PRESIDENTE.	Francisco Fernández Noriega.
VOCAL	Victor M. Coronado Bravo.
SECRETARIO	Yolanda Caballero Arroyo.
1er. SUPLENTE	Irma Korkovsky Ples.
2o. SUPLENTE	Jorge Haro Castellanos.

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA.

Laboratorio de Química Experimentada Aplicada  
de la Facultad de Química (U. N. A. M. ).

SUSTENTANTE: Lucio Flores Ayala.

ASESOR DEL TEMA: Dra. Yolanda Caballero Arroyo.

A MI ESPOSA.

## I N D I C E

INTRODUCCION	Pag.	1
GENERALIDADES		2
ANALISIS		3
METODOS DE EXTRACCION		9
CARACTERISTICAS		14
CLASIFICACION		16
CONSTITUYENTES		20
PROPIEDADES		23
USOS		27
PARTE EXPERIMENTAL		35
ANALISIS ECONOMICO DEL ACEITE		42
CONCLUSIONES		46
BIBLIOGRAFIA		47

## INTRODUCCION.

LA HIGUERILLA ES UNA PLANTA ABUNDANTE EN LA REPUBLICA MEXICANA. SU IMPORTANCIA RADICA EN QUE DE ELLA SE -- EXTRAE EL ACEITE DE RICINO. (1)

LOS USOS DE ESTE ACEITE SON MUY VARIADOS Y POR LO -- TANTO LA DEMANDA DE EL POR PARTE DE LAS DIFERENTES INDUSTRIAS AUMENTA AÑO CON AÑO. (2)

ACTUALMENTE EL ACEITE SE IMPORTA PUES EL PRODUCIDO EN EL PAIS NO ALCANZA A CUBRIR LAS NECESIDADES QUE DE EL SE TIENEN.

LA ABUNDANCIA DE LA HIGUERILLA EN EL PAIS HACE EVIDENTE QUE LA PRODUCCION DE ACEITE SE PUEDE ELEVAR HASTA LLEGAR A SER AUTOSUFICIENTE EN ESTA MATERIA PRIMA CON --- LOS CONSECUENTES BENEFICIOS.

EL PRESENTE TRABAJO ESTA ENCAMINADO A HACER RESALTAR LA POSIBILIDAD DE PRODUCIR EL ACEITE DE RICINO EN EL - -- PAIS.

GENERALIDADES.

\* \* \* \* \*

## GENERALIDADES.<sup>(1)</sup>

SE CREE QUE LA HIGUERILLA ES ORIGINARIA DEL AFRICA Y DE LA INDIA; CRECE EN TODAS LAS REGIONES TEMPLADAS Y CALIENTES DEL MUNDO Y TAMBIEN EN LUGARES FRIOS EN QUE NO SEAN RIGUROSOS LOS INVIERNOS, SU IMPORTANCIA RADICA EN QUE DE SUS SEMILLAS SE EXTRAE EL ACEITE DE RICINO.

LA PRODUCCION MAYOR DE ACEITE SE OBTIENE DE LOS GRANOS DE LA PLANTA QUE SE CULTIVA EN REGIONES MUY CALIDAS DISMINUYENDO LA CANTIDAD DE ACEITE EN LAS PLANTAS QUE PROCEDEN DE LAS REGIONES TEMPLADAS.

LA HIGUERILLA ES UNA PLANTA PERENNE QUE PERTENECE AL GENERO RICINUM LINEUS DE LA FAMILIA DE LAS EUFORBIA-CEAS. LAS SEMILLAS TIENEN FORMA DE OVALOS, ESTAN CUBIERTAS DE UNA CASCARA NEGRUZCA UN POCO APLANADA, BRILLANTE Y FRAGIL, DE SABOR ACRE Y MORDIENTE; ESTA SEMILLA ES VENENOSA CUANDO CONTIENE LA CASCARA DEBIDO A QUE EN ELLA SE PRESENTA LA RICININA QUE ES UNA SUSTANCIA VENENOSA; MIDE DE 7 A 15 mm. DE LARGO POR 4 A 8 mm. DE ANCHO, TIENEN EL ALBUMEN OLEAGINOSO CON GRANOS DE ALEURONA, LAS SEMILLAS CONTIENEN MAS O MENOS DE 40 A 50 % DE ACEITE Y ALGUNAS VARIEDADES PUEDEN PRODUCIR DE 4 A 6 TONELADAS DE SEMILLA POR HECTAREA.

LA PRODUCCION DE SEMILLAS DE HIGUERILLA REQUIERE DE SUELOS BIEN DRENADOS Y DE 160 A 180 DIAS EN ESTACIONES CALIDAS Y DE TERRENOS ARCILLO-ARENOSOS, SE ELIGEN PARA SU CULTIVO LOS SUELOS MAS POBRES EN MATERIA ORGANICA BUSCANDO DE ESTE MODO EL MEJORAMIENTO DE LOS MISMOS YA QUE UNA VEZ SEPARADA LA SEMILLA EL RASTROJO SE USA COMO ABONO ENRIQUECIENDO EN MATERIA ORGANICA EL SUELO.

EL AREA GEOGRAFICA DE LA HIGUERILLA EN LA REPUBLICA MEXICANA ES MUY EXTENSA PUES CRECE EN CLIMAS FRIOS, TEMPLADOS Y CALIENTES EN MUCHAS REGIONES EN FORMA SILVESTRE Y CON UNA ABUNDANCIA TAL QUE SU EXPLOTACION INDUSTRIAL HARIA INNECESARIO LA SIEMBRA DE DICHA ESPECIE DURANTE VARIOS AÑOS EMPLEANDOSE SOLO LOS HIGUERILLALES SILVESTRES.

POR ESTA CIRCUNSTANCIA SON ALGUNOS LOS LUGARES -- DONDE SE CULTIVA LA HIGUERILLA Y EN DONDE ESTO SUCEDE ES TA ASOCIADO SU CULTIVO CON EL DEL MAIZ PARA REDUCIR AL -- MINIMO LOS GASTOS DE PRODUCCION.

OPERACIONES DE CULTIVO: EL CULTIVO SE HACE EN TE-- RRENOS DE TEMPORAL DESPUES DE PASADA LA EPOCA DE LLUVIAS; EN LOS LUGARES EN QUE LOS INVIERNOS SON SECOS HAY NECESI-- DAD DE REMOVER LOS TERRENOS PARA CONSERVAR LA HUMEDAD.

LA SIEMBRA SE HACE A PRINCIPIO DE JUNIO Y SE SIEMBRA-- UNA MATA DE HIGUERILLA ENTRE DOS DE MAIZ, LA DISTANCIA VA RIA SEGUN LAS ESPECIES O VARIEDADES YA QUE ALGUNOS NO PA-- SAN DE DOS METROS DE ALTURA Y SU FOLLAJE NO SE EXTIENDE A MAS DE UN CIRCULO DE 1.80 METROS DE DIAMETRO, OTRAS CRE-- CEN HASTA 4 METROS DE ALTO Y SU FOLLAJE CUBRE UNA CIRCUN-- FERENCIA DE 3.5 A 3.8 METROS DE DIAMETRO.

NO SE SABE QUE LA HIGUERILLA SEA ATACADA POR PLA-- GAS, HONGOS E INSECTOS, SIN EMBARGO, EN MEXICO SE HA EN-- CONTRADO EN DIC HA PLANTA UN HEMIPTERO, EL TINGUIS SPINOSA QUE NO ES PROPIAMENTE UNA PLAGA, SINO VIVE A EXPENSAS DE -- LAS HOJAS DE LA PLANTA.

ESPECIES Y VARIEDADES: (1) LAS PRINCIPALES ESPECIES -- QUE SE CULTIVAN ACTUALMENTE EN LOS DIVERSOS PAISES DEL -- MUNDO SON LAS SIGUIENTES:

1o. RICINUS COMUNIS: QUE A SU VEZ COMPRENDE LAS VA-- RIEDADES RICINUS MAJOR Y RICINUS MINOR.

2o. RICINUS INERMIS.

3o. RICINUS SANGUINEUS.

4o. RICINUS VIRIDIS

5o. RICINUS ZANZIBARINUS.

LA ESPECIE RICINUS COMUNIS ES TIPICA DE LA INDIA; LA -- VARIEDAD MINOR TIENE SEMILLAS MAS PEQUEÑAS QUE LA MAJOR-- Y PRODUCE ACEITE EN MAYOR CANTIDAD Y DE MEJOR CALIDAD -- QUE LA MAJOR.

LA ESPECIE RICINUS INERMIS, ES PARECIDA A LA RICINUS MINOR PERO PRODUCE MENOR CANTIDAD DE FRUTOS.

LA ESPECIE RICINUS SANGUINEUS O RICINUS RUTILANS SE-CARACTERIZA POR PRODUCIR UNA GRAN CANTIDAD DE ACEITE - - QUE PUEDE LLEGAR HASTA EL 60%.

EN LA ESPECIE RICINUS ZANZIBARINUS LAS SEMILLAS SON GRANDES Y PESADAS, NO ES EXPLOTABLE INDUSTRIALMENTE SOLO CRUZANDOLAS CON OTRAS SEMILLAS MAS PROLIFICAS.

EL ACEITE DE RICINO ES MATERIA PRIMA BASICA PARA MUCHAS INDUSTRIAS QUIMICAS, ENTRE OTRAS SE USA EN LA FABRICACION DE JABONES, FIBRAS SINTETICAS Y OTRO TIPO DE PLASTICOS.

DE LOS USOS TAN VARIADOS SE DESPRENDE LA IMPORTANCIA DEL ACEITE Y POR TANTO LA NECESIDAD DE SU EXPLOTACION.

A N A L I S I S .

\* \* \* \* \*

UN ANALISIS TIPICO DE SEMILLA DE HIGUERILLA DA LA SIGUIENTE COMPOSICION: (3)

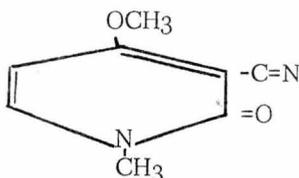
CASCARILLA -----	5.5%
PROTEINA -----	18.5%
CARBOHIDRATOS -----	13.0%
CENIZAS -----	2.5%
FIBRAS -----	12.5%
ACEITE -----	48.0%

LA SEMILLA DE HIGUERILLA ESTA CONSTITUIDA POR UN ENDOCARPIO (75%) Y POR UN PERICARPIO (25%).

LAS SEMILLAS DESPUES DE UN LARGO TIEMPO CONTIENEN UN ALTO PORCENTAJE DE ACIDOS GRASOS, SE CREE QUE ES DEBIDO A LA ACCION DE LA ENZIMA LIPAZA PRESENTE EN LA SEMILLA.

LAS PROTEINAS HAN SIDO IDENTIFICADAS COMO GLOBULINAS, PROTEASAS Y ALBUMINAS.

LA RICININA HA SIDO AISLADA Y TIENE LA SIGUIENTE COMPOSICION. (5)



SEGUN SELMER LAS CENIZAS DE LA SEMILLA DE HIGUERILLA CONTIENEN: (1)

ACIDO FOSFORICO -----	28.65%
POTASA (HIDROXIDO DE POTASIO) -----	39.52%
CAL (HIDROXIDO DE CALCIO) -----	11.31%
HIDROXIDO DE SODIO -----	7.75%
MAGNESIO -----	7.33%
COMPLEMENTO COMO CLORUROS -----	5.44%
TOTAL: -----	100.00%

EN CONSECUENCIA SI SE QUIERE TENER UNA PRODUCCION SATISFACTORIA DE LA SEMILLA, SERA CONVENIENTE ANALIZAR -

EL TERRENO Y DE ACUERDO CON LOS DATOS OBTENIDOS CALCULAR LAS CANTIDADES REQUERIDAS DE ACIDO FOSFORICO ( QUE SE SUMINISTRA BAJO LA FORMA DE SUPERFOSFATO DE CALCIO O HARINA DE HUESOS); DE POTASA (QUE SE SUMINISTRA EN LA FORMA DE CLORUROS); DE NITROGENO (QUE SE SUMINISTRA BAJO LA FORMA DE SULFATO DE AMONIO) Y DE CALCIO (QUE SE SUMINISTRA BAJO LA FORMA DE OXIDO DE CALCIO). (1).

M E T O D O S D E E X T R A C C I O N .

\* \* \* \* \*

METODOS EMPLEADOS PARA LA EXTRACCION DEL ACEITE DE RICINO.

A). - METODO DE EXTRACCION POR DISOLVENTES. (2).

B). - METODO POR EXPRESION. (3).

EN EL PRIMER METODO SE HACE PASAR SOBRE LA SEMILLA MOLIDA DISOLVENTE PURO, EL DISOLVENTE YA ENRIQUECIDO EN EL ACEITE CAE AL TANQUE DE ALMACENAMIENTO, SE EVAPORA, SE CONDENSA Y VUELVE A CAER YA PURO SOBRE LA SEMILLA SOMETIDA A EXTRACCION.

EL PROCESO CONTINUA HASTA QUE LA EXTRACCION ES PRACTICAMENTE CUANTITATIVA.

EL DISOLVENTE SE EVAPORA Y SE RECUPERA AUNQUE NO EN SU TOTALIDAD, DEJANDO COMO RESIDUO EL ACEITE PURO.

LOS DISOLVENTES MAS COMUNMENTE EMPLEADOS SON EL BENCENO, TRICLORO ETILENO Y EN MENOR ESCALA EL ETHER, CLOROFORMO, SULFURO DE CARBONO, TETRACLORURO DE CARBONO Y ALCOHOL DEBIDO A SU COSTO Y A QUE DISUELVE OTROS COMPONENTES NO DESEABLES.

LA PERDIDA DE BENCENO A NIVEL INDUSTRIAL ES BAJA, APROXIMADAMENTE 12 LITROS POR TONELADA DE SEMILLA QUE SE SOMETE A EXTRACCION.

LOS RESIDUOS DE LAS SEMILLAS QUE QUEDAN DESPUES DE LA EXTRACCION CONTIENEN DE 0,5 A 2 % DEL ACEITE Y TIENEN UNA HUMEDAD QUE VARIA DE 12 A 15 % CUANDO SE DESCARGAN DEL EXTRACTOR, LOS RESIDUOS DE LA SEMILLA DE HIGUERILLA SE EMPLEAN COMO COMBUSTIBLES PARA CALDERAS O COMO ABONO POR SU RIQUEZA EN NITROGENO.

EL METODO DE EXTRACCION POR DISOLVENTES, TIENE ALGUNOS INCONVENIENTES ENTRE LOS CUALES SE PUEDEN CITAR EL HECHO DE QUE ALGUNOS COMPONENTES NO DESEADOS COMO MATERIAS TOXICAS, CUERPOS COLORIDOS Y ENZIMAS HIDROLIZANTES SON ARRASTRADOS; OTRO INCONVENIENTE ES LA INFLAMABILIDAD DE LOS DISOLVENTES Y EL PRECIO RELATIVAMENTE ELEVADO DE LOS MISMOS QUE NO SE RECUPERAN EN SU TOTALIDAD.

ENTRE LAS VENTAJAS DE ESTE METODO TENEMOS QUE EL

COSTO DE LA PLANTA DE EXTRACCION ES MENOR O IGUAL AL COSTO DE UNA PLANTA DE EXPRESION, MENOR EL NUMERO DE OPERARIOS Y MENOR LA ENERGIA PARA MOVER LA PLANTA, TAMBIEN DISMINUYEN LAS DIFICULTADES PARA SU MANEJO POR SER MAYORES LAS VENTAJAS QUE LAS DESVENTAJAS, ESTE METODO SE HA SOBREPUESTO A TODAS LAS DIFICULTADES Y EL ACEITE OBTENIDO SE DICE QUE ES DE UN ALTO GRADO.

LOS ELEMENTOS USADOS PARA LA EXPLOTACION INDUSTRIAL DEL ACEITE DE RICINO SON UNA DECORTICADORA, CALDERA, FILTROPRESA Y MOTORES.

LA DECORTICADORA DISMINUYE EN UN 23.75% EL PESO ORIGINAL DE LA SEMILLA QUITANDOLE LA CASCARILLA, ESTAS SEMILLAS YA SIN ESTA SON PASADAS POR UNOS RODILLOS MOVILES A EFECTO DE ROMPER EL PERICARPIO, DEBE TENERSE CUIDADO DE NO REDUCIRLAS A PASTAS PORQUE SE DIFICULTA LA FILTRACION, LAS SEMILLAS YA ROTAS DEL PERICARPIO SON PASADAS A UN EXTRACTOR QUE SE LLENA EN SUS DOS TERCERAS PARTES -- CON BENCENO LIQUIDO CALENTANDOSE DURANTE MEDIA HORA Y MANTENIENDO EL SISTEMA CON AGITACION.

LA MEZCLA ACEITE-BENCENO ES PASADA A TRAVES DE UN FILTRO PRESA PARA ELIMINAR EL BAGAZO, POSTERIORMENTE SE DESTILA PARA SEPARAR EL BENCENO DEL ACEITE, CON LO QUE TERMINA EL PROCESO.

#### METODO DE EXTRACCION POR EXPRESION.

ESTE METODO CONSISTE EN LA EXPRESION CONSECUTIVA DE LAS SEMILLAS MACHACADAS Y CALIENTE DE LA HIGUERILLA EN PRENSAS HIDRAULICAS, GENERALMENTE SE HACEN 3 EXPRESIONES. EL ACEITE OBTENIDO DE LAS TRES EXPRESIONES CONSECUTIVAS SON LLAMADOS ACEITES NUMERO UNO, DOS Y TRES EN ALGUNOS DE LOS PAISES PRODUCTORES DE ESTE ACEITE PRINCIPALMENTE EN LOS EE. UU.

EL ACEITE OBTENIDO DE LA PRIMERA EXPRESION ES UN ACEITE CLARO Y PURO EXTRAE DE UN 25 A UN 35% DEL ACEITE (SE DESIGNA EN LOS EE. UU. COMO COLD. PRESSED); EL ACEITE OBTENIDO SE LA SEGUNDA EXPRESION ES MENOR CLARO Y PURO QUEDANDO PRACTICAMENTE UNA EMULSION QUE TIENE SIN EMBARGO VALOR

Y ES TRATADA PARA RECUPERAR EL ACEITE. LA EMULSION ES DES-  
TRUIDA CON SAL DE MAR O CUALQUIER OTRO ELECTROLITO FUER-  
TE, POR CENTRIFUGACION, POR EL EMPLEO DE HIELO SECO, POR -  
ABATIMIENTO DE TEMPERATURA, POR INTRODUCCION DE DOS ELEC-  
TROLITOS DE CARBON Y APLICACION DE CORRIENTE O POR CORRIEN-  
TE DIRECTA.

EN CUALQUIER FORMA SE SEPARA EL ACEITE DE LA MEZ- --  
CLA NO SIENDO SIN EMBARGO MUY PURO YA QUE PRESENTA UN OLOR  
PESTILENTE Y DESAGRADABLE.

LA PURIFICACION DEL ACEITE SE HACE HIRVIENDOLO CON UN  
VOLUMEN IGUAL DE AGUA, PRECIPITANDO SUSTANCIAS MUCILAGINO-  
SAS Y PROTEICAS. LA DECOLORACION SE HACE CON CARBON ACTI-  
VADO Y DESPUES DE FILTRADO SE OBTIENE UN ACEITE CLARO Y - -  
BRILLANTE LLAMADO COMUNMENTE ACEITE DE RICINO NUMERO --  
DOS; LA PASTA RESULTANTE CONTENIDA EN LA PRENSA HIDRAULI-  
CA DESPUES DE QUE SE HAN EFECTUADO LAS DOS EXPRESIONES- --  
CONTIENE DE 10 A 20% DE ACEITE DE RICINO ES MOLIDA Y EL ACEI-  
TE RESIDUAL ES EXTRAIDO CON ALGUN DISOLVENTE, DANDO ASI --  
EL ACEITE DE RICINO NUMERO TRES.

LA EXTRACCION POR EXPRESION TIENE LA VENTAJA DE LA -  
RAPIDEZ DEL METODO Y LA RAPIDA PURIFICACION DEL ACEITE - --  
OBTENIDO EN RELACION CON EL METODO DE EXTRACCION CON DI-  
SOLVENTES.

EL ACEITE OBTENIDO ASI SE PUEDE DESTINAR PARA USOS - -  
GENERALES QUE SE DESCRIBIRAN MAS ADELANTE O PARA USO ME--  
DICINAL EN CUYO CASO DEBERA HACERSELE UN TRATAMIENTO PRE-  
VIO.

EN EL CASO DEL METODO DE EXTRACCION DEL ACEITE POR  
EXPRESION EL ACEITE OBTENIDO DE LA PRIMERA EXTRACCION Y DE  
LA SEGUNDA EN FRIO SON LOS MEJORES, EL ACEITE QUE SE EX- --  
TRAIE CON SOLVENTES NO ES MUY SATISFACTORIO PARA SU EMPLEO  
EN MEDICINA Y OTROS USOS EN DONDE LA BAJA ACIDEZ Y EL COLOR  
SON MUY IMPORTANTES.

LA PASTA SOBRANTE O BAGAZO RESULTANTE DE LA EX- ----  
TRACCION DEL ACEITE POR CUALQUIERA DE LOS DOS METODOS - --  
CONTIENE EL 2% DEL AC EITE Y UN ALTO CONTENIDO DE PROTEINAS  
( APROXIMADAMENTE 35% ) QUE NO PUEDEN SER USADAS EN LA ALI-  
MENTACION DEBIDO A LA PRESENCIA DE LA TOXOALBUMINA RICINI-  
NA LA CUAL ES ALTAMENTE VENENOSA PARA LOS ANIMALES Y PA--  
RA EL HOMBRE. LA RICININA PUEDE SER INACTIVADA POR EL CA- -  
LIENTAMIENTO DEL BAGAZO DANDO LUGAR A UN ALIMENTO UTIL SO-  
LO PARA EL GANADO, SIN EMBARGO, EL BAGAZO CONTIENE TAM- -

BIEN UN AGENTE ALERGENICO EL CUAL TIENE EFECTOS PODEROSOS PARA MUCHOS ANIMALES.

OTRO USO QUE SE LE HA DADO AL BAGAZO ES COMO FERTILIZANTE YA QUE CONTIENE EL NITROGENO DE LAS PROTEINAS QUE LAS PLANTAS PUEDEN APROVECHAR.

C A R A C T E R I S T I C A S .

\* \* \* \* \*

CARACTERISTICAS DEL ACEITE DE RICINO No. 1 Y No. 3 EN LOS - - -  
EE.UU. (3).

PROPIEDADES	No. 1 EXPRESION EN FRIO	No. 3 EXTRACCION - CON SOLVENTES.
GRAVEDAD ESPECIFICA	0.961-0.963	0.967-0.963
VISCOSIDAD A 25 <sup>o</sup> c GARD NER HOLDT.	U <sup>±</sup> 1/2	U <sup>±</sup> 1/2
COLOR GARDNER	3 (MAXIMO )	7 (MAXIMO)
VALOR DE ACIDEZ.	3 (MAXIMO )	10 (MAXIMO )
VALOR DE IODO WIJ'S	82-88	80 - 82
VALOR DE SAPONIFICA CION	179 - 185	177 - 182
MATERIA INSAPONIFICA BLE	0.5 (MAXIMO )	1.0 ( MAXIMO )

C L A S I F I C A C I O N .

\* \* \* \* \*

LOS ACEITES SE PUEDEN CLASIFICAR DE ACUERDO CON SU INDICE DE IODO EN: <sup>(4)</sup>

- A). - SECANTES.
- G). - SEMISECANTES.
- C). - NO SECANTES.

POR LO GENERAL SE CONSIDERA UN ACEITE NO SECANTE - AQUEL CUYO INDICE DE IODO ES INFERIOR A 100.

UN ACEITE SEMISECANTE ES AQUEL CUYO INDICE DE IODO ESTA COMPRENDIDO ENTRE LOS VALORES DE 100 a 125.

POR ULTIMO, UN ACEITE SECANTE ES AQUEL CUYO INDICE DE IODO ES SUPERIOR A LOS 125.

ENTRE LOS ACEITES SECANTES MAS IMPORTANTES TENEMOS LOS DE LINO CAÑAMO, NUEZ DE BAMBUL, ARBOL DE LACA, CEDRO, PERILLA, LAUREL, BELLADONA, ETC.

EL REQUISITO PARA QUE UN ACEITE SEA SECANTE ES LA POSESION DE UNA ESTRUCTURA QUE PERMITA LA FORMACION DE UN POLIMERO TRIDIMENCIONAL ESTO SE PUEDE LOGRAR POR ACCION DEL AIRE.

UNA FORMA DE INDICAR LA CALIDAD DEL ACEITE CONSISTE EN TOMAR COMO BASE SU CONTENIDO DE ACIDO LINOLENICO SI ESTE NO PASA DE UN 20% SE CONSIDERA COMO NO SECANTE, LOS ACEITES SE CONSIDERAN SEMISECANTES CUANDO CONTIENEN DE 20 A 55% DE ACIDO LINOLENICO Y UN 5% DE ACIDO LINOLEICO.

ACIDO LINOLEICO  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CH}\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

ACIDO LINOLENICO  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

UN ACEITE SECANTE DEBE EXCEDER DEL 25% DE ACIDO LINOLEICO; AL AUMENTAR LAS PROPORCIONES DE ACIDO LINOLEICO SE TOLERARAN MENOS CANTIDADES DE ACIDO LINOLENICO Y ADEMAS NO DEBE EXCEDER DEL 12% DE ACIDO SATURADO.

LA COMPOSICION QUIMICA DEL ACEITE DE RICINO ES LA SIGUIENTE: <sup>(10)</sup>

ACIDO LINOLEICO:	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
ACIDO RICINOLEICO:	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
ACIDO OLEICO:	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
ACIDO ESTEARICO:	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
ACIDO LIOLEINICO:	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
ACIDO HIDROXIESTEARICO:	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}(\text{OH})(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$
ACIDO 9, 10 DIHIDROXIESTEARICO	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

EL ACEITE DE RICINO ESTA FORMADO DE UN GLICERIDO -- MIXTO EN CUYA COMPOSICION INTERVIENEN LOS ACIDOS: RICINO- - LEICO, LINOLEICO, LIOLEINICO, OLEICO, ESTEARICO, HIDROXIES TEARICO Y DIHIDROXIESTEARICO PRINCIPALMENTE LOS ACIDOS RĪ- CINOLEICO, HIDROXIESTEARICO Y DIHIDROXIESTEARICO CUYAS FOR MULAS SE INDICARON ANTERIORMENTE CONTIENEN EN SU MOLECŪ LA UN RADICAL OXHIDRILO Y MEDIANTE UNA DESHIDRATACION SE PUEDEN TRANSFORMAR EL ACEITE DE RICINO QUE NO SEA SECAN-- TE EN UN ACEITE SECANTE AUMENTANDO POR LO TANTO SUS USOS Y SU VALOR.

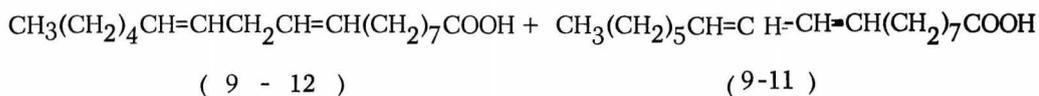
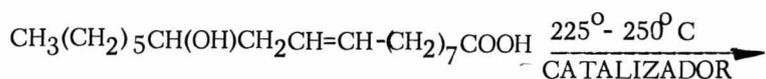
LA DESHIDRATACION DEL ACEITE DE RICINO SE PUEDE EFEC TUAR EN VARIAS FORMAS Y DE LAS CUALES LAS MAS IMPORTANTES SON: (5)

1. - LA DESHIDRATACION DEL ACEITE DE RICINO EN PRESEN CIA DE ACIDO FOSFORICO.
2. - LA DESHIDRATACION DE LOS ACIDOS GRASOS DEL ACEI TE CON LA SUBSECUENTE ESTERIFICACION.
3. - ESTERIFICACION DEL GRUPO HIDROXILO CON ACIDO - - ACETICO, O LEICO U OTROS ACIDOS Y LA SUBSECUENTE PIROLISIS- DEL ESTER RESULTANTE.

LOS 3 METODOS HAN ENCONTRADO APLICACION COMER- - CIAL. UNA VEZ DESHIDRATADO EL ACEITE SE FORMA EL SISTEMA

CONJUGADO 9-11 Y EL NO CONJUGADO 9-12 EN PROPORCIONES VARIABLES QUE DEPENDEN DEL METODO DE DESHIDRATACION USADO.

LA REACCION GENERAL PARA LOS 3 CASOS ES LA SIGUIENTE:



C O N S T I T U Y E N T E S.

\* \* \* \* \*

LA MAYORIA DE LOS ACEITES INCLUYENDO EL DE RICINO-  
ESTAN CONSTITUIDOS DE GRANDES CANTIDADES DE ACIDOS GRASOS  
EN FORMA DE GLICERIDOS, EN ALGUNAS VARIEDADES DE ESTE - -  
ACEITE CONTIENEN BASTANTE ACIDO LINOLEICO ASI COMO LINO- -  
LENICO DANDO UN ACEITE DE RICINO CON UN ALTO INDICE DE IO--  
DO.

LA COMPOSICION PROMEDIO DE LOS ACIDOS GRASOS QUE -  
FORMAN UN ACEITE DETERMINAN LA CALIDAD DE ESTE.

LA COMPOSICION PROMEDIO DE LOS ACIDOS GRASOS DEL -  
ACEITE DE RICINO SE INDICAN A CONTINUACION. ( 5 ) ( 7 ).

ACIDO ESTEARICO	1%
ACIDO HIDROXIESTEARICO	TRAZAS
ACIDO LINOLEICO	3%
ACIDO OLEICO	7%
ACIDO PALMITICO	2%
ACIDO RICINOLEICO	87%

LAS PROPIEDADES DE LOS CONSTITUYENTES DEL ACEITE -  
DE RICINO SE INDICAN A CONTINUACION:

NOMBRE SISTEMATICO Y FORMULA QUIMICA	SOLUBILIDAD g/100g de H <sub>2</sub> O	NOMBRE COMUN	P. DE FUS. °C	P. DE EB. °C
9-HIDROXI-9-OCTADE- CENOICO.  $\begin{array}{c} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2 \\   \\ \text{HOOC}-(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH} \end{array}$	i	RICINOLEICO	+5°C	245°C/10
CIS, CIS-9, 12-OCTA- DECADIENOICO.  $\begin{array}{c} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2 \\   \\ \text{HOOC}-(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH} \end{array}$	i	LINOLEICO	-5°C -12°C	230 <sup>16</sup> 202/1.4
CIS, CIS, CIS-9, 12, - 15-OCTADECATRIENOICO  $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH} \\   \\ (\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH} \\   \\ \text{COOH} \end{array}$	i	LINOLENICO	-11	232 <sup>17</sup> 230-232/1

CIS-9-OCTADECENOICO.

$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}$ $\text{HOOC} \rightarrow (\text{CH}_2)_7$	i	OLEICO	15-16°C	223 <sup>10</sup> 286 <sup>0</sup> /100
--	---	--------	---------	--

HEXADECANOICO

$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	i	PALMITICO	63-64°C	215 <sup>0</sup> C 269 <sup>100</sup>
--	---	-----------	---------	--

18-OCATADECATRIENOICO

$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	i	ESTEARICO	69-70°C	383 <sup>0</sup> C 287 <sup>100</sup>
--	---	-----------	---------	--

P R O P I E D A D E S .

\* \* \* \* \*

## PROPIEDADES DEL ACEITE DE RICINO. (2)

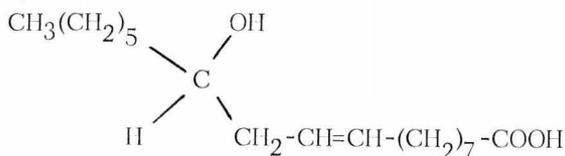
EN EL MERCADO SE CONOCE CON EL NOMBRE DE ACEITE - DE HIGUERILLA DE CASTOR, DE RICINO O DE PALMA CRISTY.

EL ACEITE DE RICINO ES UN LIQUIDO VISCOSO, AMARI- -- LLENTO, TRANSPARENTE, VERDE PALIDO O ROJISO, DE OLOR CARAC TERISTICO Y SABOR ASPERO EXPUESTO AL AIRE NO SE SOLIDIFICA NI AUN CON EL TRANSCURSO DEL TIEMPO, PERTENECE AL GRUPO DE - LOS ACEITES NO SECANTES.

ES SOLUBLE EN EL ALCOHOL, ACIDO ACETICO GLACIAL, - BENCENO, ACETATO DE ETILO, ETC. EL RECONOCIMIENTO DE ES- TE ACEITE SE LLEVA A CABO POR LA PROPIEDAD QUE TIENE DE SER SOLUBLE EN ALCOHOL ETILICO A DIFERENCIA DE LOS DEMAS ACEI- TES VEGETALES QUE SON INSOLUBLES EN CUALQUIER ALCOHOL, ES TO PERMITE AVERIGUAR SI SE TRATA DE UN ACEITE DE RICINO PURO O SI SE ENCUENTRA MEZCLADO CON OTROS ACEITES.

ESTA MISMA PROPIEDAD NOS PERMITE USAR EL ALCOHOL - ETILICO COMO DISOLVENTE PARA EXTRAERLO DE LA SEMILLA. LA LUZ SOLAR OBRA BLANQUEANDOLO LIGERAMENTE.

EL ACEITE ES OPTICAMENTE ACTIVO DEBIDO A QUE EL ACI DO RICINOLEICO QUE ENTRA EN SU COMPOSICION TIENE UN CARBON ASIMETRICO.



LAS CONSTANTES FISICAS DEL ACEITE DE RICINO SE EXPONEN A --  
CONTINUACION: (5), (3).

PUNTO DE SOLIDIFICACION	-4-16
INDICE DE SAPONIFICACION	187
TEMPERATURA DE EBULLICION	265°C
PODER DEXTROROTATORIO	0.961 -963
PESO EN EL GRADO TECNICO	8.1 A 8.9 Ibs/galón.
Nd <sup>25</sup>	1.473-1.477
Nd <sup>40</sup>	1.466-1.473
VISCOSIDAD A 25°C	6 A 8 POISES (ESCALA GARDE <u>N</u> NER HOLT)
PUNTO DE ENCENDIDO	445 °F ó 230°C
TEMPERATURA DE IGNICION	840°F ó 444°C
TENSION SUPERFICIAL A 20°C	39.0 DINAS / CM.
TENSION SUPERFICIAL A 80°C	35.2 DINAS / CM.
VALOR DE ACIDEZ	- DE 4
VALOR DE SAPONIFICACION	176-187
VALOR DE IODO (Wiss)	81-91
VALOR DE DEICHERT MEISSL	CERCANO A 0.5
VALOR DE POLENSKE	CERCANO A 0.5
VALOR DE ACETILO (METODO A. O. C. S.)	144-150
VALOR DE HIDROXILO	164-169
COLOR	AMARILLO PALIDO A AMBAR OSCU <u>R</u> RO O GRIS.

GRAVEDAD ESPECIFICA	0,957-0,967
% DE ACIDOS GRASOS LIBRES	0.3 A 6.0
% DE MATERIA INSAPONIFICABLE	0.3 A 1.0

EN COMPARACION CON OTROS ACEITES EL AC EITE DE RICINO SE --  
DISTINGUE POR SU ALTO INDICE DE ACETILO, VISCOSIDAD Y GRAVE  
DAD ESPECIFICA.

U S O S .

\* \* \* \* \*

EL ACEITE DE RICINO ASI COMO SUS DERIVADOS SON MATERIA PRIMA BASICA PARA MUCHAS INDUSTRIAS QUIMICAS:

- A). - EN LA INDUSTRIA DE LOS PLASTICOS Y ADHESIVOS.<sup>(3)</sup>
- B). - EN LA INDUSTRIA JABONERA (12)
- C). - EN LA INDUSTRIA FARMACEUTICA Y DE COSMETICOS. (5), (12).
- D). - EN LA INDUSTRIA DE LAS ARTES GRAFICAS
- E). - EN LA INDUSTRIA TEXTIL.
- F). - EN LA INDUSTRIA DE LOS INSECTICIDAS.
- G). - EN LA INDUSTRIA DE LAS PINTURAS, PIGMENTOS Y BARNICES. (5), (12).
- H). - EN LA INDUSTRIA DE LOS LUBRICANTES (12).
- I). - EN LA INDUSTRIA HULERA (12)
- J). - EN OTRAS (5), (12).

EN LA INDUSTRIA DE LOS PLASTICOS EL ACEITE DE RICINO SE EMPLEA COMO MATERIA PRIMA EN LA FABRICACION DE ACIDO SEBACICO PARA LA ELABORACION DE RESINAS Y FIBRAS SINTETICAS-(NYLON<sup>(3)</sup>), EN LA FABRICACION DE POLIMEROS DE URETANO ----- Y NITROCELULOSA, Y EN LA FABRICACION DE ROPA REPELENTE AL AGUA.

UNO DE LOS DERIVADOS DEL ACEITE Y QUE A SU VEZ ES MATERIA PRIMA PARA LA FABRICACION DE PRODUCTOS CON MUY DIVERSAS APLICACIONES ES EL ESTER SULFONADO DEL ACIDO RICINOLEICO.

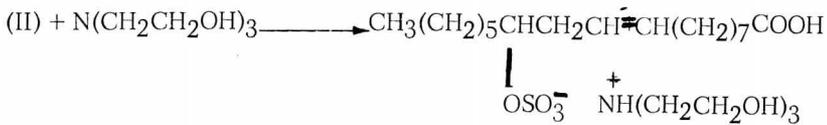
SE OBTIENE POR SULFONACION CONTINUA USANDO ACIDO SULFURICO AL 99% CON TEMPERATURA DE 90° Y CON TIEMPO DE REACCION DE 10 SEGUNDOS DANDO UN PRODUCTO SATISFACTORIO, LOS MATERIALES REACCIONAN INSTANTANEAMENTE CON LA AYUDA DE UN MEZCLADOR DE ACERO INOXIDABLE TALES COMO MOLINOS--COLOIDALES, BOMBAS CENTRIFUGAS O REACTOR INTERCAMBIADOR-DE CALOR.

EN OTRO METODO PARA SULFONAR EL ACEITE SE PUEDE EMPLEAR ACIDO SULFURICO AL 15 O 25% A 25 O 30°C DURANTE VARIAS HORAS, SEGUIDO DE UN LAVADO Y UN NEUTRALIZADO CON UNA SOLUCION DE SOSA.

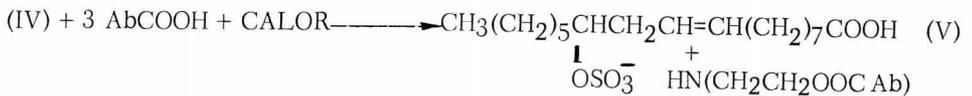
EN EL PROCESO DE FABRICACION COMERCIAL SE ESTERIFICA EL HIDROXILO DEL CARBONO 12 EN EL ACIDO RICINOLEICO. DEL ACEITE PRODUCIENDO ASI UN ESTER SULFONADO Y NO UN SULFONATO.



EL SULFARRICINOLEATO DE LA TRIETANOL AMINA (IV) <sup>(11)</sup>

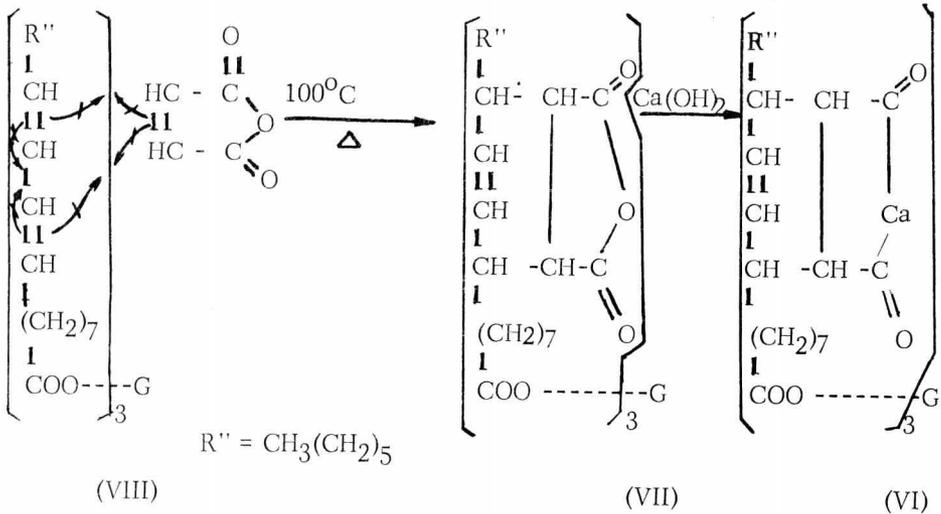


SULFARRICINOLEATO DE LA TRIETANOL AMINA  
(IV)



(V) TRIABIETATO DEL SULFARRICINOLEATO DE LA TRIETANOL AMINA ES INSOLUBLE EN AGUA.

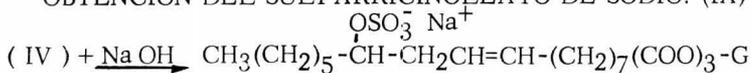
TAMBIEN SE EMPLEA EL RICINEN MALEATO DE CALCIO (VI) <sup>(12)</sup>



EL ACEITE DE RICINO HIDROGENADO SE USA COMO AGENTE LIBERANTE EN EL MOLDEO A PRESION EN LA FABRICACION DE PLASTICOS.

**EN LA INDUSTRIA JABONERA SE EMPLEAN EL SULFARRICINOLEATO DE SODIO (IX), EL SULFARRICINOLEATO DE LA TRIETANOL AMINA - - (IV), EL RICINEN MALONATO DE SODIO (X) Y DE CALCIO (VI).**

OBTENCION DEL SULFARRICINOLEATO DE SODIO: (IX) (11)

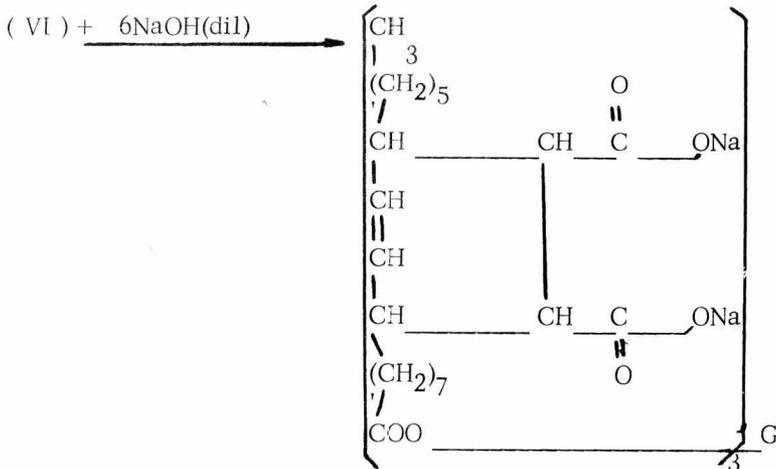


### SULFARRICINOLEATO DE SODIO (IX)

ESTE COMPUESTO (IX) ES UN JABON TENSOACTIVO QUE SE USA - - COMO DESINCRUSTANTE DE CALDERAS, COMO LIMPIADOR DE SUPER FICIES SUCIAS EN LA INDUSTRIA, LOS TRIGLICERIDOS FORMAN LA - PARTE BIODEGRADABLE EN LOS JABONES, ES UN JABON DURO.

EL JABON DE SULFARRICINOLEATO DE LA TRIETANOL AMINA (IV) - ES UN JABON DE LIMPIEZA EN SECO, LLEVA POCA AGUA Y TIENE 3 -- HIDROXILOS DE TRIETANOL AMINA.

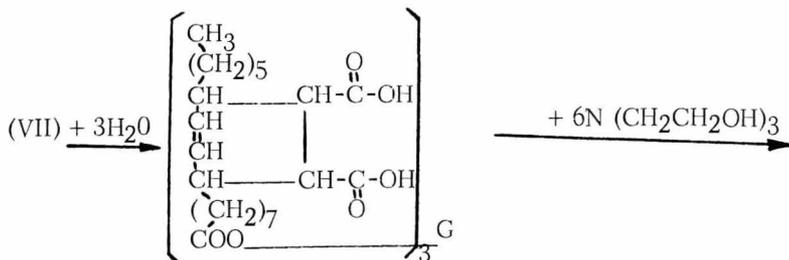
EL RICINEN MALEATO DE SODIO SE OBTIENE A PARTIR DEL RICINEN MALONATO DE CALCIO, LA REACCION ES COMO SIGUE:



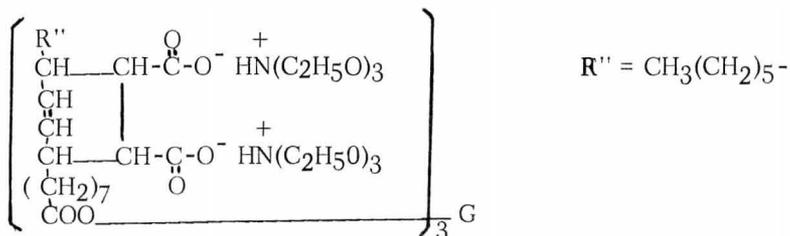
RICINEN MALONATO DE SODIO (IX) (11).

TANTO EL RICINEN MALONATO DE SODIO COMO EL DE CALCIO SON JABONES UTILIZADOS PARA TEJIDOS NO MUY BURDOS.

OTRO TIPO DE JABONES PARA LIMPIEZA SIN AGUA LO OBTENEMOS A PARTIR DEL COMPUESTO ( VII )(12)



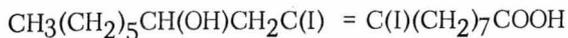
JABON PARA LIMPIEZA SIN AGUA (XII)



JABON PARA LIMPIEZA SIN AGUA (XIII)

EN LA INDUSTRIA FARMACEUTICA SE UTILIZA COMO CATARTICO INTERNO Y NORMALMENTE COMO EMOLIENTE, EN MEDICINA VETERINARIA SE USA COMO PURGANTE EN LA MAYORIA DE LOS ANIMALES AUNQUE DA REACCIONES SECUNDARIAS COMO DIARREA EN ANIMALES JOVENES, ES EFECTIVO EN EL TRATAMIENTO DE LA GOTA EN EL OJO (5)

OTROS DERIVADOS IMPORTANTES DEL ACEITE DE RICINO SON EL DIODURO DEL ACIDO RICINOESTEAROLICO:



USO MEDICINAL: EN LA IODOTERAPIA. (7)

SULFATO ACIDO DEL ACIDO RICINOLEICO CON FORMULA-  
CONDENSADA:

$C_{18}H_{34}O_6S$  USADO EN JALEAS ANTICONCEPTIVAS. (7)

RICINOLEATO DE SODIO SE USA COMO AGENTE ESCLERO-  
SANTE EN UNA SOLUCION AL 2% PARA VENAS VARICOSAS, USADO-  
CONTRA LA INTOXICACION INTESTINAL POR BACTERIAS. (7)

EL ACEITE DE RICINO ES USADO EN LA INDUSTRIA DE LOS  
COSMETICOS PARA LA FABRICACION DE JABONES CON PROPIEDADES  
EMOLIENTES Y LUBRICANTES QUE SON BASE DE LOS COSMETICOS.

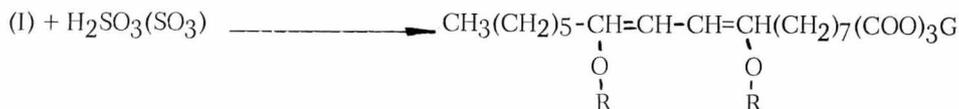
EN LA INDUSTRIA DE LAS ARTES GRAFICAS TENEMOS CO--  
MO DERIVADOS DEL ACEITE DE RICINO USADOS COMO MATERIAS -  
PRIMAS EL SULFARRICINOLEATO DE CALCIO (III), EL TRIABIETATO  
DEL SULFARRICINOLEATO DE TRIETANOL AMINA (V), EL RICINEN-  
MALEATO DE CALCIO (VI) SON USADOS EN LA ELABORACION DE TIN-  
TAS FLEXOGRAFICAS DE IMPRENTA.

EN LA INDUSTRIA TEXTIL LOS PRINCIPALES DERIVADOS --  
DEL ACEITE DE RICINO QUE SE USAN COMO MATERIA PRIMA TENE-  
MOS: EL SULFARRICINOLEATO DE SODIO QUE SE USA COMO LIM--  
PIANTE Y APRESTANTE EN LA FABRICACION DE MANTA Y CABEZA  
DE INDIO POR POSEER UNA PARTE ALTAMENTE HIDROFOBICA Y OTRA  
HIDROFILICA EN ESTOS JABONES LOS TRIGLICERIDOS FORMAN LA-  
PARTE BIODEGRADABLE DE LOS JABONES, EL RICINEN MALONATO-  
DE SODIO Y DE POTASIO SON USADOS COMO LIMPIANTES Y APRESTAN-  
TES DE TEJIDOS MENOS BURDOS, EL ESTER SULFONADO DEL ACEI-  
TE DE RICINO SE USA EL TEÑIDO DE ALGODON, CON TINTES DE ALI-  
ZARINA, EN LA TERMINACION DE TEJIDOS DE ALGODON Y LINO, --  
Y COMO AGENTE HUMECTANTE DE ANION ACTIVO.

EN LA INDUSTRIA DE LOS INSECTICIDAS EL DERIVADO MAS  
USADO DE ESTE ACEITE ES EL SULFARRICINOLEATO DE SODIO (IX)  
QUE SE USA COMO EMULSIFICANTE DE INSECTICIDAS QUE LLEVAN  
COMO VEHICULO PETROLEO.

EN LA INDUSTRIA DE LAS PINTURAS LOS DERIVADOS DEL -  
ACEITE SON MATERIA PRIMA BASICA PARA LA ELABORACION DE ES-  
TAS, EL ACEITE DE RICINO DESHIDRATADO SE USA EN LA ELABORARA

CION DE PINTURAS Y BARNICES EN VARIAS VISCOSIDADES, EL ACEITE DE RICINO SULFONADO (II) SE USA EN LA ELABORACION DE ROJO TURCO, USADO PARA OBTENER BRILLO EN LA INDUSTRIA DE PIGMENTOS PARA OBTENER COLORES CLAROS, EL SULFARRICINOLEATO DE CALCIO (III) ES USADO PARA LA ELABORACION DE BARNICES, EL RICINEN MALEATO DE CALCIO (VI) TIENE EL MISMO USO ASI COMO EL TRIABIETATO DEL SULFARRICINOLEATO DE LA TRIETANOL AMINA, EL 9, 10 Y EL 11, 12 RESULTA DE LA SIGUIENTE REACCION:



SE USA COMO AGENTE SECANTE EN LA INDUSTRIA DE LAS PINTURAS YA QUE CUANDO SE EXTIENDE UNA PELICULA DELGADA OCURRE QUE LAS LIGADURAS EMIGRAN AL CENTRO DE LA MOLECULA.

EN LA INDUSTRIA DE LOS LUBRICANTES ESTE ACEITE SE USA COMO TAL EN MAQUINAS DE PRECISION, EL ACEITE DE RICINO HIDROGENADO ES USADO COMO LUBRICANTE SOLIDO.

EN LA INDUSTRIA HULERA EL PRINCIPAL DERIVADO DEL ACEITE DE RICINO ES ESTE HIDROGENADO YA QUE SE USA COMO AGENTE LIBERANTE EN EL MOLDEO A PRESION EN LA FABRICACION DE HULES.

EN OTRAS INDUSTRIAS POR EJEMPLO EN CURTIDURIA ESTE ACEITE ES USADO PARA LA ELABORACION DE JABONES PARA ABLANDAR LOS CUEROS; EN LA FABRICACION DEL LINOLEUM.

A PARTIR DEL ACEITE DE RICINO HIDROGENADO SE FABRICAN VELAS, CERA PARA ZAPATOS, PAPEL CARBON Y MATERIAL PARA IMPREGNAR CONDENSADORES ELECTRICOS.

P A R T E E X P E R I M E N T A L .

\* \* \* \* \*

CON OBJETO DE LOGRAR UNA MEJOR EXTRACCION DEL ACEITE SE PROBARON DIFERENTES SOLVENTES USANDO SOXLET: HEXANO, BENCENO Y ETANOL. SE ENCONTRO QUE EL ETANOL A PESAR DE SER UN BUEN DISOLVENTE DEL ACEITE PROVOCABA LA EXTRACCION DE OTROS PRODUCTOS NO DESEADOS QUE POSTERIORMENTE ERAN DIFICILES DE ELIMINAR.

LA EXTRACCION CON HEXANO DIO UN RENDIMIENTO UN POCO MENOR DE ACEITE POR LO CUAL SE ELIGIO BENCENO COMO EL MEJOR DISOLVENTE.

SE PROBARON DOS METODOS EN LA EXTRACCION DE LA SEMILLA: A REFLUJO Y POR MEDIO DEL SOXLET; A PESAR DE QUE EL SEGUNDO ES MAS LENTO LA FACILIDAD DE LA SEPARACION DEL ACEITE YA EXTRAIDO HICIERON QUE SE ELIGIERA DICHO METODO.

UNA VEZ EXTRAIDO EL ACEITE SE ELIMINARON DE EL SUS TANCIAS MUCHILAGINOSAS Y PROTEICAS HIRVIENDOLAS CON UNA CANTIDAD IGUAL DE AGUA, EL ACEITE ASI OBTENIDO PRESENTO UN COLOR LIGERAMENTE AMARILLENTO POR LO QUE SE SOMETIO A DECOLORACION CON CARBON ACTIVADO; EN ESTA FORMA SE LOGRO TENER UN ACEITE PURO.

LOS ANALISIS POR INFRARROJO INDICARON LOS GRUPOS CARACTERISTICOS DE UN GLICERIDO.

EL ACEITE SE SOMETIO A UNA HIDROLISIS CON POTASA METANOLICA AL 20% POR POSTERIOR ACIDULACION SE LIBERARON LOS ACIDOS GRASOS.

CON OBJETO DE PREPARAR LA MUESTRA PARA EL CROMATO GRAFO DE GASES SE PROCEDIO A METILARLA.

SE ENSAYARON VARIAS TECNICAS DE METILACION BUSCANDO UN RENDIMIENTO CUANTITATIVO Y UNA FACILIDAD DE PURIFICACION DE LAS MUESTRAS.

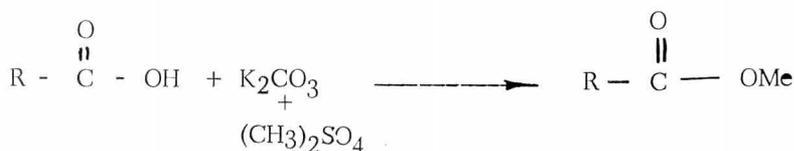
METILACION CON SULFATO DE DIMETILO: (13), (14) SE EFECTUO DE LA SIGUIENTE MANERA:

METODO: SE DISOLVIO UN GRAMO DE ACEITE EN UNA PEQUEÑA CANTIDAD DE ACETONA COLOCANDOSE ESTA SOLUCION EN UN MATRAZ DE DOS BOCAS, POR UNA SE ADICIONO UNA SOLUCION ACUOSA AL 20% DE CARBONATO DE POTASIO Y POR LA OTRA SE GOTEO EL

SULFATO DE DIMETILO EN CANTIDADES ESTEQUIOMETRICAS; LA REACCION SE EFECTUO A TEMPERATURA AMBIENTE.

SE TUVO CUIDADO DE QUE LA TEMPERATURA NO SE ELEVARA; LA MEZCLA SE SOMETIO A AGITACION CONSTANTE DURANTE 12 HORAS CON UN AGITADOR MAGNETICO, OBSERVANDOSE QUE EL PH FUERA BASICO; LA MEZCLA DE REACCION SE EXTRAJO CON BENCENO AGUA (30/10); DESPUES DE LA EXTRACCION SE SOMETIO LA FASE BENCENICA CONTENIENDO LOS ESTERES A UN SECADO CON SULFATO DE SODIO ANHIDRO QUEDANDO ASI LOS ESTERES DE LOS ACIDOS GRASOS DEL ACEITE DE RICINO LISTOS PARA SU ANALISIS EN EL CROMATOGRAFO DE GASES.

REACCION:



ESTE METODO DA MUY BUENOS RESULTADOS PERO TIENE LA DESVENTAJA DE SER LENTO, POR ESTA RAZON SE OPTO POR ESTERIFICAR LOS ACIDOS EMPLEANDO TRIFLURURO DE BORO EN METANOL. (10)

LA ESTERIFICACION DE LOS ACIDOS GRASOS DEL ACEITE DE RICINO EMPLEANDO TRIFLUORURO DE BORO EN METANOL (10) CONSISTIO EN AGREGAR DOS GOTAS DE ACIDO SULFURICO POR MILILITRO DE ACIDO GRASO Y DOS MILILITROS DE TRIFLUORURO DE BORO EN METANOL. LA MEZCLA SE REFLUJO DURANTE 20 MINUTOS A MENOS DEL 65°C, EL PRODUCTO FINAL SE SOMETIO A UNA EXTRACCION CON HEXANO. LA FASE HEXANICA SE SECO CON SULFATO DE SODIO ANHIDRO, SE FILTRO QUEDANDO ASI LOS ESTERES METILICOS EN SOLUCION DE HEXANO, EN ESTA FORMA SE PROCEDIO A SU ANALISIS EN EL CROMATOGRAFO DE GASES.

REACCION:



LOS ANALISIS POR CROMATOGRAFIA GASEOSA SE REALIZARON EN LA DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES USANDO UN DETECTOR DE FLAMA; CON UNA VELOCIDAD DE FLUJO DE NITROGENO DE 30 MILILITROS SOBRE MINUTO, USANDO UNA COLUMNA DEGS CON UNA TEMPERATURA DE 200°C.

SE ANALIZARON 6 MUESTRAS DE SEMILLAS DE DIFERENTES ZONAS DEL PAIS.

CIUDAD	CLIMA	RENDIM.	ALTITUD	TIPO DE SEMILLA	MES DE RECOLEC.
TANHUATO, MICHOACAN	TEMPLADO SEMICALIDO SEMITROPICAL	48.3%	1500 m.	SEMILLA CHICA	JULIO
CUITLAHUAC, VERACRUZ:	HUMEDO-SEMI-TROPICAL.	44.5%	1000 m.	SEMILLA GRANDE	AGOSTO.
		64.5%		SEMILLA CHICA	AGOSTO.
C UERNAVACA MORELOS:	TEMPLADO-HUMEDO-SEMITROPICAL	58.5%	1500 m.	SEMILLA CHICA.	JUNIO
CIUDAD HIDALGO, MICH.	FRIO-HUMEDO	57.0%	2000 m.	SEMILLA GRANDE	SEPTIEM BRE.
		58.4%		SEMILLA CHICA	SEPTIEM BRE.

DE LOS DATOS DE LA TABLA ANTERIOR SE DESPRENDE QUE LAS SEMILLAS CHICAS TIENEN UN MAYOR CONTENIDO DE ACEITE; EN EL CASO DE LAS SEMILLAS DE CUITLAHUAC, VERACRUZ LA DIFERENCIA ES MUY NOTABLE.

LAS SEMILLAS FUERON COLECTADAS EN EL MES DE JUNIO, JULIO, AGOSTO Y SEPTIEMBRE EN LOS LUGARES MENCIONADOS ANTERIORMENTE.

LAS PLANTAS FUERON CLASIFICADAS EN EL INSTITUTO DE BIOLOGIA COMO RICINUM LINEUS.

LA SEMILLA SE EXPUSO AL SOL UNA SEMANA CON EL FIN DE QUE SE SECARA.

#### METODO DE EXTRACCION:

LA SEMILLA PREVIAMENTE PESADA Y MOLIDA SE COLOCO EN EL CARTUCHO DEL SOXLET, EN EL MATRAZ DE BOLA SE COLOCO EL DISOLVENTE Y SE EXTRAJO DURANTE TRES HORAS.

AL TERMINAR ESTE TIEMPO DE REFLUJO, LA SOLUCION BENCENO-ACEITE FUE SOMETIDA A UNA EVAPORACION CON EL FIN DE SEPARAR EL SOLVENTE QUEDANDO COMO RESIDUO UN ACEITE DE COLOR AMARILLO-VERDOSO QUE SE SOMETIO A EBULLICION CON IGUAL CANTIDAD DE AGUA CON EL FIN DE QUE LAS SUBSTANCIAS QUE EN ESTE CASO SE PRESENTAN COMO SUBSTANCIAS MUCILAGINOSAS Y PROTEICAS PRECIPITARAN; AL FINALIZAR LA EBULLICION SE OBTUVO UNA EMULSION QUE FUE ROTADA CON UNA CANTIDAD IGUAL DE ACETATO DE ETILO, Y QUE FUE SEPARADA EN UN EMBUDO, YA SEPARADA LA FASE CON EL ACEITE SE LE AGREGO CARBON ACTIVADO CON EL FIN DE DECOLORARLO Y SULFATO DE SODIO ANHIDRO CON EL FIN DE EXTRAER LA HUMEDAD SOMETIENDOSE ENSEGUIDA A UNA FILTRACION SOBRE CELITA Y CON AYUDA DE VACIO QUEDANDO EN EL FILTRADO UN ACEITE CLARO Y PURO.

EL METODO DE REFLUJO CONSISTIO EN PONER CIERTA CANTIDAD PESADA DE SEMILLA A REFLUJO CON HEXANO DURANTE UNA HORA; AL TERMINAR ESTE TIEMPO EL SOLVENTE Y LAS SUBSTANCIAS SOLUBLES EN ESTE DECANTARON CONTINUANDO DESPUES CON TRES EXTRACCIONES CONSECUTIVAS CON BENCENO DE UNA HORA CADA UNA, AL FINALIZAR LOS TRES REFLUJOS SE SOMETIERON A UNA FILTRACION CON LA AYUDA DE CELITA Y VACIO CON EL FIN DE SEPARAR EL ACEITE DE BAGAZO, SE OBSERVO QUE EL BAGAZO RETENIA UNA PARTE DEL ACEITE EL CUAL ERA DIFICIL DE EXTRAER.

SE USO EL MISMO METODO DE PURIFICACION PARA LOS DOS TIPOS DE EXTRACCION.

#### SAPONIFICACION:

UN GRAMO DE ACEITE OBTENIDO DE LA EXTRACCION SE SOMETIO A UNA HIDROLISIS CON 50 ML. DE POTASA METANOLICA AL 20% DURANTE MEDIA HORA. A LA MEZCLA YA FRIA SE LE AGREGARON 10 ML. DE HEXANO Y 10 ML. DE AGUA SIGUIENDO UNA ACIDIFICACION A pH ENTRE 2 Y 3 CON HCl CONCENTRADO; LOS ACIDOS GRASOS LIBRES SE EXTRAJERON CON HEXANO, YA SEPARADOS ESTOS SE EVAPORO EL SOLVENTE QUEDANDO ASI LOS ACIDOS GRASOS LIBRES.

#### METILACION:

A LOS ACIDOS GRASOS LIBRES SE LES AGREGARON 2 GOTAS DE ACIDO SULFURICO POR ML. DE ACIDO GRASO Y 2 ML. DE TRI FLUORURO DE BORO EN METANOL, SIGUIENDO UN REFLUJO POR 20 MINUTOS A MENOS DE 65°C. AL FINAL DE ESTE TIEMPO QUEDO UNA MEZCLA CON LOS ESTERES METILICOS, ESTOS SE EXTRAJERON CON HEXANO PROCEDIENDO DESPUES A UN SECADO CON SULFATO DE SODIO ANHIDRO, POR FILTRACION SE OBTUVIERON LOS ESTERES METILICOS EN HEXANO Y EN ESTA FORMA SE OBTUVO LA MUESTRA PARA SU ANALIS POR CROMATOGRAFIA GASEOSA.

CONSTITUCION QUIMICA CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS ACEITES DE RICINO EXTRAIDAS DE LAS SEMILLAS DE HIGUERILLA DE LOS LUGARES DE LA REPUBLICA MEXICANA QUE A CONTINUACION SE ENUMERAN ASI COMO EL ACEITE COMERCIAL.												
LUGAR O TIPO	LAURICO	MIRISTICO	PALMITICO	ESTEARICO	OLEICO	LINOLEICO	MARGARICO	ARAQUIDICO	LINOLENICO	BEHENICO	RICINOLEICO	SUST. DESC.
CUITLAHUAC VER. SEMILLA GRANDE.		2.29%	5.84%	2.67%	21.08%	16.07%		2.910	10.50		38.85%	
CUITLAHUAC VER. SEMILLA CHICA			8.19%	4.35%	21.49%	27.72%			11.76%	12.99%		13.50%
CD. HIDALGO MICH. SEMILLA GRANDE	0.09%	0.91%	2.57%	1.65%	8.36%	3.05%			3.40%		80.92%	
CD. HIDALGO MICH. SEMILLA CHICA	0.43%	0.09%	3.14%	2.13%	11.56%	8.54%		2.44%	8.18%	7.0%	51.80%	6.89%
TANHUATO, MICHOACAN	0.10%	0.39%	4.58%	5.25%	17.03%	17.52%	0.32%	0.83%	29.84%	9.24%	5.73%	10.19%
OAXACA	0.42%	0.27%	4.14%	2.15%	7.35%	9.33%		1.05%	7.22%	13.32%	45.93%	9.79%
CUERNAVACA, MORELOS.			9.47%	6.48%	21.79%	26.11%					8.69%	27.46%

ANALISIS ECONOMICO DEL ACEITE.

\* \* \* \* \*

## ANALISIS ECONOMICO DEL ACEITE.

### IMPORTACION DE ACEITE EN LOS ULTIMOS CINCO AÑOS -

(9)

AÑO	CANTIDAD Kgs.	VALOR \$	VALOR PROMEDIO \$/Kg.
1970	403,626	1'837,020	4.55
1971	85,497	455,217	5.32
1972	53,221	330,514	6.20
1973	180,327	2'363,057	13.10
1974	1'152,703	12'394,055	10.75

### IMPORTACION DE ACIDOS GRASOS DESHIDRATADOS DEL -- ACEITE DE RICINO EN LOS ULTIMOS CINCO AÑOS.

AÑO	CANTIDAD Kgs.	VALOR \$	VALOR PROMEDIO \$/Kg.
1970	106,832	898,496	8.41
1971	104,672	848,411	8.10
1972	111,689	989,389	8.85
1973	52,784	907,693	17.19
1974	111,105	1'982,834	17.84

COMO SE PUEDE APRECIAR EL ACEITE DE RICINO TANTO COMO SUS DERIVADOS AÑO CON AÑO AUMENTAN LAS IMPORTACIONES Y EL VALOR DE ESTAS DEBIDO A SU IMPORTANCIA.

NO FUE POSIBLE SABER EL CONSUMO NACIONAL DEL -- ACEITE DEBIDO A QUE LAS INSTITUCIONES OFICIALES CONSULTADAS-- COMO LAS SIGUIENTES: BIBLIOTECA DE LA SECRETARIA DE INDUS-- TRIA Y COMERCIO, DEPARTAMENTO GENERAL DE ESTADISTICA, BI-- BLIOTECA DEL BANCO DE MEXICO, DIRECCION GENERAL DE COMER-- CIO, DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIAS PARTICULARMENTE EN LA-- SUBDIRECCION GENERAL DE LA INDUSTRIA QUIMICA, NO SE TIENEN -- DATOS AL RESPECTO.

LA PRODUCCION NACIONAL DEL ACEITE DE RICINO EN EL PAIS ES DE 3,000 A 3,500 TONELADAS DE LA CUAL EL 90% DE DESTINA PARA USOS FARMACEUTICOS Y EL RESTANTE PARA USO INDUSTRIAL.

NO FUE POSIBLE CONOCER CON DETALLE LA TOTALIDAD DE LAS PLANTAS EXTRACTORAS PORQUE NO SE ENCUENTRAN REGISTRADAS MUCHAS DE ELLAS EN LAS OFICINAS DE LA FEDERACION, -- SIN EMBARGO, EN LAS OFICINAS DE LOS GOBIERNOS DE LOS ESTADOS DE VERACRUZ, JALISCO, CHIAPAS, TABASCO, MORELOS Y GUERRERO, INFORMARON QUE NO TIENEN REGISTRADAS PLANTAS EXTRACTORAS DE ACEITE, Y EN LAS OFICINAS DE LOS GOBIERNOS DE LOS ESTADOS DE MICHOACAN Y OAXACA SE OBTUVIERON LOS SIGUIENTES DATOS:

PLANTAS EXTRACTORAS EN EL ESTADO DE MICH OACAN.

APATZINGAN.

1. - DOMINGO CALDERON PARAMO.  
RECREO No. 10
2. - ENRIQUE GARIBAY DEL RIO.  
MORE LOS Y SAN LUIS
3. - JESUS PONCE CARDENAS.  
DONATO BRAVO IZQUIERDO No. 10
4. - PLANTA INDUSTRIALIZADORA DE VEGETALES  
DEPENDIENTE DEL BANCO NACIONAL DE  
CREDITO EJIDAL.  
FRACCIONAMIENTO LOS LIMONES.
5. - CITRICOS INDUSTRIALIZADOS S. DE R. L.  
RANCHO LAS CANOAS.

ACEITE TEPALCATEPEC  
KILOMETRO 5 CARRETERA APATZINGAN URUAPAN.

HUETAMO.

7. - HUETAMO INDUSTRIAL, S. A.  
AVENIDA MADERO SUR No. 34.  
MORELIA, MICH.
8. - NEGOCIACION INDUSTRIAL SANTA LUCIA.  
FRENTE A LA ESTACION DE LOS FERROCARRILES.
9. - OLEAGINOSAS DE MORELIA.  
GARCIA PUEBLITA No . 799

10. - TROU HERMANOS Y COMPAÑIA, S. A.  
GARCIA PUEBLITA No. 531.

11. - CITRICOS Y ESCENCIAS DE NUEVA ITALIA.  
SANTOS DEGOLLADO Y J. BECERRA No. 3.

ZITACUARO.

12. - INDUSTRIAS DE ZITACUARO, S. A.  
KM. 163, CARRETERA MEXICO-GUADALAJARA.

PLANTAS EXTRACTORAS EN EL ESTADO DE OAXACA.  
OAXACA, OAXACA.

1. - JESUS MOLINA MONTESINOS.  
LUNA No. 318.

2. - TORRES BARRIGA E HIJOS.  
20 DE NOVIEMBRE No. 726

3. - FABRICA DE ACEITE DE RICINO "LA GRACIELITA"  
NOCHE TRISTE No. 2.

EJUTLA.

4. - FABRICA DE ACEITE DE RICINO "LA SOLEDAD"  
AVENIDA PORFIRIO DIAZ No. 32.

## CONCLUSIONES.

EN ESTE TRABAJO SE HA TRATADO DE HACER NOTAR - - -  
QUE LA HIGUERILLA ES UNA PLANTA ABUNDANTE Y QUE CRECE - - -  
PRACTICAMENTE EN TODA LA REPUBLICA EN CLIMAS SECOS, HUMEDOS,  
ALTOS O BAJOS.

SE HA HECHO UN ANALISIS COMPARATIVO TOMANDO MUESTRAS  
REPRESENTATIVAS DE LOS DIFERENTES CLIMAS Y ALTITUDES.

SE HA ENCONTRADO QUE LA PROPORCION DE ACEITE EN TODOS  
LOS CASOS CAE DENTRO DEL PROMEDIO ACEPTABLE EN LA  
EXPLORACION DE LA SEMILLA, AUNQUE ES NOTABLE QUE LA  
PROPORCION DEL ACIDO RICINOLEICO, QUE ES EL COMPONENTE  
QUE LE DA MAYOR VALOR AL ACEITE ES MUY VARIABLE.

LA SEMILLA CRECE EN MUCHOS CASOS EN FORMA SILVESTRE  
POR LO QUE EL COSTO DE LA PRODUCCION Y EXPLORACION  
BAJARIA NOTABLEMENTE.

EL CONSUMO DE ACEITE, POR LAS DIFERENTES INDUSTRIAS  
EN LA REPUBLICA MEXICANA ES MUY GRANDE Y HA AUMENTADO  
EN LOS ULTIMOS AÑOS.

UNA GRAN PROPORCION DEL ACEITE DE RICINO CONSUMIDO  
ES DE IMPORTACION.

DE LOS DATOS ANTERIORES SE DESPRENDE QUE ES POSIBLE  
ELEVAR LA PRODUCCION EN MEXICO DEL ACEITE DE RICINO  
CON LAS CONSECUENTES VENTAJAS PARA EL PAIS.

## BIBLIOGRAFIA.

- (1). - ENCICLOPEDIA AGRICOLA DE CONOCIMIENTOS AFINES.  
ING. AGR. ROMULO ESCOBAR.  
TOMO II PAGS. 327-9.
- (2). - ACEITE DE HIGUERILLA PLANTA DE EXTENSION  
I. Q. JULIO MONTAÑO NOVELLA.  
TESIS U. N. A. M. E. N. C. Q. 1925.
- (3). - ENCICLOPEDIA OF CHEMICAL TECHNOLOGY  
DONALD F. OTHMER, DONALD J. Mc. KETTA JR.  
HERMAN F. MARK VOL III 2da. ED. PAGES. 237-244.  
ED. INTERSCIENCE PUBLISHERS A DIVISION OF  
JOHN WILEY & SONS INC.  
NEW YORK LONDON 1963.
- (4). - DESHIDRATACION DEL ACEITE DE RICINO PARA LA  
PREPARACION DE PINTURAS.  
DOLORES ISABEL FREGOSO G. Q. F. B.  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA.  
FAC. DE CIENCIAS QUIMICAS.  
TESIS GUADALAJARA, JALISCO.  
ABRIL DE 1946.
- (5). - MERCK INDEX AND ENCICLOPEDIA OF  
CHEMICALS & DRUGS  
8a. ED. EDITORIAL MERCK & CO. INC.  
RAHWAY & CO. INC.  
RAHWAY N. J. U. S. A.  
PAGS. 217, 584, 585, 799, 920, 965, 1088. 1968.
- (6). - ORGANIC CHEMISTRY  
ROBERT THORNTON MORRISON & ROBERT NELSON BOYD  
2a. ED. EDITORIAL ALLYN & BACON INC. NY.  
1970 PAGES. 579.
- (7). - THE U. S. DISPENSATORY & PHYSICIANS FARCACOLOGY  
ARTHUR OSOL, ROBERTSON PRATT, MARK D. ALTSCHULE.  
26a. ED. EDITORIAL J. B. LIPPINCOTT CO.  
PHILADELPHIA, TORONTO 1972.
- (8). - ANUARIO ESTADISTICO DEL COMERCIO EXTERIOR  
DE LOS E. U. A.  
SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO.  
ED. S. I. C.  
AÑOS 1970, 1971, 1972, 1973 y 1974. MEXICO.

- (9). - QUIMICA ORGANICA SUPERIOR  
LOUIS F. FIESER & MARY FIESER.  
4a. EDICION EDITORIAL GRIJALVO.  
PAGINAS 483-6 1968
- (10). - TRANSESTERIFICACION  
W. STOFFEL & E.H. AHERENS  
ANAL. CHEM. 31, 307 (1959)
- (11). - TRANSESTERIFICACION  
MAXON & WALLER  
ANAL. CHEM. 36, 583 (1964)
- (12). - TRANSESTERIFICACION  
E. F. LUDDY ET. AL.  
J. AOCS 37, 447 (1960)
- (13). - TRANSESTERIFICACION.  
E. F. LUDDY, S. F. HERB  
J. AOCS 45, 549 (1968)
- (14). - CONTRIBUCION AL ESTUDIO TEORICO EXPERIMENTAL PARA  
DIVERSIFICAR LA PRODUCCION A PARTIR DEL SULFARRICI-  
NOLEATO DE TRIETANOL AMINA Y EL ACEITE DE RICINO.  
ROCHA JIMENEZ YOLANDA Y MUÑIZ TALAVERA SILVIA N.  
TESIS U. N. A. M. FACULTAD DE QUIMICA, MEXICO 1971.
- (15). - REYES LUGO RENE ARTURO.  
"CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE ALGUNOS DERIVADOS  
TENSOACTIVOS DEL ADUCTO ABIETIN RICINOLEICO"  
TESIS U. N. A. M. FAC. DE QUIMICA MEXICO 1969
- (16). - REAGENTS FOR ORGANIC SYNTHESIS  
LOUIS F. FIESER & MARY FIESER  
1a. ED. EDITORIAL JOHN WILEY & SONS INC. 1972
- (17). - PRACTICAS DE QUIMICA ORGANICA  
PROFR. L. GATTERMANN  
20a. ED. EDITORIAL MANUEL MARIA BARCELONA 1927.