

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE QUIMICA

164

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE EL SOYATE
DESDE EL PUNTO DE VISTA DE SU APLICACION

188

JAIME GAVIÑA CAMARENA

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

1 9 7 6



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

CLAS. Tesis
AÑO 1976
FECHA
PREC. H-1
S

190



QUIMICA

JURADO ASIGNADO

Presidente Q.F.B. IGNACIO DIEZ DE URDANIVIA
Vocal Q.F.B. ETELVINA MEDRANO DE JAIMES
Secretario Q.F.B. ENRIQUE CALDERON GARCIA
1er Suplente Q.F.B. CESAR A. DOMINGUEZ CAMACHO
2do. Suplente Q.F.B. ANA MARIA MENDEZ

Sitio donde se desarrolló el tema:

PROCURADURIA GENERAL DE LA REPUBLICA
MEXICANA SERVICIOS PERICIALES

Sustentante:

JAIME GAVIÑA CAMARENA

Asesor del tema:

Q.F.B. IGNACIO DIEZ DE URDANIVIA

A MIS PADRES:

Con profundo cariño respeto y gratitud,
pilares máximos de mi formación profesional,
nadie como ellos merece la satisfacción de ver culminada su obra.

A MI ESPOSA:

Con todo mi amor a la compañera ideal,
a la gran impulsora, a ella cuya fuerza
moral y fe inquebrantable debo la reali-
zación de este sueño.

A MIS HIJOS:

Con toda mi ternura.

Al Sr. Lic. Don Pedro Ojeda Paullada
Procurador general de la Republica Mexicana

Al maestro Ing. Ignacio Diez de Urdanivia
Por sus consejos y su ayuda decidida para
la realización de este trabajo.

A MIS HERMANOS Y TIA:

Mis mas fieles amigos por su
desinteresada ayuda.

A la memoria de mi Abuelita y de mi
cuñada cuyo recuerdo llevo siempre
connigo.

A mis maestros y amigos.

I N D I C E

	pág.
Introducción	1
I.- Menecetiledoneas	1
II.- Liliaceas	10
III.- Agavaceas	39
IV.- Agaves	45
V.- Soyate Agave Falcata	58
VI.- Yucca	59
VII.- Soyate Yucca Reestrata	70
VIII.- Melina	71
Soyate Melina Duranguensis	72
IX.- Beucarnea	76
X.- Dasylirien	79
Conclusiones	83
Bibliografía	84

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

El presente trabajo se dedicó al estudio de la planta conocida con el nombre común de "SOYATE" con el deseo de que se encontrara algún uso de la misma en bien de nuestro País, después de investigar lo concerniente a esta planta se encontró que existen varias especies con el nombre de "SOYATE" y se trató de diferenciarlas.

El trabajo está enfocado a contribuir en algo al estudio de esta planta tan interesante, y los usos que puede tener tanto en la rama industrial como farmacéutica.

Como podrá observarse, se incluye el estudio de varias de las familias derivadas de las Menecetiledeneas, este es con el fin de hacer un estudio más completo de la planta "objeto de nuestro estudio.

1.- MONOCOTILEDONEAS

De acuerdo al número de formas, las monocotiledoneas constituyen la más pequeña de las dos clases de angiospermas, de acuerdo al número de individuos la diferencia es más pequeña ya que cubren una gran parte de la superficie terrestre.

Las monocotiledoneas son generalmente plantas perennes anuales e con rizomas, bulbos e cebollas sin crecimientos secundarios. Las plantas leñosas son las palmas, las ciclanteceas y diferentes clases de liliaceas y agaves. La pregunta de que si las monocotiledoneas fueron engendradas por una sola familia o por varias familias ha sido contestada de varias maneras, la mayoría de los autores modernos dicen que el desarrollo es de una sola familia. Como punto de partida de las monocotiledoneas se toma a las Polycarpicae o a las hipotéticas protopolycarpicae.

(Familia de las Monocotiledoneas según Hutchinson) - El número de las familias reconocidas dentro de las monocotiledoneas varia de acuerdo a los diferentes autores, la clase por ej: es distribuida por Wettstein en 44 clases diferentes y por Hutchinson en 70, el gran aumento en el número de Hutchinson se debe en primer lugar a la introducción dentro de las Helobiae y dentro del complejo liliacea y amarillidaceae en este trabajo se tomaren 48 familias de las monocotiledoneas para reducir las grandes familias en mas pequeñas cuando le permitan sus afinidades químicas. En todas aquellas en las cuales no se conocen aún sus constituyentes químicos o bien cuando se habla de divisiones o cambios de grupo, se deja la familia conservadora de Wettstein.

Además la Helobiae que hasta ahora no es conocida su composición química, fueron dejadas tal cual y por otro lado, el complejo Liliaceae-Amarillidaceae fué tomado en parte según Hutchinson.

Las tablas 45 y 46 muestran como se trabajó con ellas para este estudio. Como muestra la tabla 46 se sigue la división de Hutchinson para las Amarillidaceae este se debe a que todas ellas poseen alcaloides, para las Liliaceas se dijo mas o menos igual y en las Dracaneideae se siguió la división de Hutchinsen.

TABLA 45

Familia de Helobiae per Wettstein y Hutchinsen.

Wettstein (1953)		Hutchinsen (1959)
Alismataceae		Alismataceae (2)
Butomaceae		Butomaceae (1)
Hydrocharitaceae		Hydrocharitaceae (1)
Scheuchzeriaceae	{ <ul style="list-style-type: none"> ----- Scheuchzeriaceae sensu stricto (2) ----- Juncaginaceae sensu stricto (4) - ----- Liliaceae (5) 	
(= Juncaginaceae		
Aponogetonaceae		Apogetonaceae (5)
	{ <ul style="list-style-type: none"> ----- Posidoniaceae (4) ----- Potamogetonaceae sensu stricto (6) ----- Ruppiaceae (6) ----- Zannichelliaceae (7) ----- Zosteraceae (5) 	
Potamogetonaceae		
Najadaceae	Najadaceae (7)	1=Butemales
Triuridaceae	Triuridaceae (3)	2=Alismatales
		3=Triuridales
		4=Juncaginales
		5=Aponogetonales
		6=Patamogetonales
		7=Najadales

Las familias reconocidas en este trabajo estan marcadas con guiones. Este trabajo se ideó debido a que los conocimientos químicos de las Ruscaceas, Trillaceas, Philiceaceas Snulacaceas y Xantherrheceaceas no se diferencian en nada de las Liliaceas, por otra parte, el reconocimiento de las

Agavaceas y la unión de esta con las Dracanoideas.

Agavoideae y Dracanoideae se parecen mucho a las saponinas esteroideas aún en su parte bioquímica por lo cual parece provechoso la introducción de las dos órdenes en una sola familia.

No se sabe que haya una semejanza seriada para las monocotiledoneas, muchas familias de la clase no han sido estudiadas hasta ahora. Las semejanzas químicas permiten por lo tanto algunas tendencias iguales.

Generalmente las monocotiledoneas acumulan almidón en sus órganos vegetativos provenientes de la acumulación de otros polisacáridos, parece ser que todos tienen fructano y manano.

Las monocotiledoneas generalmente contienen cristales de oxalato de calcio que son fácilmente reconocibles.

Aceites etereos se encuentran raras veces y cuando las hay se encuentran únicamente en las células oleosas.

No se conoce la acumulación de triterpenos, tampoco la formación de caucho, estas características las diferencian de las dicotiledoneas. Las saponinas se encuentran extraordinariamente distribuidas, su agluco^{no} pertenece siempre al grupo esterina C_{27} . En las Dicotiledoneas se encuentran saponinas C_{30} . Unión de Polifenoles Flavenoides y grandes cantidades de material de síntesis también se encuentran muy distribuidos.

TABLA 46

Familia del complejo Liliaceas amarillidaceas según
 Wettstein (1935) Wettstein y Hutchinson.
 Hutchinson (1959)

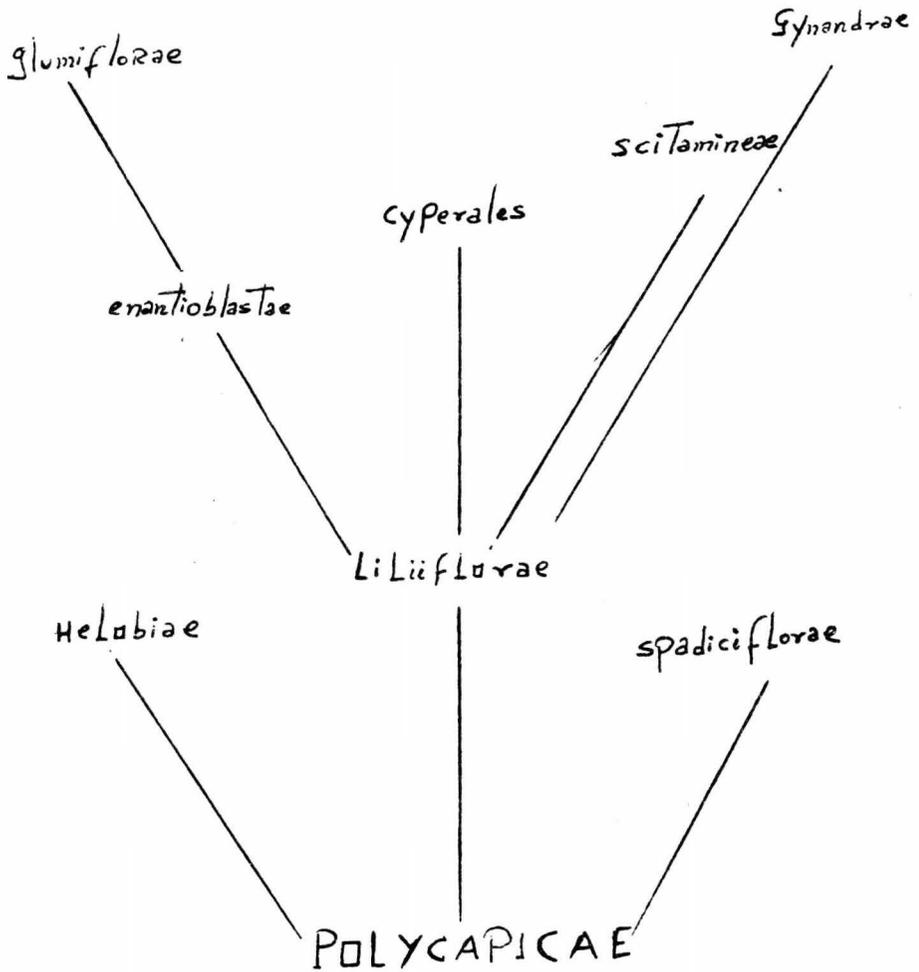
LILIACEAE

Melanthioideae	}	-----	Petrosaviaceae
Herrerioidae		-----	Xanthorrhoeaceae
Asphodeloideae		-----	Liliaceae
Allioideae		<u>grossenteils</u>	
Lilioideae		-----	Ruscaceae
Asparagoideae		-----	Trilliaceae
Ophiopogonoideae		-----	Philisiaceae
Alstroemerioideae	}	-----	Smilacaceae
Dracenoideae		-----	Agavaceae
Amaryllidaceae		-----	
Agavoideae			
		-----	Alstroemeriaceae
		-----	Hypoxidaceae
Hypoxidoideae	-----	-----	Tecophilaceaceae
		-----	Haemoderaceae
			(tribus conostyleae)
Amaryllidoideae	-----	-----	Amaryllidaceae sense stricte

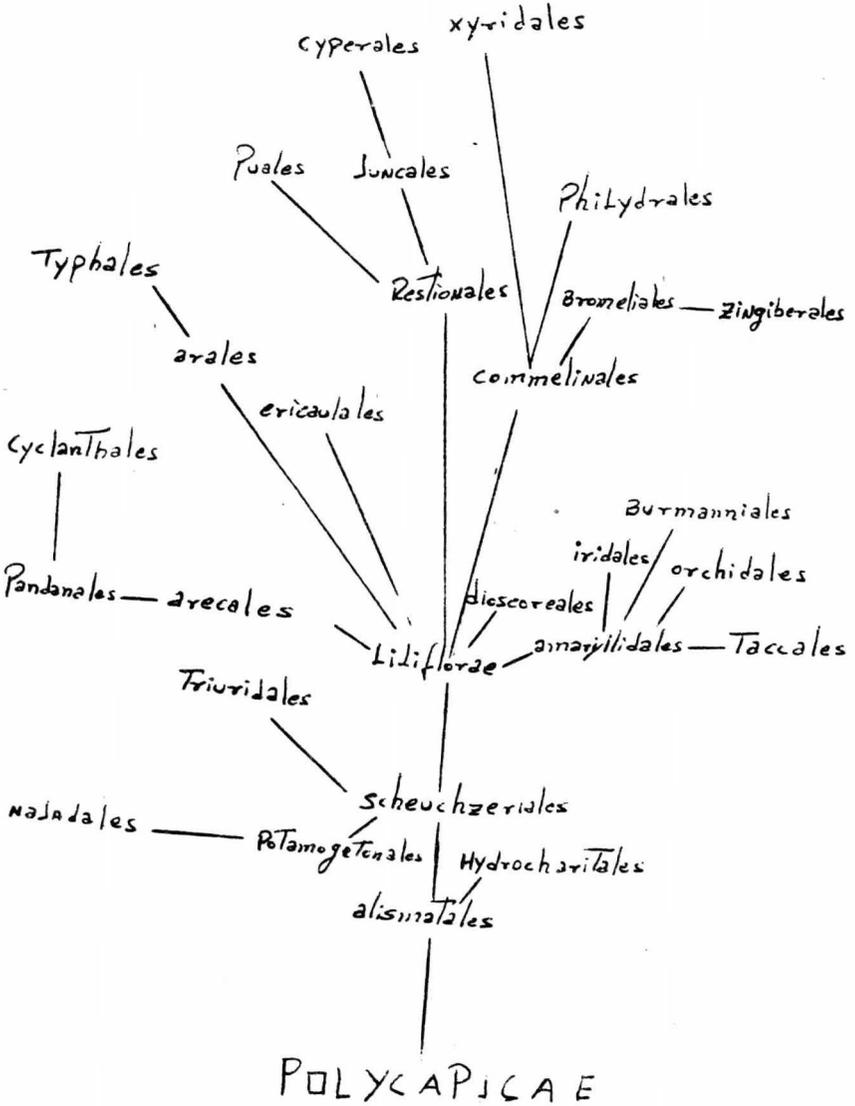
LAS MONOCOTILEDONEAS.

Diferentes familias (e árboles) de las monocotiledoneas según diferentes autores.

SEGUN WETTSTEIN.

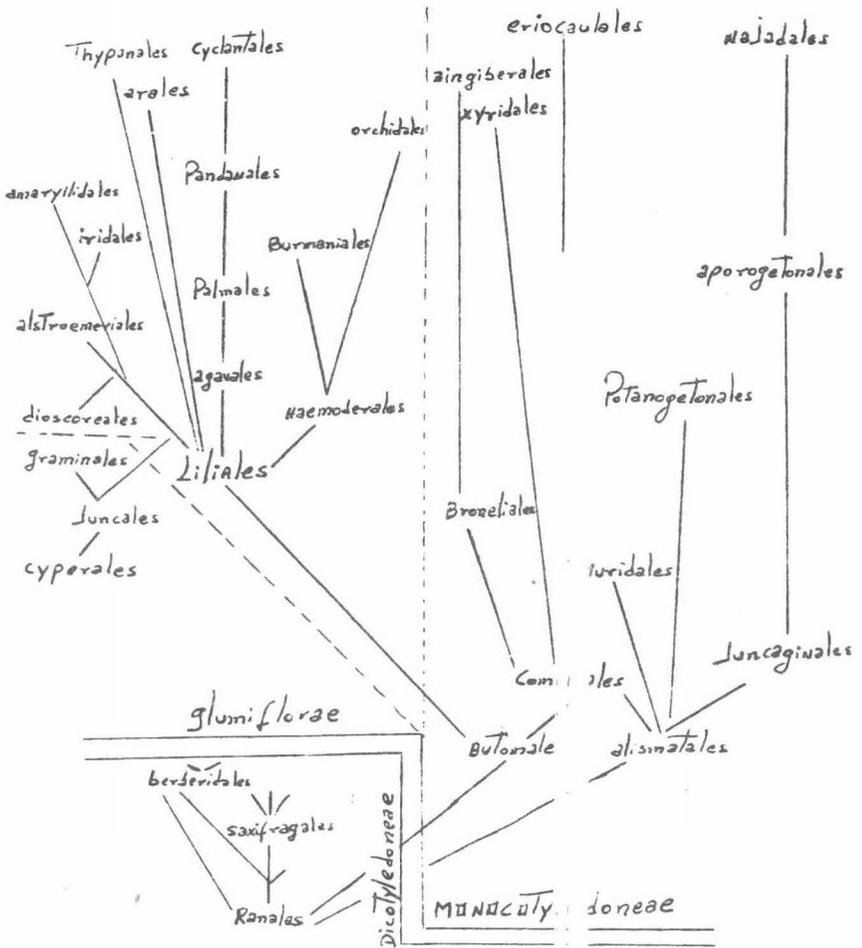


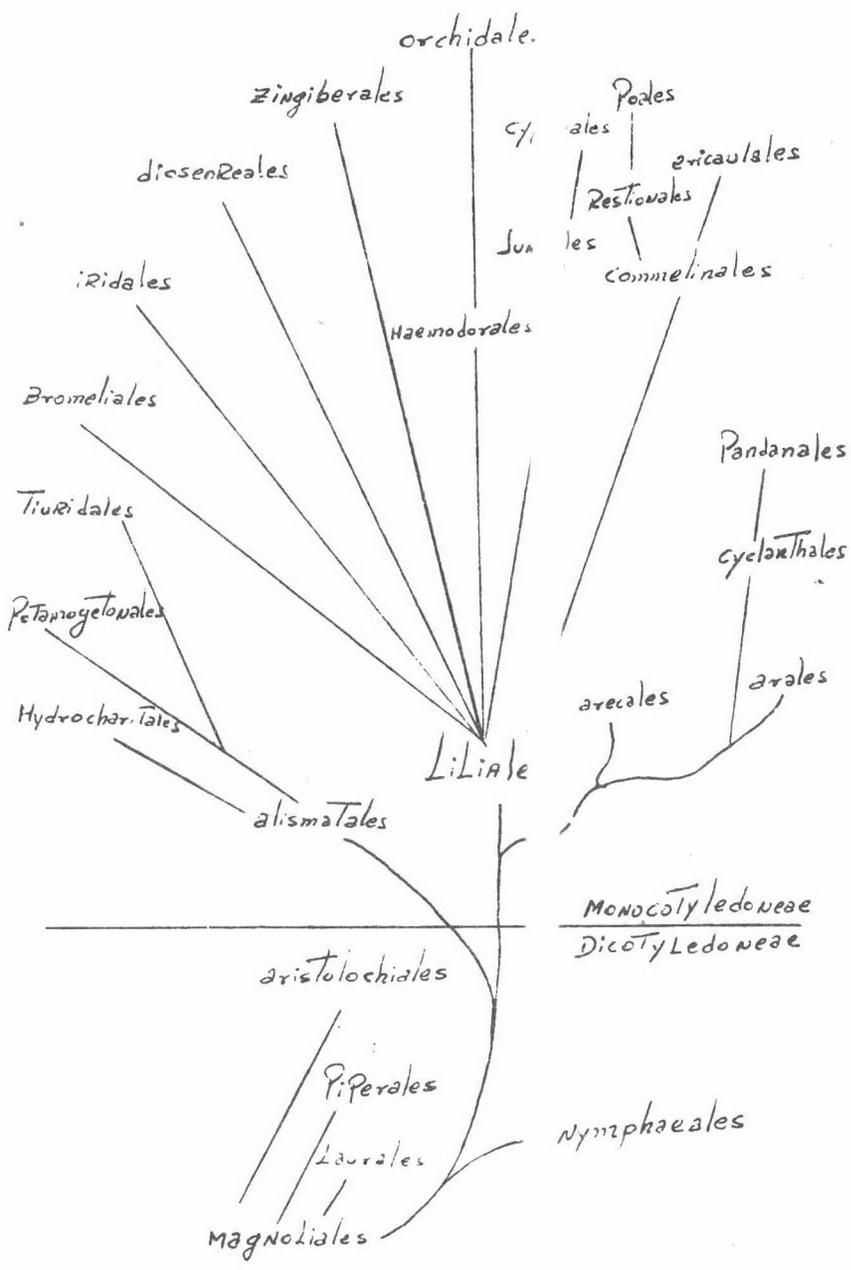
SEGUN KIMURA.



SEGUN HUTCHINSON.

CALYCIFERAS





SOYATE

El nombre de Soyate es una etimología del Mexica - - -
"seyatl", este nombre se les da a varias especies de plan--
tas, entre las cuales se encuentran:

Soyate *Dasyliirion inerme* Wats

Soyate *Molina Duranguensis*

Soyate *Agave Falcata*

Soyate *Yucca Rostrata*

Soyate *Brahea Dulcis*

Generalmente estas plantas pertenecen a la familia de las liliáceas que a su vez forman parte del grupo de las --
Monocotiledóneas. Las plantas con el nombre de Soyate se i--
ran mencionando conforme se vayan estudiando las diferentes
familias derivadas de las Liliáceas a las cuales pertenecen.

II

LILIACEAS

Generalidades: El orden de las Liliales es un grupo muy grande de plantas cuyas flores tienen tres pétalos y tres sépalos. Generalmente los sépalos se parecen a los pétalos en color y forma, y cuyas hojas son, por lo general lineales o en forma de tiras con nervaduras paralelas. Estas características junto con el hecho de que tengan una hoja en el embrión, son comunes a la mayoría de las plantas monocotiledóneas. Dentro de este gran orden, ejemplificado por el lirio hay más de 400 géneros y 8000 especies, incluyendo hierbas perennes erectas, trepadoras, arbustivas y los cuantos árboles.

El grupo contiene muchas plantas de jardín y vegetales tales como el lirio, jacinto, narciso, amarillos, espárragos, cebollas y ñame. Otros miembros económicamente importantes incluyen el Agave, plantas fibrosas; Colchicum, de la cual se extrae la droga Colchicina y smilax, de donde se extrae el saborizante Sarsaparilla.

Autoridades contemporáneas: reconocen de cinco a veinte familias de las Liliales, lo cual es una indicación de la falta de consenso entre los botánicos acerca de las cuales familias constituyen el orden. En este artículo se reconocen 20 familias, de acuerdo con un esquema de clasificación reciente, la validez de este punto de vista se estudia de manera crítica en la última sección.

Características Generales:

Diversidad: Las especies de las Liliales son generalmente perennes (hierbas), con tallos carnosos que nacen de entre los tallos subterráneos. En la familia de ñame se encuentran hierbas trepadoras (Dioscoreaceae) también se encuentran en la familia Strobilaceae y Alliaceae. En las familias Smilacaceae y Petermanniaceae se conocen algunos arbustos trepadores. Este orden también se encuentran suculentas tales como las especies Aloe y Agave. Los agaves incluyen algunos de los miembros de mayor tamaño de las Liliales. El pe-

dúnculo de las flores de la llamada planta entenaria (varias especies de Agave) pueden alcanzar unos 6 metros de altura. - Las especies Yucca y Dracaena son a menudo plantas parecidas a los árboles maderosos, tales como el árbol de Jesué (Yucca brevifolia) y el árbol del dragón (Dracaena draco).

Son raras las liliales acuáticas, estas incluyen hierbas erectas o flotantes de la familia Pontederiaceae, particularmente en las especies Pontederia y el jacinto acuático (Eichornia crassipes), rara vez en las Amarillidaceae. Y notablemente en Crinum Thaianum, nativa de Tailandia.

Distribución: El orden de las Liliales es cosmopolita en su distribución, sin embargo la mayoría de sus miembros se encuentran en las regiones templadas y subtropicales, los amplios límites de distribución se encuentran en el norte en la zona norte de Greenland (Teufelsia coccinea) y en el sur en la zona sur de América del Sur y Nueva Zelanda (Luzuriaga - marginata). En lo que se refiere a número de especies e individuos, el orden está mejor representado en el Sur de África, Norte América, el oeste de Asia y Australia.

Entre las familias más ampliamente distribuidas se encuentran las Liliaceae, Amarillidaceae y Pontederiaceae. La familia de las Liliaceae se encuentra distribuida mundialmente, pero es más abundante en climas templados y subtropicales. Las Amarillidaceae se encuentran desde el Sur de África hasta Asia y el Hemisferio Oeste; y la familia Pontederiaceae, que es común en climas tropicales frescos, se encuentra en zonas tan boreales como el Sur de Canadá.

Importancia: El orden de las Liliales es notable por sus plantas que tienen importancia tanto alimenticia como industrial por un lado, y por el otro por su gran número de plantas ornamentales.

Productos Comestibles: Dentro de las plantas comestibles se encuentran la cebolla, el ajo, (A. cepa y A. sativum) - - Puerro (A. Porrum), Cevollina (A. Schoenebasum), rakkye - - (A. chinese) y cevollina china (A. Tuberosum). La más importante de estas es la cebolla ya que las otras solo se cultivan -

para consumo local e en cantidades limitadas.

Otras plantas comestibles del orden de las Liliales son los espárragos (*Asparagus Officinalis*), de la familia de las liliaceas, y varias especies de *Dioscorea*, de la familia de las *Dioscoreaceae*, de la cual el ñame blanco (*D. Alata*), ñame negro (*D. Cayennensis*) y el cush-cush o yampi (*D. trifolia*) se consideran entre los mejores. Localmente se usan --- como un alimento rico en almidón en los trópicos, son plantas que producen tubérculos ricos en almidón y que contienen un alcaloide venenoso; este último se destruye fácilmente hierviéndolos los tubérculos. Pata de elefante (*Testudinaria elephantipes*), de la familia de las *Dioscoreaceae* produce -- un rizoma comestible muy grande (con una estructura en forma de raíz) que se usa localmente en África como alimento -- la enredadera negra (*Tamus communis*), es una vaina perenne -- de la familia de las *Dioscoreaceae*, es cultivada y consumida ocasionalmente en Europa occidental hasta Kurdistán en Asia. Las raíces se usan también con fines medicinales. Otra fuente de almidón es la raíz de la flecha de *Tacca pinnatifida* de la familia *Tacaceae*. Se usa como alimento en forma local en las islas del mar del sur. Los indios andean, en América del Sur usan como alimento el almidón de las raíces tuberosas de *Alstroemeria* sp.

El saberizante Zarzaparrilla, se obtiene en las raíces secas de diversas especies de *Smilax* nativas de América del Sur. Los granos alargados de algunas especies de *Gethyllis* -- y *Apodelirón*, de las *Amarillidaceae*, llamadas *Kukumacraneas*, se colectan y consumen localmente en África del Sur, en China y en otras parte. Las yemas de *Daylilies* (*Hemerocallis*) -- se recolectan y se usan como verduras.

Productos industriales: Las 300 especies de *Agave*, que crecen desde los E.U. hasta las zonas tropicales de América del sur, y las 30 especies relacionadas de *Furcraea*, proveen fibras muy importantes desde el punto de vista comercial, obtenidas mediante el procedimiento de las hojas, el cáñamo --

de henequén se obtiene de *Agave sisalana*, planta nativa de Yucatán, el henequén de *Agave feurereydes*, México; hilo de línea de *Furcraea gigantea*, que crece en los trópicos y Ceilán -- -- *Bewsting hemp*. obtenida de *sansaviera* de *Zeylonica*, Ceilán.

Muchas otras especies de *Agave* se cultivan e se recolectan en sus condiciones nativas la mayoría para satisfacer las necesidades locales de fibras e para hacer bebidas de fermentación. Muchas especies se usan para hacer pulque, la bebida nacional de México.

El jacinto acuático con las bases de sus hojas en forma de vejiga se ha recomendado como una fuente de celulosa para hacer papel y para otros usos.

Dracena Cinnibari, es un árbol nativo de las islas de Socotra, en el Océano Índico y es la fuente de una resina roja llamada sangre de Dragón e resina xocetra, se usa para hacer barnices y también como un astringente para detener las hemorragias. *Dracaena Drace*, es un árbol nativo de las islas canarias, es la fuente de una resina roja, que se conoce también en la industria de los barnices, como pigmento en la hechura de papel y también en Medicina.

Drogas: Entre estas se encuentran muchas drogas crudas de uso local, jugo de Aloe. obtenido de varias especies de Aloe -- y usado como purgante. Las flores del lirio de los valles -- -- (*Convallaria majalis*) se usan como tónicos cardíacos en lugar de la digital; squill, obtenido de los bulbos de *Urginea scilla*, es entre otras cosas, un estimulante cardíaco. La Helebra blanca (*Veratrum album*), min-nun-tung, que se obtiene de -- los tubérculos de *Ophiopogon japonicus*, y la raíz de China -- de los rizomas de *Smilax china*. se han usado desde tiempos remotos en China con fines medicinales. Las semillas del Asafrán de las praderas (*Colchicum autumnale*) se usan para tratar los traumatismos y también como diurético. El principio activo es el alcaloide Colchicina que es una de las sustancias químicas más activas que se han descubierto hasta la fecha para inducir la duplicación de los cromosomas en las células; y esta ha de-

sempeñado un papel muy importante en el estudio de las plantas y animales desde 1973.

Plantas Ornamentales: El orden de las liliales es muy importante también por su gran cantidad de plantas ornamentales, que se cultivan de más de 20 familias, sin embargo, las más importantes se encuentran dentro de las siguientes familias: Liliaceas, Amarilidaceas, y Agavaceas.

En el norte hay un negocio considerable debido a la exportación de bulbos y plantas de las liliales. En los E.U. - particularmente en el Estado de Oregon, el lirio, que se comenzó a cultivar con fines domésticos ha dado lugar a una industria considerable de exportación. En forma local, el cultivo de las plantas del orden de las liliales es muy activo en la estación de floración particularmente el comercio de lirios, tulipanes, jacintos, narcisos, amarilis y otras para los días de fiesta.

Histeria Natural: El ciclo vital de los miembros de las liliales es similar al de otras monocotiledóneas, La polinización se efectúa generalmente mediante insectos e mediante otros animales pequeños, pero en el género de las *Heteranthera* e *Hidretrix*, se presenta cleistogamia, una condición en la cual se efectúa una autofertilización en las flores aún no abiertas; éstos dos géneros pertenecen a las pentederiaceas.

Alimentación y Almacenamiento de agua. Una de las características más sobresalientes de las liliales es la manera en que se han adaptado a las peculiaridades de cada estación en diferentes partes del mundo. Las liliales más primitivas son generalmente plantas herbáceas perennes que tienen rizomas cortos con raíces fibrosas; éstas se han adaptado a climas húmedos. Estas han desarrollado órganos para el almacenamiento de humedad y alimentos para que la planta pueda sobrevivir durante los periodos desfavorables, cuando el crecimiento de ella ha sido inhibido a causa de la sequedad e un clima frío. Entre dichos órganos se encuentran sobre el suelo e

sele un poco debaje de la superficie, como en los alelies - (Hemerocallis) e el lirio de los valles (convallaria); bulbes como en Liliun, Allium y Amarilis; unas becas hinchadas del-talle como en Brodiaea, Milla y Tecophilea, Tubercules, ta- lles certes subterranes, como en Gloriosa y raices tubere- sas con protuberancias en punte final como en Alstroemeria y Dioscorea.

En los Agaves y Aloeas, el problema de supervivencia en climas secos y desérticos ha sido resuelto con buen éxito me- diante el desarrollo de hojas suculentas gruesas y duras y - un tallo con las mismas características para el almacenamien- to de humedad y alimento. Las especies americanas de Agave, - de la familia Agavaceae, ha tomado una forma extrema entre - los límites de las hojas suculentas del Aloe africano y los géneros relacionados Hosta, nativa de las partes húmedas de- China y Japón y Polianthes (Tuberosa), nativa de Trinidad y de las partes húmedas de México no han desarrollado órganos suculentos.

Las plantas de la especie amarilis como Leucocryne, han mos- trado una resistencia extrema a los climas áridos; éstas son nativas del desierto Atacama de Chile que es extremadamente seco, donde tardan años en caer lluvias ocasionales; en és- tas condiciones, los bulbes permanecen latentes durante años y germinan cuando cae alguna lluvia y este le hacen rápida- mente, para poder germinar producir flores y semillas.

Otra adaptación interesante a los climas áridos la en- contramos en ciertas especies de Vellozia en cuyas partes su- periores, los estambres se encuentran cubiertos con vainas - fibras de las hojas, y las partes inferiores con una cu- bierta de raices aéreas que tiene varias pulgadas de grueso cuando el agua cae sobre dichas raices aéreas, esta desapa- rece como si hubiera caído una esponja. Así la planta queda capacitada para proveerse su propia humedad en forma de re- cio y en forma de lluvias ocasionales así como la humedad -- que se condensa en las raices aéreas.

Adaptaciones Reproductivas: En muchas especies de las Amarillidaceae, las semillas pierden rápidamente su disponibilidad, pero en algunas como *Chlidanthus Beliviensis* y *C. fragrans*, que crecen en habitats montañosos y secos, retienen su poder germinativo durante años. Las *Amarilis perfoliata*, nativa de los bosques de las riveras en el sur de América del Sur no produce semillas disponibles, pero ha desarrollado un nuevo medio de dispersión. El bulbo principal produce muchos - - bulbillos pequeños casi redondos; en las escamas del bulbo; - éstos permanecen en estado latente durante casi un año y cuando llega la estación de lluvias pueden viajar muchos kilómetros y germinar.

Algunos géneros de las Amarillidaceae tales como *Habenaria* y *Zephyranthes*, presentan Apegamia, que es una forma de partenogénesis (reproducción en la cual las semillas se desarrollan sin fertilización previa). La copiosa producción de semillas mediante este método ha permitido a ciertas especies de estos géneros esparcirse sobre áreas muy extensas de Texas y El Norte de México.

Vivíparas en el sentido de que los receptáculos o yemas brotan los racimos de flores, (inflorescencias); en algunas especies de *Allium* se encuentra la exclusión casi total de flagelos regulares en la inflorescencia. El ajo silvestre europeo - (*Allium vineale*) se ha neutralizado mediante ese método como una mala hierba en áreas amplias de Norte América y muchas otras partes. La protandria, que es la maduración de los estambres antes de que el pistilo madure, se encuentra en un grado pequeño en Alliaceae y Amarillidaceae y en un grado extremo en *Alstroemeria* sp de la familia de Alstroemeriaceae, - en cuyos estambres madura el polen antes de que el pistilo comienza a alargarse y a madurar. Este proceso favorece la polinización cruzada.

Adaptaciones Misceláneas: Las pentederiaceas están adaptadas para vivir en una habitat acuática. Por ejemplo en las *Eichornia crasipes*, el peciolo se ha hinchado para permitir -

la fletación de la planta lo cual ha propiciado una distribución amplia de esta especie.

En las especies de la familia Smilacaceae, los arbustos y las trepadoras están protegidas contra los animales mediante sus espinas. Las semillas de muchas especies de orden de las liliales están aladas, lo cual las capacita para ser transportadas por el aire.

Forma y Función: La raíz principal puede variar desde rizomas muy tercidos, bulbos y tubérculos, todos los cuales son modificaciones del tronco principal hacia raíces más gruesas de almacenamiento con yemas al final del tronco. Las plantas son, generalmente perennes, muy rara vez anuales y van desde yerbas y arbustos hasta trepadoras muy rara vez enconstramos -- plantas con tallos maderosos e similares a los árboles. Las hojas son lineales e en forma de tiras con nervaduras longitudinales; separadas mediante una nervadura central. En las Alismaceae se encuentran vasos laticíferos (conductores de latex).

Las flores varían desde muy pequeñas colocadas en racimas hasta flores muy grandes y vistosas, con el cáliz y la corola generalmente divididos en 6 partes, rara vez se encuentran divididos en 3 partes e menos; el tubo, escamas e brístelos del cáliz y corola pueden encontrarse en la base de los filamentos. Los estambres generalmente 6, rara vez se encuentran 3 e menos cada uno consta de una natera, en la cual se produce el polen y un filamento e talle. El filamento puede estar muy modificado, unido dentro de un tubo, debajo e dentro de una copa estaminal. El pistilo, generalmente uno en cada flor, consiste de un ovario dividido en 3 partes formado por 3 hojas muy modificadas (carpeles) y un talle (estilo) cubierto por un extremo receptor del polen (estigma). La polinización es efectuada por animales pequeños incluyendo los pájaros, insectos, y aracnidos. La fertilización, unión de la célula masculina con la célula huevo, sigue a la polinización. La mayoría de las liliales depende de la polinización cruzada, y por lo tanto la --

fertilización viene después de que se ha abierto la flor; son raras las flores cleistogamas, una condición en la cual la fertilización se efectúa en las flores no abiertas. El fruto es generalmente seco y se encuentra en una capsula dividida en 3 partes (rara vez unicelular) Algunos veces son unos granos carnosos y muy rara vez una nuez; las semillas son, algunas veces aladas.

Evolución: A falta de fósiles, de cualquier estimación de las relaciones evolutivas debe basarse en las características de las especies vivientes. El curso evolutivo de las Liliales, así como el de el super orden Lillianaes, incluyendo también otros ordenes, es solamente entendido en parte; sin embargo se conoce suficiente para que el curso evolutivo general pueda describirse aunque en forma limitada, sobre las bases de la morfología macrorisca y complementos cromosomal anatomía y bioquímica.

Evidencias Morfológicas: En la tabla siguiente se enlistan el curso evolutivo de algunas características prominentes morfológicamente de las Liliales:

Curso Evolutivo de las Liliales.

Organo	forma original	forma evolucionada
talle	talle con una raiz principal y raices secundarias fibrosas	Rizoma, bulbo, tuberculo e raiz de almacenamiento con yemas al final.
	Herbaceas	arbustos e trepaderas rara vez maderosas e en forma de árbol ramificado
Hojas	Lineales con nervaduras longitudinales (originalmente desarrolladas de hojas pecioladas)	Hojas secundarias pecioladas con nervaduras longitudinales y reticulares entre los segmentos del caliz y la corola juntas tres o mas, que se unen en un tubo con 6 o 3 segmentos .
	Periante tubular	periante tubular con una estructura exocoria (paraperigone)

Carpeles libres
Ovario trilebular

Carpeles parcialmente
o totalmente unidos -
ovario con un solo -
compartimiento o con
dos

Ovario súpero

Estigma divi-
dido en 3 par-
tes 6 estam-
bres libres

Ovario ínfero

Estigma trilebular --
capitado o punteado -
estambres funcionales
cuatro o menos, fila-
mentos modificados en
varias maneras.

Evidencias Cromosómicas. Las evidencias que se han obteni-
do a partir de la estructura cromosómica de las células ha ayu-
dado a resolver problemas difíciles en filogenética. El conjun-
to de cromosomas básico con unos pocos cromosomas grandes y mu-
chos pequeños, en el grupo Yucca-Agave es muy estable. El com-
plemento cromosómico en Hestaea reconocida como un tipo de -
tribu separada. Hestaea, para ponerla cerca de la tribu Yuceae
(Yucca y sus semejantes) en la familia Agavaceae. El curso ev-
lutivo es irreversible, y la posibilidad de que tal complamen-
to cromosómico se originara una segunda vez es muy remota. Sin-
embargo la sugestión es válida e indica que estas dos tribus -
se originaron a partir del mismo tronco ancestral. Las diferen-
cias en la morfología macroscópica se puede atribuir a las di-
ferencias en habitat: Hesta se desarrolló en las partes húme-
das de China y Japón; Yucca y sus semejantes en las partes ári-
das del Sureste de Norte América. mas tarde, aparentemente una
gran cantidad de especies de Yucca se extendieron hacia el Sur de -
E.U. donde había lugares mas húmedos, y a las indias Occiden-
tales, pero esto ocurrió después de que las hojas duras se ha-
bían desarrollado en lugares áridos.

La presencia de laticíferas entre las alliaceae indican -
que esta familia no es distinta y que posiblemente en las pri-
meras etapas de su evolución derivó de las liliales.

Evidencias Bioquímicas. La bioquímica y otras disciplinas
bio-científicas han proporcionado evidencias que sugieren la -

relación entre las plantas flereadas. En base a la presencia de una sustancia-saponina las liliales se pueden dividir en dos grupos:

1.- Familia en cuyas plantas generalmente se encuentran compuestos que contienen saponina, incluyendo las de la familia Liliaceae y sus familias relacionadas, Santherrhoeaceae, Alphullanthaceae, Philasiaceae, Smilacaceae y Asparagaceae; - Las Dioscoreaceae y sus familias relacionadas, Stemonaceae - y Taccaceae; Las agaves y sus familias relacionadas y las -- Alliaceae.

2.- Familias en las cuales sus miembros contienen compuestos de saponina, incluyendo las Pentederiaceae y su relacionada Philydraceae; y las Amarillidaceae y sus familias relacionadas, Alstremeriaceae, Hamaderaceae, Hypoxidaceae y - Velloziaceae.

El ácido quelidónico se encuentra presente en muchas familias de las liliales, los alcaloides se encuentran presentes en un gran número de familias incluyendo las Amarillidaceae, por estas razones, este grupo se distingue como una entidad diferente. También se ha reportado la presencia de alcaloides en las Dioscoreas Sp, Tacca Chantrieri y Stenema Sp. Se ha extraído colchicina de Colchicum, merendera, y gloriosa Sp de las Liliaceae. La presencia de estos y otros componentes bioquímicos en las Liliales sugiere el valor potencial de estos conocimientos para resolver problemas filogenéticos que aún se encuentran pendientes.

La mayoría de las autoridades en las monocotiledoneas - clasifica a las Liliales en una posición central de la cual han salido otros órdenes, probablemente un grupo hipotético - ahora extinguido, el cual tenía tejidos nutritivos (endosperma) en las semillas y granos de polen compuestos por dos células dió lugar a tres líneas principales de las monocotiledoneas.

Las liliales, Iridales, Zingiberales y Orchidales se derivan directamente del mismo tronco ancestral de las liliales. El orden iridales probablemente se deriva de la subfamilia Asphodelioideae de las liliaceae. El orden Orchidales

muestra conexiones estrechas con la familia Hypoxidaceae de las Liliales, especialmente el género Hypoxis y Curculigo. - La conexión entre aquellas y las Orchidaceae es la sub-familia mas primitiva de las Orchidaceae, las Apostasiaceae. -- Las liliales pudieron haber dado lugar a super ordenes adicionales, las Juncaceae y Commelinaceae.

Clasificación: Características taxonómicas distintivas En el pasado, la posición del ovario con respecto al resto de la flor era considerada como una característica muy importante en la distinción de los grupos en el orden de las liliales, pero en la actualidad no se considera una característica segura para delimitar los grupos mas grandes.

Actualmente, el número de cromosomas, la presencia de características internas tales como vasos laticíferos y la presencia de productos químicos tales como saponinas y alcaloides, se considera de mayor significación para agrupar -- las familias de las Liliales.

Orden Liliales: Plantas monocotiledoneas, generalmente con raíces almacenadoras que varían desde hierbas hasta árboles. Las hojas se encuentran generalmente agrupadas en la base, las flores son por lo general muy bisestas y bisexuales; compuestas de 3 pétalos y 3 sépalos e de 3 arcos. El orden incluye 20 familias y alrededor de 430 géneros y -- 8000 especies se encuentran distribuidas en todo el mundo -- pero la mayoría de sus miembros se encuentran concentrados en regiones templadas y sub-tropicales.

Familia Liliaceae: Hierbas erectas o trepadoras, muy -- rara vez encontramos arbustos; tiene una raíz tuberosa y rizoma, las flores son por lo general bisexuales y regulares; Los segmentos florales son por lo general 6, rara vez 4 e mas. Los estambres, seis por lo general, algunas veces -- menos, rara vez mas, anteras con dos compartimientos (lécules) ovario súpero, rara vez semi-infero, generalmente con tres lécules, estilo entero e dividido, rara vez libre; los óvulos generalmente numerosos en cada lécule y rara vez solitarios; el fruto es una casaca de un grano carnoso; las -- semillas tienen tejido nutritivo abundante; (en dos especies)

ma.) Una de las mas grandes familias floreadas con 250 géneros y 3700 especies y se encuentran en forma mas abundante en regiones templadas tropicales.

Familia Xanthorrhoeaceae: Plantas perennes con rizomas gruesos. Cuando hay tallo este es mas maderoso y algunas veces alto, único y algunas veces ramificado. Las hojas a menudo se encuentran envolviendo el tallo, generalmente lineales. Las flores son pequeñas y se encuentran en racimos (rara vez son solitarias y grandes); tienen 6 segmentos flerales libres e unidos por la parte de abajo, 6 estambres anteras con 2 lóculos; ovario súpero con 1 a 3 lóculos; el fruto es una cápsula e rara vez una nuez; las semillas tienen endosperma duro. Incluye 8 géneros y 66 especies se encuentra distribuido en Australia, Nueva Celedonia y Nueva Zelanda.

Familia Aphyllanthaceae: Hierbas perennes con rizomas cortos, sus hojas se encuentran reducidas a vainas. Las flores son bisexuales en número de 1 a 3 en ciertas espigas terminales; tienen 6 segmentos flerales. Las anteras se encuentran unidas en la base. El ovario tiene 3 lóculos; el óvulo es solitario; el fruto es una cápsula. Consiste de una sola especie y se encuentra principalmente en el Oeste del Mediterráneo.

Familia Alliaceae: Su raíz es generalmente un bulbo. Las hojas son vasales, largas y delgadas el tallo carece de hojas. Las hojas se encuentran en racimos sostenidos por uno o más pedúnculos; son bisexuales y tienen 6 segmentos flerales similares, se encuentran libres e unidas por la parte inferior tienen 6 estambres (rara vez 3 o 2); los filamentos algunas veces se encuentran unidos formando una copa estaminal. El ovario es súpero con 3 lóculos es estilo es entero e dividido en 3 lóculos; el fruto es una cápsula; las semillas tienen endosperma carnosa; contiene alrededor de 30 géneros y 670 especies se encuentra distribuida en todo el mundo excepte en regiones tropicales Australia y Nueva Zelanda.

Familia Agavaceae: Su raíz es generalmente un rizoma, tallo-

certe y a menudo maderoso argorecente. Flores basales estrechas lanceoladas y a menudo gruesas e carposas (suculentas) algunas veces con dientes agudos en el margen. Las flores son regulares e un poco irregulares y se encuentran en racimos que se encuentran sostenidas por pedúnculos; tienen 6 segmentos florales y se encuentran unidas en la parte inferior mediante un tubo. Tienen 6 estambres insertados en la base; enteras con 2 lécules ovario con 3 lécules; los óvulos pueden ser numerosos e solitarios en cada lécule; el fruto puede ser una cápsula e un grano, las semillas tienen endosperma carnoso. Contiene alrededor de 20 géneros y 720 especies; especialmente se encuentran en los trópicos y las regiones subtropicales comprendidas en la zona templada. --

Familia Amarillidaceae: Hierbas perennes, con bulbos e rizomas y puede tener pocas e muchas hojas, algunas veces son solitarias desde la base del tallo; son lineales y enferma de tira, y lanceoladas; lo son por lo general muy vistosas, bisexuales, regulares e un poco irregulares, se presentan en racimos (algunas veces 2 e 1) generalmente cada racimo esta sostenida en la parte inferior por un tallo y la inflorescencia completa puede estar sostenida por 2 ó mas, tiene 6 segmentos florales en 2 series por lo general similares, unidas a menudo por un tubo en la parte inferior. Tien 6 estambres, rara vez se encuentran más e reducidos a 3, los segmentos se encuentran opuestos, los filamentos libres muy modificados e unidos para formar una corolínal; anteras con 2 lécules. Ovario inferior con 1 a 3 lécules, estigma capitado trilobular; los óvulos son por lo general números por cada lécule; el fruto es una cápsula e rara vez un grano las semillas tienen endosperma abundante. Contienen alrededor de 65 géneros que incluye unas 835 especies se encuentra distribuida en los trópicos y subtropicales.

Familia Alstroemeriaceae: Sus raíces son rizoma los tallos son erectos y a menudo trepadores y frondosos. Sus hojas pueden estar agrupadas e dispersas, el peciolo por lo general se encuentra torcido invirtiendo las superficies,

Las flores son bisexuales y regulares se encuentran en racimos terminados o en racimos irregulares, rara vez solitarias contiene 6 segmentos y a menudo se estrecha hacia la base y se divide en 2 series. Tiene 6 estambres insertados en la parte superior del ovario, filamentos libres, ovario infero con 1 a 3 lóculos, estilo filiforme corto y trilobular, por lo general madura después que las anteras, óvulos números por cada lóculo el fruto es una cápsula, las semillas son pequeñas con endosperma abundante; contiene 4 géneros que incluyen 200 especies y se encuentra desde América Central hasta América del Sur principalmente en las montañas de los Andes.

Familia Haemodraceae: Son hierbas con rizomas cortos ó tubérculos redondos y filosos, las hojas se encuentran en racimos a la altura de la base son lineales o en forma de espadas, los pedúnculos de las hojas son muy pequeñas o se encuentran ausentes. Las flores son bisexuales con 6 segmentos florales regulares o un poco irregulares, se encuentran en racimos y a menudo presentan vellosidades tienen de 6 a 3 estambres con filamentos libres, las anteras con 2 lóculos el estilo es por lo regular filiforme; los óvulos pueden ser uno o muchos por cada lóculo; el fruto es una cápsula, los embriones son pequeños con mucho endosperma, contienen alrededor de 15 géneros que incluyen 75 especies se encuentran desde África del Sur y Australia hasta los trópicos de América.

Familia Hipoxidaceae: Son hierbas con rizoma en forma de tubérculos, sus hojas son por lo general basales con nervaduras prominentes a menudo con vellosidades largas. Sus flores son bisexuales con 6 segmentos regulares o un poco irregulares se presentan en racimos pequeños, tienen 6 estambres rara vez 3 anteras con 2 lóculos, entero o bilobular en la base. ovario infero, con 3 lóculos, el fruto es una cápsula las semillas son pequeñas con endosperma abundante incluye 7 géneros y 120 especies se encuentran en todo el mundo excepto en Europa y el Monte de Asia.

Familia Velloziaceae: Plantas arborecentes y arbustos; --

con hojas en racimos al final de las ramas, angosta y frecuentemente puntiagudas. Flores bisexuales, solitarias, regulares tubo floral ausente o muy corto, 6 segmentos florales, 6 estambres o un número mayor pero en grupos de 6 que pueden ser de 2 a 6 anteras lineales unidas por la base, Ovario infero con 3 lóculas; estilo delgado estigmas capitadas. Óvulos numerosos por cada célula. El fruto es una cápsula, las semillas tienen endosperma abundante, 2 géneros que incluyen 170 especies, se encuentran desde la península Arábiga, la parte tropical de Sudafrica y Madagascar hasta América del Sur.

Familia Philesiaceae (incluyendo petermanniaceae). La raíz es un rizoma delgado y ramificado que sirve de sostén a arbustos o trepadora altas y maderosas, rara vez con semiepitifitas. Sus hojas son oblancolanas u ovadas. Flores bisexuales, regulares; tienen 6 segmentos florales, 6 estambres, ovario súpero que tiene de 1 a 3 lóculas estilo delgado, estigma trilobular y capitado; los ovulos pueden ser abundantes o unos pocos por lóculas; el fruto es un grano, consiste de 8 géneros que incluye 10 especies y se encuentra en el Hemisferio Sur desde Nueva Guinea hasta las islas del Pacífico, Nueva Caledonia y Australia y Nueva Zelandia hasta la zona templada de América del Sur y el Sureste de Africa.

Familia Tecophilaeaceae: Hierbas verticales cuyas raíces son tuberosas, gruesas o aplanadas. Hojas basales o cercana a la base de los tallos floríferos. Flores bisexuales regulares o un poco irregulares y se presentan en racimos; 6 segmentos florales que se encuentran libres o algunas veces, unidos en la base, 6 o 4 estambres; anteras con 2 lóculas, ovario semiinfero con 3 lóculas; estilo filiforme; estigma más o menos trilobular; ovulos numerosos por cada lócula; el fruto es una cápsula; las semillas con endosperma carnoso. Contiene 7 géneros que incluye 25 especies y se encuentran diseminada desde Africa hasta el Sureste de California.

Familia Cyanastraceae: La raíz es un tubérculo o un rizoma tuberoso, hojas basales, lineales; flores bisexuales, regulares, solitarias o en racimos; 6 segmentos florales, filamen

tes libres; ovario parcialmente infero con 3 lóculos; 2 ovulos en cada lóculo; el fruto contiene una semilla. Contiene un género que incluye 6 especies y se encuentra confinada a la zona tropical de Africa.

Familia Asparagaceae (incluye a las Ruscaceae)

Su raíz es un rizoma, tallos herbáceos e maderosos, erectos o trepadores. Sus hojas reducidas a vainas muy pequeñas, crecen en sus axilas verdes, en forma de agujas y son ramas modificadas que actúan como hojas flores solitarias e en racimos; 6 segmentos florales libres e unidos mediante un tubo. Anteras con 2 lóculos, ovarios con 1 - 3 lóculos; ovulos dos e mas en cada lóculo; el fruto es un grano redondo; las semillas son solitarias e unas cuantas en cada lóculo. Contiene 4 géneros incluyendo 310 especies que se encuentran desde Asia, Europa y Africa hasta los Alpes, Las islas Madeira y las Canarias.

Familia Smilacaceae: La raíz es un rizoma que contiene arbustos trepadores. tallas y ramas esponjosas a menudo con pedicelos semejantes a los zarcillos. Flores unisexuales (rara vez sexuales) y pequeñas; 6 estambres, anteras con un lóculo. Ovario súpero con 3 lóculos; un óvulo e dos en cada lóculo -- los frutos son granos que contienen de una a tres semillas; -- endosperma duro, comprende 4 géneros que incluyen 375 especies y se encuentran desde los trópicos hasta las regiones templadas .

Familia Stemonaceae (incluyendo Creemiaceae) Hierbas perennes erectas e trepadoras con rizomas e tubérculos. hojas con nervaduras primarias casi paralelas, y nervaduras transversales, casi paralelas. Flores en racimos que algunas veces tienen olores desagradables; 4 segmentos florales e estambres, pa recidos a pétalos e sépalos filamentos libres e casi libres; - anteras con dos lóculos. Ovario súpero e semi infero, con 1 lóculo; semillas con endosperma abundante. 3 géneros que incluyen 30 especies y se encuentran desde el Norte de Australia -- la India y Japón hasta el Sureste de los E.U.

Familia Dioscoreaceae: Raíz gruesa y maderosa e un rizoma tuberoso, generalmente tiene tallos trepadores, e algunas ve-

ces, arbusto. Hojas envueltas en vainas, a menudo en forma de lanza e de corazón, por lo general alternas. Flores regulares inespicias y en racimos. 6 estambres (algunas veces solo 3 - son funcionales); filamentos libres e un poco unidos por la parte inferior; anteras con 2 lóculos. Ovario infero, con 3 lóculos; 3 estilos, algunas veces con 3 alas; 2 óvulos, rara vez estos son numerosos, en cada lóculo; el fruto es una cápsula e grano; las semillas tienen endosperma, y a menudo cenalas. Consiste de 6 géneros, incluyendo 750 especies, confinadas a las regiones trópicas húmedas y templadas.

Familia Taccaceae: Hierbas perennes con tubérculos e rizomas, hojas basales, flores bisexuales, regulares, en racimos; flores en forma de tubo con 6 lóculos en la parte superior. 6 estambres, insertados en el tubo floral; filamentos cortos, anteras con 2 lóculos, ovario infero, con un lóculo; estilo corto con 3 estigmas con forma de pétalos y reflejados sobre el estilo, óvulos numerosos; el fruto es un grano; abierte mediante 3 bálvulas; semillas con endosperma abundante dos géneros, 31 especies que se encuentran desde China hasta Asia Tropical.

Familia Pontederiaceae: Plantas de aguas corriente, flotantes e con raíces y erectas. Hojas con vejigas flotantes e sumergidas. flores bisexuales, la mayoría regulares y en racimos sostenidas mediante unas hojas modificadas que forman los pedúnculos que son muy pequeños; tienen 6 estambres e 3 (rara vez uno) insertados en la base, filamentos libres; anteras con 2 lóculos. Ovario supere con 3 lóculos y óvulos numerosos e con un lóculo e un solo óvulo; el estilo se encuentra completo e dividido en 3 partes. Las flores son algunas veces cleistogamas. El fruto es una cápsula, las semillas tienen abundantes endosperma. Se encuentran aquí 6 géneros y 30 especies distribuidas en el viejo mundo y en los trópicos y sub-trópicos Americanos.

Familia Philydraceae: Hierbas erectas con rizomas cortos hojas angostas, basales. Flores bisexuales irregulares, soli-

tarias en la axila; 4 segmentos flerales, estambres libres - filamento aplanado; antera con 2 lécules, ovario súpero, con uno a 3 lécules estilo delgado; ovulos numerosos; el fruto - es una cápsula; incluye 4 géneros y 5 especies. Se encuentra desde China y Nueva Guinea hasta el este y Sureste de - - - Australia.

Apreciación crítica: La clasificación presentada anteriormente es el producto del trabajo de muchos botánicos contemporáneos. Es la naturaleza de un sistema taxonómico que puede ser mejorado y como un nuevo y mas crítico dato se han acumulado. Es de esperarse que habrá cambios en las familias antes mencionadas.

Liliaceae: Es una familia muy grande, las plantas tienen un habitat extraordinariamente diferente, muchas liliáceas son plantas perennes que sobrepasan las estaciones malas con la ayuda de rizomas, bulbos y tubérculos, la familia se caracteriza por la construcción de las flores, poseen un periancio coloreado, generalmente dividido en 6 partes de forma de corola, y un fruto sobresaliente triple conteniendo muchas semillas los frutos son cápsulas, las semillas poseen un endospermo muy desarrollado, la distribución de la familia es cosmopolita, las zonas calientes son mas ricas en liliáceas que las frias.

Construcción sistemática: La distribución de la familia no esta bien aclarada Krause las divide en 12 subfamilias -- con 35 tribus y Hutchinsonen las divide en 28 tribus. En la búsqueda de un sistema completamente natural de esta familia central de las monocotiledoneas deberían tomarse en cuenta - las características químicas, sin embargo la química de esta familia es en la mayoría de los casos aun muy fragmentaria - para poder dar conclusiones adecuadas. Los grandes grupos -- de Liliaceas aún no se han estudiado por lo tanto se tomará como base el sistema de Krause.

En la siguiente tabla se comparan los sistemas de Krause y- Hutchinsonen.

Melanthioidea

1.- Tofieldieae	}	-----	1 Helonieae	--
3.- Helonieae		-----	2 Narthecieae	--
2.- Petrosavieae		---Petrosaviaceae (saprophyten)		--
4.- Hewardieae		----- Dridaceae-Isophysideae)		--
5.- Veratreae		-----	19 Veratreae	--
6.- Uvularieae		-----	17 Uvularieae	--
7.- Tricyrteae		-----	18 Tricyrtideae	--
8.- Anguillarieae		-----	21 anguillarieae	--
		-----	27 Iphigenieae	--
9.- Colchiceae		-----	26 Colchiceae	--
11 Herrerieideae				
10 Herrerieae		-----	6 Herrerieae	--
111 Asphodeloideae				
11 Asphodeleae				
Asphodelinae	}			
Anthericinae				
Cheloregalinae		-----	3 Asphodeleae	
Xeronekinae				
Odontosteminae		-----zu den Tecophilaeaceae		
Eriosperrinae		-----	25 Bowieae	
Dianellinae		-----	16 Dianalleae	
12 Hemerocallideae		-----	8 Hemerocallideae	
13 Aloineae				
Kniphofinae		-----	Kniphofinae	
Aloinae		-----	9 Aloinae	
14 Aphyllanthaeae		-----	4 Aphyllanthaeae	
15 Johnsonieae		-----	10 Johnsonieae	
16 Dasypogoneae	}			
17 Lemandreae		---Xanthorrhoeaceae		
18 Callectasieae				
IV Allioideae				
19 Agapantheae	}			
20 Allieae		-----zu den Amaryllidaceae		
21 Gilliesieae				

22	Miluleae	-----	24	Miluleae	-
	V Lilioidaeae				
23	Lilieae	<u>inclusive Gagea una Giraldiella</u>	22	Tulipeae	
		Aus tribus allieae ver Krause			
	VI Scilloideae				
24	Scilleae	-----	23	Scilleae	
		<u>Massenia una Daubinya</u>	28	Massenieae	
	VII Dracaenideae				
25	Yuccaeae	} → { zu den Agavaceae Hierauch phormium			
26	Nolineae				
27	Dracaeneae		-----	13	Milliganieae
		astelia una milligania			
	VIII. Asparageidea				
28	Asparageae	<u>asparagus</u>	20	Asparageae	--
		<u>danae semele</u>		Ruscaceae	
29	Polygonateae	-----	15	Polygonateae	
30	Convallarieae				
	Convallarinea	-----	11	Convallarieae	
	Aspidistrinae	-----	12	Aspidistreae	
31	Parideae	-----		Trilliaceae	
	IX Mondoideae				
32	Mondeae	<u>Lirione una monde</u>	5	Ophiopogoneae	
		<u>Peliosanthes und leurya</u>	14	Peliosantheae	
	X Aletroideae				
33	Aletreae	-----	2	Narthecieae	
	XI Luzuriageideae				
34	Luzuriageae	-----		Philesiaceae	
	XII Smilacoideae				
35	Smilaceae	-----		Smilacaceae	

Respecto a las monocotiledoneas existe otro trabajo, que es el de Buxham, este autor hizo una clasificación diferente, basandose en un intenso estudio morfológico que corresponde con los constituyentes químicos ahora conocidos. Buxbaum reduce a las melanthioidae a las siguientes plantas con rizomas:

Tofieldiaceae (=Nartheciaceae)

Heleniaceae

Veratraceae

Uvulariaceae

Las anguillariceae (niclasive gloriosa, littenia y sander sonia) se colocan según Buxbaum con los celchiceae que en la nueva subfamilia Wurmbaceidae los males poseen tubérculos. - Las lilioidae que poseen bulbos, Buxbaum las separa de las Wurmbaceidae a las lilioidae pertenecen también gagea y - - giraldiella.

Características Anatómicas: Existen pocas características anatómicas que son idénticas para todos los componentes de la familia entre ellos hay que mencionar la presencia de oxalato de calcio, los safidios aparecen grandes cantidades pero no en todas las especies, en el lugar donde se encuentran los safidios aparecen distintas formas de cristales como forma ovalada o alargada, los safidios son típicos de las monocotiledoneas.

Los safidios aparecen en las siguientes especies Melanthioidae, Tofieldiaceae, Eloniaceae, Veratraceae, Uvulariaceae y - Asphodeloideae.

La forma de los cristales se debe a la ecología de las especies. Solo existen pocas características anatómicas que son idénticas para todos los componentes de la familia, entre ellos hay que mencionar la presencia de oxalato de calcio, los safidios aparecen en grandes cantidades pero no en todas las especies. Al lado del lugar donde se encuentran los safidios existen diferentes formas de cristales.

Por la aparición de safidios se puede dividir a las liliaceas en tres grupos.

A. A las que les faltan safidios. Melanthioidae pp, - - Asparagoideae, Mondoideae, Aletroideae, Luzurriagoidene y - -

Smilacideas.

C.- Rafidios en idieblastos y en cilindros;- como.- -
Asphodeloideae pp Allioideae pp; Scilloideae.

También tienen almidón los compuestos de estas familias como material de reserva en los rizomas, bulbos y tubérculos, algunas veces el almidón es sustituido por otros polisacáridos (Fructane, Glucemannanos) en las semillas en lugar de almidón, aparece generalmente células como material de reserva (paredes gruesas de las células del endosperma) y aceite graso.

Características Químicas: Como características químicas típicas de la familia se pueden mencionar todas las saponinas con aglucón C₂₇, todos los demás materiales internos caracterizan a solo alguna especie de la familia -- (Alcaloides, Cardenolidos, bufedienolidos, Antraquinona, Alilina etc.)

Algunos aminoácidos y ácidos orgánicos, las hemicelulosas y ácidos grasos de las semillas y también ciertos polisacáridos de los órganos subterráneos deberán ser característicos para casi toda la familia, el conocimiento de la construcción y aparición de estas está aún limitado y por lo tanto no se pueden dar conclusiones completas, esta situación hace que las características químicas de la familia se tratan de la siguiente manera.

Sobre las observaciones de saponinas, ácido quelidónico y aminoácidos y material de reserva de semillas y polisacáridos de órganos subterráneos se sigue el sistema de Krause bajo cada especie o tribu se hará una pequeña descripción taxonómica.

Saponinas: Como las agavaceas y Dioscoreaceas puede caracterizar bioquímicamente a las liliales como plantas centenederas de saponinas estereoides, se puede detectar presencia de saponinas estereoides en casi todas las tribus y sus familias de Krause.

La estructura de las saponinas relaciona con la de las agavaceas y Dioscoreaceas, en la familia de las lilia-

les aparecen sarsapogeninas, emilagenina, diosgenina y gologenina generalmente como sapogeninas, además se encontraron una gran serie de sapogeninas las cuales solo aparecen en esta familia, parece ser que las liliáceas a diferencia de agaváceas y dioscoreáceas no predomina una o pocas sapogeninas sino parece ser que las diferentes sapogeninas con características para determinados géneros e tribus, las relaciones hasta ahora no son lo suficientemente claras ya que se han estudiado muy pocas especies, recientemente se aislaron de *Matanarthesium cutes-viride* --- máxime 2 sapogeninas que poseen un anillo aromático.

Sapogeninas Encontradas en las Liliáceas.

TABLA 57

SAPOGENINA	FUNCIONES RADICALES CON OXIGENO	CONFIGURACION EN C ₂₅	GENERO EN LOS QUE SE ENCONTRARON ESTAS SAPOGENINAS
Smilagenin	OH(3)	ISO	Smilax, Z y gadenus
Sarsapogenin	OH(3)	Normal	Anermabena, - aparagus nartheceion simi lax.
Tigegenin	OH(3)	ISO	Abuca, Allium, Chlorigaluin Smilax
Neotigegenin	OH(3)	Normal	Chlorigaluin
Diosgenin	OH(3) A ⁵	ISO	Aletris Aspidistra Chamaelirium Clin-tonia Helionias Helionopsis Liriope Philesia, Reineckia -- Smilacina Telfeldia Trillium
Gentrogenin	OH(3); O(R) A ⁵	ISO	Majanthemum, Helionopsis

Iserhedeasapogenin	OH(1);OH(3)	ISO	Convallaria - Rhodea
Rhedeasapogenin	OH(1);OH(3)	Normal	Convallaria - Rhodea
Markegenin	OH(2);OH(3)	Normal	Anemarbena
Gitegenin	OH(2);OH(3)	ISO	Acrospira Al- buea <u>Chloroga-</u> <u>lum</u> <u>Herreria,</u> <u>Hesta</u>
Negiragenin	OH(3);OH(11)	ISO	Metanartheesium Luteoviride
Yuccagenin	OH(2);OH(3)	ISO	Agapanthus <u>Li-</u> <u>lium</u>
Lilagenin	OH(2);OH(3)	Normal	Lilium
Chlorogenin	OH(3);OH(6)	ISO	Chlorogalum - Trillium
Ruscogenin	OH(1);OH(3) A ⁵	ISO	Ruscus
Neoruscogenin	OH(1);OH(3) A ⁵ ; A ²⁵ (27)	Doppelbindung	Ruscus
Convallamaregenin	OH(1);OH(3) A ²⁵ (27)	Doppelbindung	<u>Convalla-</u> <u>llaria</u>
Agapanthagenin	OH(2);OH(3);OH(5)	ISO	Agapanthus
Metagenin	OH(2);OH(3);OH(11)	ISO	Metanarthe-- edum <u>Luteovi-</u> <u>ride</u>
Kitigenin	OH(1);OH(3);OH(4);OH(5)	ISO	Reineckia
Pentolegenin	OH(1);OH(2);OH(3);OH(4) OH(5)	ISO	Reineckia

Las cifras dan la posición de los sustituyentes y doble enlace por numeración del espirotano según la fórmula de esmilagenina, observando como isómero en C 25 con Ruscogenina por lo tanto se le denominó neoruscogenina. La levugénina y la metecogenina corresponden a las sapogeninas de la serie 25 A, el isómero de 25 L de la metecogenina.

La Neometecogenina se encontró también en el hidroliza-

de de saponinas de *metarortheicum luteo-viride*.

La tabla 57 comprende una revisión de las saponinas de las liliáceas. Se observó según Marker etc. al que no poseen estructuras de espirastafe (Nolegenina, Kriptogenina, Fesogenina) ni tampoco forman artefactos (penogenina, Belhogenina) estas características las poseen las Dioscoreaceae.

Ácido quelidónico: al hablarse del trabajo de Melisch (1901) de Amarillidaceae se observó que también algunas Liliáceas daban reacción positiva, particularmente contienen según Melisch los asparageídeae mucha luteogenina (=ácido-quelidónico) en *Ruscus*, *Tulipa*, *Fritillaria* y *ornithogalum* no se encontró durante el aislamiento del ácido quelidónico en *convallaria veratium*, *sabadilla* y *gleriosa* se observó que esta fuertemente distribuida.

Ramstad (1953 L.C. sub-amarillidaceae) ha probado presencia de ácido quelidónico en 576 especies (de 129 géneros) de Liliáceas (inclusive Dracenoidea) con la ayuda de la reacción de ácido Xanthechelidensaure 170 especies de 64 géneros contenían al menos en uno de sus órganos probados ácido quelidónico. Este dato se encontró en un 301 de las especies de la familia, las especies conteniendo el ácido comprenden las sub-familias *Metanthiaideae*, *Asphodi-loideae*, *Allioideae*, *Sculleideae*, *Cracaenoideae*, *Asparageideae*, *Mondoedeae* y *Smilacoideae*, las que dan prueba negativa no están indicadas, pero se cree que sea una serie de especies de *Lilioideae*. Si se unen las investigaciones de Ramstad y Melisch junto con otras se demuestra claramente que el ácido quelidónico se acumula en la mayoría de las liliales .

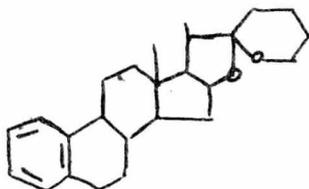
El ácido quelidónico se encuentra en grandes cantidades en: *Melanthioideae* y *Asparageideae*, en las *Melanthioideae* las *Veratreae* y *Wurmbaceideae* son verdadera plantas de ácido quelidónico.

Aminoácidos especiales: unido a la observación de que en algunas Liliáceas (*Tolipa*, *Convallaria*) se encuentran grandes cantidades de aminoácidos libres: 8 metilaminoaci-

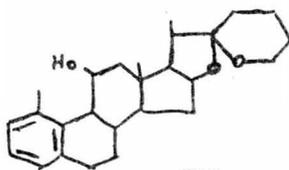
dosy ácido acetidín dos carbónico, Fewden y Steward (1957) decidieron estudiar minuciosamente una cantidad mayor de -- especies con los aminoácidos comunes, se encontraron la frac- ción de material soluble (extracción al 75% de etanol) -- les siguientes aminoácidos hidroxipolina, ácido pepecelini- co, ácido acetidín 2 carbónico ácido 8 metilglutónico y -- ácido 8 metil oxiglutónico, en otros se encontraron mate -- riales que daban prueba positiva a la ninhidrina (U 101 -- U 153) que no pudieron ser identificadas en casi todas las -- especies estudiadas se encuentran alanina serina, ácido -- glutónico y glutamina. En el género Scilla y Ethonedea a -- pareció la combinación U 106, U 113, U 115 y U. 123. las γ uniones metileno parece que están restringidas a las Lili- -- idea (Calechertos, Erythronium, Fritillaria, Liliun. Tuli- -- pa) la única excepción a la regla fué el ácido acetidín -- carbónico que también se encuentra muy difundido en algu- -- nas plantas, se encuentran solamente en los órganos vegeta- -- tivos en otras más en las semillas y en algunas en todos -- los órganos grandes concentraciones de ácido acetidín 2 -- carbónico en hojas se encuentra en primer lugar las Draca- -- noidea (ver Agavaceae) y en Asparageidea, Casparagus, Aspi- -- distra, Elintoria, Convallaria, Danae, Majanthemum, Polige- -- natum, Rhoeo, Ruscus, Smilacina y Trillium, también en -- las Asparageidae. Después Fewden (1959) estudió el inter- -- cambio de ácido acetidín 2 carbónico en convallaria Maje- -- lis y Polygonatum Multiflorum. El ácido acumulado en gran- -- des cantidades se libera lentamente y vuelve a entrar al -- ciclo de intercambio. Su comportamiento fisiológico es más -- parecido al de los alcaloides que al de los verdaderos ma- -- teriales de reserva (Asparaginaglutamina) de las plantas. --

Materiales de reserva de las plantas: Las Liliaceas -- poseen semillas con endosperma grande, como material de re- -- serva se encuentran, en primer lugar las células (Hemi- -- células) albuminas y ácidos grasos mientras que el almi- -- dón no se encuentra presente. Aún no se conoce la estructu- -- ra de las células ni la de los ácidos grasos, las Lilia- -- ceas contienen de 15-27% de ácidos grasos y de 16-39% de --

albumina. Los ácidos grasos son: Acido Liriatice (52-73%) y ácido Oleico (14-40%) estos ácidos grasos solo entran en un 3 a 9 % en la constitución de las grasas, se estudiaron -- Allium Porum Callis, Dasylium Wheeleri y dos clases de -- Yucca la correspondencia de ácidos grasos de Dasylium -- Wheeleri y de las dos especies de Yucca con las tres especies de Liliaceae estudiadas indica, que hay una fuerte correlación bioquímica entre Agavaceae y Liliaceae.

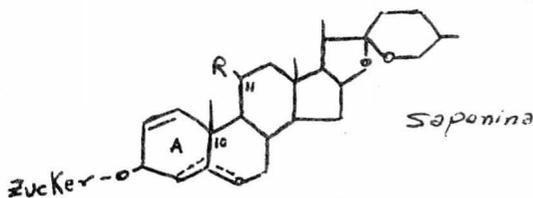


Luvigenina



Meteogenina

Estas dos saponinas quizá sean artefactes, ya que se forman durante la hidrólisis de saponinas en agua y migración del grupo metilo.



Saponina

R=H Produce por hidrólisis ácida Luvigenina

R=OH Produce por Hidrólisis ácida Meteogenina (el grupo OH en C₁₁ influencia la migración del metilo de C₁₀ -- durante la aromatización del anillo.

Polisacáridos de los órganos subterráneos: El material más importante de rizomas tubérculos y bulbos son los polizacáridos. El almidón aparece en algunas especies solo, sin la presencia de ningún otro polizacárido, en otras además - de almidón se encuentran carbohidratos de composición muy - variada, en parte se trata de una serie de fructanos semejantes a los de el zacate, en otras se trata también de glucomanos, pectinas. Todos estos polizacáridos aún no se han estudiado completamente; hay que hacer notar que para una familia no existe un polizacárido característico. Una propiedad de las Liliaceas es el hecho de que como en muchas otras familias de monocotiledóneas (ejem. Amaceae, Amarillidaceae, Iridaceae) que muchas clases de polizacáridos se transforman en otros.

La naturaleza química de estos polizacáridos a diferencia de las Graminae que únicamente poseen fructanos es aún poco conocida. Stabursvik efectuó un estudio sistemático de las plantas además de sacarina y estigmasterina se aislaron los siguientes materiales:

A.- (una saponina activa muy hemolítica aparece en todos los órganos) que se obtuvo cristalizada que por hidrólisis produce: sarsapogenina más arabinosa más galactosa más glucosa, el índice hemolítico de la saponina es 106,000.

B.- Una esterina nueva denominada 3β OH celesterina.

C.- Una lactona que funde a 57° de fórmula condensada - - - $C_{55}H_{96}O_3$ y que fué identificada como alfa metoxi gamma hidroxidiacetina, una serie de colorantes caroteneidos - - (de las flores amarillo verdosas y de los tallos de las hojas) se obtuvieron por cristalización: Aurexantina, neoxantina, luteina, Redoxantina y B carotina, la redoxantina después de la época de florecimiento es la carotina más importante de Narthesium e Sisifragum. También son características los epóxidos caroteneidos (bilaxantina) y difuranoideos (aurexantina) este también lo contienen otras Liliaceas -- (tofieldia, pusilla phormium, tenax) según Stabursvik también ha comprobado que la redoxantina se encuentra algunas veces en dicotiledóneas mientras que en Pteridophyten y en monocotiledóneas aparece mas frecuentemente.

III

AGAVACEAE

La familia del Agave del orden de las Liliales, contiene cerca de 22 géneros y 720 especies de plantas que tienen tallos ciertos y maderosos distribuidos en los climas tropicales subtropicales y áreas templadas de todo el mundo. Los miembros de esta familia tienen hojas angostas, en forma de lanza algunas veces carnosas e dentadas que se encuentran unidas a la base de la planta. La mayoría de las plantas tienen unos pedúnculos florales muy largos que contienen muchas flores, el fruto es un grano o una cápsula. Las plantas de género Agave son importantes en primer lugar para la obtención de fibras a partir de sus hojas. El cáñamo sisal es la fibra dura más importante y se obtiene de *A. Fourcroyoides* y cantala, o la fibra del maguey de manila que se obtiene de *A. cantala*, algunas especies de Agave contienen una sabia que se fermenta para producir una bebida intoxicante (pulque o tequila).

La planta centenaria (*A. americana*) del Suroeste de Norte América se cultiva ampliamente ya sea en jardines cerrados o abiertos por sus hojas espesas que miden de 1.5 a 1.8 metros y los racimos florales que miden de 7.5 a 12 metros, la planta que no tiene tallo, produce su espiga floral amarilla y ramificada después de 10-15 años luego muere dejando plantas pequeñas que crecen en torno a la base. Muchas especies de género yucca son muy populares como plantas ornamentales debido a sus tallos maderosos y hojas delgadas. También se cultivan algunas especies de *Nolina* y *Dasyliirion* que son similares a la yucca excepto porque tienen racimos florales más altos y hojas más delgadas. Las plantas ornamentales más comunes son: - *Setel* (*Dasyliirion Acetrichum*) que es una planta de tallo corto y *Nolina recurvata*, cuya base está hinchada y en forma de botella. También son muy populares como plantas ornamentales algunas variedades que tienen plantas rojas de las especies tropicales *Cordyline indivisa*, *C. Australis* y *C. Terminalis*.

Otras plantas ornamentales de la familia pertenecen al género *Cracaena* y *Samsevieria*. La tuberosa (plianthes tuberosa) se cultiva debido a que contiene un aceite volátil; - esta tiene espigas de fleres blancas.

Familias que Comprenden: Las agavaceas según Hutchin-- son comprenden las Dracaneideae (subfamilia de las Lilia-- ceas según Krausse) y las Agaveoideae (subfamilia de las Ama rillidaceae según Paxi Hoffman) aquí se trata según Hutchin sen debido a la semejanza en constituyentes químicos de Aga voideae y Amarillidaceae y por otra parte la semejanza bio- química de Dracaneideae y Agaveoideae.

Los agaves son plantas perennes generalmente leñosas, - que existen en regiones secas, raíz e rizomas y un tallo bien desarrollado, poseen abundantes hojas, las 6 hojas perigena- les generalmente se encuentran en la base las fleres produ- cen 6 hojas y un fruto triple.

La familia se encuentra distribuida en las zonas secas (áridas) del trópico y subtropico.

Sistematización: La familia comprende 19 géneros según Hutchin-- son que estan distribuidas en las 6 tribus.

1.- Yuceae (=Dracaneideae-Yuceae de Krausse con tal- lle muy desarrollado y frutos sobresalientes se encuentra - en Sur y Centro América.

Esperalee des clases Elis

Elistoyucca monotípica

Yucca más o menos 30 especies

Samuela des clases

2.- Dracaneae (=Dracaneideae-Dracaneae de Krausse el - género *Astelia* y *Melligania* se quedan en Liliaceae por Hut- chin-- son y se unen a las 13 tribus de Melliganidae). Con tal- lle leñosos desarrollado y frutos sobresalientes.

Cordyline: 15 especies en India, Indonesia, Australia, Nueva Zelandia y Polinesia.

Cobnia: 3 especies Nueva Zelandia

Dracaena: 40 clases, trópicos y subtropicos del viejo mundo.

Sansevieria: 60 clases África y Asia

3.- Phormiceae: comprende el género de Nueva Zelandia, *Plerium* Kause unió a las *asphodeloideae-emerocallideae* -

4.- Nolineae (Dracanoideae-Nolineae de Krausse) generalmente con tallo leñoso frutos sobresalientes, en el Sur de E.U. y México.

Nolina 25 clases

Calibanus monotípica

Dasyliroia 10 clases

5.- Agaveae: tallo corto frutos no sobresalientes

Agave (incluyendo manfriada) 275 clases en América Trópic--
eal y subtropical.

Furcrae (=furcroya) 20 clases en América Trópic--

Beschermeria: 10 clases en México

Doryantes: tres clases en Australia

6.- Polyantheae (=Agaveoideae-Polyantheae de Pax y Hoff--
Hoffman) rizomas gruesos, fruto poco vistoso en América --
central y Sur de la India.

Polyanthes: 15 especies

Prochyanthes monotípica

Pseude Bravaea Monotípica

Nota: de la familia de las agavaceas con sus 19 géneros y--
sus 6 tribus solo nos interesan las relacionadas con la --
planta llamada "Soyate" de las demás solamente se menciona--
ran las mas importantes.

Importancias Anatómicas: Para la mayoría de los Aga--
ves principalmente los de forma de árbol existe un creci--
miento secundario característico del tallo, las hojas son
generalmente carnosas y cubiertas de una cutícula gruesa -
están acompañados de sacos fibrosos la gruesa cutícula de
las hojas de Agave es hasta ahora la única estudiada quí--
micamente.

Quizas sea importante lo que describen Rother y Za--
lenski categoria especial de contenido de cristales en las
Amarillidaceas y Agaves esta limitado, en las Liliaceas --
y Dracanoideas está muy mencionada. Estos cristales blastos

muestran algunas propiedades: son células muertas, cuyas membranas están introducidas en órganos viejos, en el lumen de las células se encuentran cerca del aire uno o más cristales de oxalato de calcio con puntas en las dos terminaciones -- (denominadas Pseudoesafidias); en un corte transversal, estos prismas son cuadráticos e esquinados, las paredes de las células se encuentran oprimidas por células vivas, de tal manera que en algunas partes los cristales se encuentran muy juntos. Cerca de los prismas se encuentran las células rafiadas con paredes lisas, con lama en el lumen y prismas de oxalato de calcio en forma de agujas.

Cristalidioblastos con pseudoesafidias fueron encontrados en los géneros Agave, polyanthes, Furcraea, Yucca, espectralae, Nolina, Dasylirium, Cordyline, Astelia y Permium. --- *Doryanthes palmeri* posee algunos cristalidioblastos.

Importancia Química: Los agaves son acumuladores de saponinas gracias a esto la familia fué descubriéndose poco a poco.

Saponinas y Sapogeninas: Los aglucones de las saponinas de Agavaceae corresponden al tipo de saponinas esteroideas con 27 átomos de carbono como representantes más sencillos de las sapogeninas, cabe mencionar el par de isómeros, esmiagenina zarsapogenina.

Diogenina-Yamogenina: La denominan sapogenina normal y sapogenina iso antiguamente se les dió estos nombres ya que se creía que los isómeros poseían configuración definida en el carbono 22. Hoy se ha comprobado que esto no es correcto y que la configuración varía en el carbono 25. Las Sapogeninas "normales" son 25-L sapogeninas y las "isosapogeninas" son 25-D sapogeninas.

Para la forma "normal" mehe estable se le da también el prefijo "neo" las sapogeninas normales se convierten en la sapogenina "iso" en presencia de HCL alcohólico (esta isomerización puede ocurrir también durante la hidrólisis de saponinas) para aclarar las relaciones estéricas en C_{22} y C_{25}

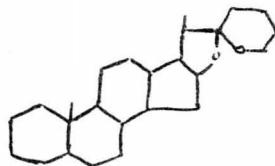
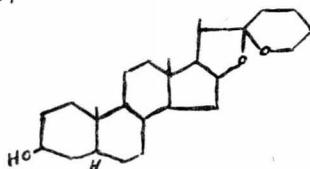
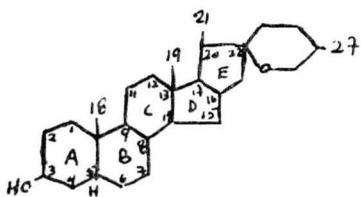
se dan las fórmulas. El anillo F se escribe como sigue:



serie- "iso"
 serie- 25 D,
 serie-25 Alfa

serie normal
 = serie neo
 = serie 25 L
 = serie 25 B

en las fórmulas siguientes no se observa el comportamiento de carbono 25



- 1) Smilagenina epimero 2) Tigogenina epimero 3) Diosgenina
 sarsapogenina en C₂₅ Neotigogenina en C₂₅ Yamogenina
 epimero
 en C₂₅

Por la introducción de un grupo OH más un grupo ceto en las posiciones 2,6 y la 12 se forma una gran serie de Agava-
 ceas y las familias Liliaceas y Dioscoreaceae que poseen sa-
 pogeninas y esteroidales muy importantes (ver tabla 47).

TABLA 47

Funciones exigenadas adicio- nales	Smilagenina(ise) Sarsapogenin(nee)	Derivadas de	
		Tigegenin (ise) Neetigegenin(nee)	Diesgenin(ise) Yamogenin (nee)
2-oxi	Samogenin Maykogenin (=Texogenin	Gitogenin Neogitogenin	Yuccagenin (lilagenin)
6-oxi	----	----- Cleregenin	-----
12-oxi	----	Hecogenin	-----
12-oxi	----- Furcegenin Willagenin	Hecogenin sisalagenin	(Gentrogenin) correlegenin
12-oxo	----	Dehidrohecogenin	----
2,6-di-oxi	-----	----- Magenin	-----
2, 12-di-oxi	-----	Agavegenin	-----
2-oxi-12-oxo	mexogenin Neomexogenin	manogenin neomanogenin	Kannogenin -----
2-oxi-12-oxo	-----	Dehidromanogenin	-----
2,6-di-oxi-12-oxo	-----	cacegenin	-----

Los grupos entre parentesis no se han encontrado hasta ahora en --
les Agaves.

IV

AGAVES

Género de la familia de las Amarillidaceas, tribu de las Agaves plantas monocárpicas de duración indefinida con hojas grandes, todas radicales, dispuestas en roseta, carnosas, dentado, espinosas y delgadas, enteras a veces ciliadas; flores con sépalos y pétalos, soldados constituyendo un tubo embudo, persistente, con 6 lóbulos casi iguales estas flores son ricas en miel y muy olorosas, y están dispuestas en penículas multiflorales sobre un escape alto y erecto; fruto cápsula -- trilobular polisperma. Comprende este género unas 50 especies originarias de México, S. de los E. U. y toda la América del Sur, las principales especies son: especies de Agave: Agave - Americana L. (Agave, pita, maguey); es originaria de México, fué importada a Europa en 1571, habiéndose difundido luego -- por todas las regiones trópicas y subtropicas; crece actualmente en abundancia, cultivada al aire libre. En todo el mediodía de Europa llegando por el Norte hasta el Belzane; más al N. solo vive en invernaderos en España es muy común; habiéndose hecho subespontanea en las regiones de S. sus hojas de color gris verdoso, alcanzan una longitud de 1 a 3 m. con una anchura con mas de 20 cm., son encorvadas, acanaladas, -- con dientes espinosos marginales y una fuerte espina terminal; los escapes, llamados pitaces, tienen una altura de 6 a 8 m., son muy ramificados, y llevan una gigantesca de flores amarillo-verdosas, grandes, dispuestas en grupos semejantes a cimas corimbiformes. En su país de origen florece esta planta al llegar a la edad de 6 a 10 años; al madurar los frutos, parecidos a dátiles, muere la planta saliendo luego de la raíz numerosas plantitas nuevas que se utilizan para la replantación. En Europa no florece tan pronto pudiendo tardar de 40 hasta 60 años según los climas; la época de la floración es en Julio y Agosto. Esta especie fué cultivada por los mexicanos mucho antes -- del descubrimiento de América: En México cuando empieza a aparecer el escape floral le cortan quedando entencen una cavidad de 40 a 50 cm. de - - - - -

diámetro que se llena cada día. espontáneamente, de un líquido azucarado que fermentado en vasijas de cuero, constituye el pulque, bebida nacional de los mexicanos; una sola planta llega a dar 1,100 kgr. de dicho jugo, además de los botones - hojas jóvenes, testados se obtiene por fermentación otra bebida muy alcohólica, llamada mezcal, los mexicanos utilizan además las hojas para la extracción de la fibra (pita), para - - construir techumbres, y como comestibles cuando tiernas; las espinas las han usado en vez de clave y para puntas de flecha y los escapes para pales de lanza. La raíz se emplea además - en América como medicamento.

Algunos reservan el nombre de *A. Americana* para la que se encuentra, cultivada o subespontánea, en Europa. Y llaman *A. Mexicana* a la de México. Esta distinta denominación, sin embargo, es infundada, ya que se trata de la misma especie, - siendo debidas las diferencias que presentan una y otra forma principalmente en la rapidez de su crecimiento a la diferencia de clima entre su país de origen y los de S. de Europa.

A. rigida Mill. parecida a la anterior, es originaria de las regiones tropicales de América, se cultivan en las antillas y en las colonias alemanas del E. de África. De sus hojas se obtiene la fibra llamada *caffano sisal*.

A. Heteracantha Zucc. (ixtle, istle); vive en el NE. de México, en el Estado de Texas y en Nueve México; se utilizan para extraer de sus hojas las fibras llamadas de Tápico.

A. Cubensis (palo de mecha); se encuentra en la isla de Cuba; el escape floral esta formado por un tejido esponjoso, muy combustible utilizado por los negros en vez de yesca.

A. Vivípara L., notable por la formación de numerosas -- plantitas nuevas en las axilas de la inflorescencia. Se encuentran asilvestradas en la India Oriental, y se extrae de ella la pita llamada de Bombay.

A. Atrovirens L. (v. lám. olantas de jardín LI, fig. 8); se cultiva como planta de adorno.

De las demás especies, hay muchas que se cultivan en los

países cálidos para las mismas aplicaciones que las citadas, especialmente para la extracción de fibras textiles. Algunos autores han incluido también en el género *Agave* L., con el nombre de *A. foetida* Haw., la *fourcroyagigantea* Vent. (vease *Fourcroya*), de la cual se extrae también una especie de pita.

Cultivo y Aplicaciones. Aparece de las diferentes especies y variedades utilizadas en jardinería, la especie que más se cultiva en Europa es la *A. americana* L., usada principalmente para la formación de setos vivos, y en algunas localidades de España, también para la extracción de la fibra, esta especie, en los climas de la región mediterránea, apenas exige cuidado alguno; prospera perfectamente en todos los terrenos, y se multiplica transplantando las plantitas jóvenes que aparecen al lado de los individuos viejos alflerecer estos. En los países tropicales se cultivan diversas especies, como hemos dicho ya; este cultivo ha tenido gran importancia en América desde épocas muy remotas.

Los nahutls utilizaban las fibras del agave, extrayéndolas de las pencas lo que les producía el ixtli o pita. Para ello recogían las pencas ya secas y las echaban en agua a fin de que se destruyese la parte carnea. Los filamentos gruesos o lechuguillas los empleaban en hacer cordajes, sogas, sandalias, escudos, hondas y sayas para los guerreros.

Del filamento fino tejían mantas y telas para los vestidos y objetos delicados. Los escapes florales les servían de vigas para sus viviendas, y las pencas u hojas las empleaban como tejas o techos. Las cenizas de las pencas les servían para hacer lejías, jabón para la ropa y abono para las tierras. Las hojas acanaladas las utilizaban para guardar maíz melido u otras substancias. En tiempos posteriores, los sucesores de los nahutls sacaban de las epidermis de las hojas un papel blanco, compacto y duradero, en el cual pintaban los geroglíficos. Los artificios llamados amanteca hicieron sobre las pencas sus renombrados mosaicos de pluma.

Las pías terminales de las pencas les servían también de alfileres e agujas para coser, los zumos de esta planta los utilizaban para curar ciertas enfermedades. El Dr. Hernández enviado por Felipe II a México en el año de 1570, dice que -- curaban la falta de movimiento de los miembros, volvían la -- fuerza a la mujeres débiles y quitaban los dolores del cuerpo especialmente en las articulaciones.

Fibras de Agave. (pita, fibras de álces, de Bombay; caña me de Sante Domingo, de Tápico de Campeche, sisal; mexican - fibre, mexican grass). Fibras textiles, parecidas a las de ca ñame, obtenidas de las hojas de varias especies de Agave en - América, India Oriental y Argelia, y también en España son li - geras, blanco-amarillentas, brillante, más fuertes y elásti-- cas que el cañame, mas duras y menos flexibles que el cañame de manila resisten la humedad y adquieren, debajo del agua, - una enorme resistencia. Se usan para fabricar cuerdas, que -- son más fuertes y elásticas que las de cañame, para cuerdas - anchas, para la minería, para tejidos de embalaje, sacos para café, esteras y papel; también se usan con el nombre de fi - bras de la India, para rellenar almohadillas.

En algunos países americanos (en Yucatán por ejemplo), - tiene gran importancia la industria de la pita. La recole-- ción de las hojas es peligrosa a causa de las agudísimas pun - tas que presentan, en general, no se explotan las plantas has - ta que tienen 5 años. Entences se arrancan unas 25 hojas de - cada planta, que dan por termine medio de 2 a 3 libras de hilo cada planta puede dar de 40 a 50 libras, pues dura unos 15 a - ños la exportación de esta materia representa al Yucatán mas de 15 millones de pesetas al año. Las fibras se obtienen in-- troduciendo las hojas de pita entre unas ruedas de hierro - - guarnecidas de placas del mismo metal, colocadas horizontal-- mente y movidas por una máquina de vapor; estas ruedas que -- tienen cubierta , rozan con un apoyo sólido puesto en sentido oblicuo, y la pita, cogida entre las ruedas y el apoyo, queda comprimida, estrujada y despojada de su perénquima, resultan-

de, después de esta operación, las fibras completamente limpias.

2.-Agave: Las fibras contienen una fibra excelente la de A. - Americana, la que se cultiva extensivamente y se ha extendido hasta el mediterráneo se usa para hacer los encajes finos de los azabares etc. la mayoría de las fibras de las plantas - del tipo de la lechuguilla se usa para sacos duros e se em- vía como parte del ixtle de Tápico e de Matamoros. Agave -- cantacantala crece por cultivo extensivo en Asia tropical -- ya que se utiliza su fibra. En años recientes el zapupe se ha explotado en forma tan extensiva y valiosa para el comer- cio como el hile de henequén; el cual es una de las bases -- del comercio en Yucatán y se ha plantado extensivamente en -- regiones tropicales. La bebida nacional de México (de los -- indios) es un fermentado de licor destilado llamado mezcal, -- al igual que las plantas de hojas mas pequeñas usadas, con -- este propósito se destila de la sabia fermentada hecha de -- los tallos asados de muchas especies, especialmente de las -- del grupo Tequilaneae, que son cultivadas en gran número --- con este propósito en el Estado de Jalisco. El glucósido -- saponina se presenta en muchas especies y esta muy relacio- nado con el género Herbáceo Manfreda, y se usa para lavar -- con el nombre de "Amole". La fibra de las hojas se usó en la época precolonial para hacer una especie de papel sobre el -- cual se oían escribir manuscritos.

Las especies de Agave se conocen en E.U. como plantas- centenarias, este nombre se les aplicó porque se creía que -- estas plantas solo florecían cuando alcanzaban una edad de -- 100 años. Esta creencia es desde luego incorrecta. Es proba- ble debido al hecho de que bajo cultivo estas plantas rara -- vez florecen. En Europa estas plantas se conocen como Aloe -- americanos, debido a que tienen una ligera semejanza con -- plantas nativas del viejo mundo del género Aloe, de la fami- lia Liliaceae.

Importancia Química de Agaves y Yuccas: Las saponinas esteroidales son materias importantes en la síntesis de her-

monas. El descubrimiento de las sapogeninas y saponinas de Agaves se debe en primer lugar a Marker y Col (1943-1947) y Wall y Col (1954-1957).

Por los mismos autores mencionados se estudiaron en 1957 casi todas las variedades de Yucca y aproximadamente el 60% de las especies de Agave. En el 80% de Yuccas y en el 60% de las Agaves analizadas se pudieron encontrar sapogeninas esteroidales.

Las sapogeninas nunca se encuentran solas en las Agaves, sino combinadas en forma de glucósidos según Marker -- las saponinas poseen zarsapogenina 3, Yucconina 4, -- -- Smilenina 5, y Kammonina 6 moléculas que en Yucconina y Kammonina se hayan combinadas con diferentes OH de las geninas. Las sapogeninas difíciles de aislar no se han descubierto totalmente aún. Krides y Wall (1954) han mostrado -- que los tejidos de hojas de Yucca y Agave pueden poseer enzimas que hidrolizan las saponinas en sapogeninas y azúcares (saponazas) debido a esto los aglucones formados, corresponden a las saponinas hidrolizadas con ácidos, por lo tanto estos últimos no forman productos sintéticos sino uniones genuinas. En algunas especies no se encuentran saponinas sino Hemisaponinas, es decir enzimas que producen -- presapogeninas poco solubles en H_2O , las hemisaponinas de Yucca Shidígera fueron estudiadas por Krider (1955) las -- hemisaponinas de esta especie degradan a las saponinas en presapogeninas con un contenido de 30-45% de saponina, las presapogeninas poseen 2 a 3 moléculas de azúcar por molécula de sapogenina principalmente glucosa y galactosa. Marker y Cell al estudiar la distribución de las sapogeninas en los diferentes órganos de las plantas observaron -- que en la Yucca existe un ritmo anual de formación y transformación de sapogeninas, y se ve que las sapogeninas son la sustancia de reserva de las plantas, se cree que primero son sustancias ricas en oxígeno que posteriormente se reducen a esmilagenina y jamogenina.

En las especies de Yucca que florecen anualmente se liberan las saponinas junto con las flores, frutos, semillas y ramas que se caen. Los trabajos de Marker orientados hacia la investigación química principalmente, no pueden dar mucha información sobre la biogénesis y función de las saponinas y sapogeninas en los agaves, por otra parte estos trabajos han mostrado claramente que la cantidad y calidad de sapogeninas en una especie depende fuertemente de el órgano investigador y de su desarrollo.

Los estudios de Wall dieron como resultado que la configuración de las sapogeninas en C_5 (unión de los anillos A y B cis e trans) y en C_{25} (iso e neo) dependen de género y especie en la que se trabaja, no están determinados por el desarrollo de la planta ni por los factores externos, el grado de oxidación de las sapogeninas (número de OH y ceto) si depende de la edad de la planta, del órgano y quizá también de la localidad en que se encuentra.

Las reglas de Call y sus colaboradores se basan en la observación de que en muchas especies se encuentran sapogeninas con el único fin de servir como sustrato para la formación de otros compuestos, la sarsapogenina generalmente va acompañada de derivados de la sarsapogenina únicamente y la esmilagenina de derivados de esmilagenina únicamente.

TABLA 48

Sapogeninas de las Hojas de Diferentes especies de Agave y Yucca.

Especie	Sapogeninas encontradas por Marker	encontradas por Heitz
Agave maculosa	Hecegenin, Manogenin	Hecegenin Manogenin
A. Ferax	Manogenin	Manogenin, Hecegenin
A. Atrovirens	Manogenin	Spuren Gitegenin Manogenin, Hecegenin
A. Bracteosa	Manogenin	Dehydrohecegenin Manogenin, Hecegenin
A. Lophanta	Manogenin, Tigegenin	Gitegenin, Dehydrohecegenin
A. Americana	Sailagenin	Sailagenin
Yucca aloifolia	Hecegenin	Hecegenin
Var. Variegata	Sailagenin	Tigegenin
Var. Dracemis	Sailagenin	Tigegenin, eitegenin
Y. Gloriosa	Sailagenin	Saneogenin
Y. Filamentosa	Gitegenin	Citegenin, Tigegenin
Y. de Smetina	----	Gitegenin, Tigegenin spuren mexogenin
		Tigegenin

Por otra parte Marker y Col (1947) creían que las plantas pedían sintetizar saponinas A⁵ (y Diosgeninas) isómeros -- (5 cis y C₅ trans, También proponían la posibilidad de que al mismo tiempo se formaban epímeros en C₂₅ (ej. Esmelagenina, -- y Zarsapogenina que en esa época aún consideraban como isóme-- ros en 22, Marker se basaba en las observaciones de las plan-- tas, ya que hay especies que no concuerdan con las reglas de -- Wall.

También Hitz (1954) estudió las especies de Agave culti-- vadas en tierras calientes y las especies de Yucca utilizados como ornamento y llegaron a las siguientes conclusiones, pare-- ce ser que la presencia de ciertos isómeros estructurales de-- pende de las condiciones de vida de la planta de la misma mane-- ra que la oxidación es reducción de esteroideos produce crea-- ción e desaparición de funciones C=O e CHOH dependiendo del es-- tado de la vegetación, estas conclusiones se basaron en el he-- cho de que las Hojas de algunas plantas de ornato encontraron derivados de tigogenina, mientras que Marker encontró esmilage-- nina en las de México y E.U.

La verdadera relación de saponinas es una especie, solo se podrá hacer mediante trabajos orientados hacia la fisiolo-- gía de las plantas, también se deberá tomar muy en cuenta la -- parte botánica. Los géneros de Agaves no se conocen muy bien -- sistemáticamente ya que es muy difícil, además existen diver-- sas formas de cultivo de Agaves y Yuccas quizá las discrepan-- cias entre los trabajos de Marker y de otras investigaciones -- se aclaren cuando se estudien mas a fondo estas plantas.

Diferentes Clases de Agave: Comp. Química. Género Agave:-- es una de las especies mas importantes de América del Centro y México, produce henequén y sesatante así como el pulque mejo-- rado tequila (licor de Agave) contiene también saponinas se -- han estudiado un 60% de las 300 clases de Agaves, de las dos -- terceras partes estudiadas se pudieron aislar saponinas. La saponina mas importante en muchas especies es Hecogenina, -- además se han encontrado muchas otras como agavegenina, Clore--

genina, Dehidroecogenina, Dehidromagegenina, * Diesgenina, -
Getogenina, Hucogenina, Marcegenina, Reckogenina, Sarsapoge-
nina, esmelegenina, Logegenina y Yuccagenina.

Todas estas saponinas se encontraron estudiando los -
diferentes órganos de la planta.

Algunas de las diferentes clases de Agaves: Agave Ameri-
cana; de las hojas se obtienen 1-6-2-6 g de Hecogenina. Aga-
ve atrevirens. Las plantas jóvenes produjeron Monogenina y -
las que contenian frutos Hecogenina, Getogenina y Tegogenina
Agave bracteosa igual que el anterior (ver tabla 48).

Agave Cantala la planta contiene hecogenina, Gitogenina
y Tigogenina plantas jóvenes Gitogenina (95%)
Tigogenina (5%) 0.25%

Plantas creadas hojas: Hecogenina 0.005%

Tallos de inflorescencia Gelegenina 0.015%

Agave Endlichiana igual que A. Atreuiensis

Agave Funkiana ejemplares jóvenes produjeron Mexogenina
y Samogenina, las plantas en el micie del florecimiento es--
melagenina.

Agave Gracilipes= de los ejemplares viejos se obtiene -
Hecogenina unicamente de las jóvenes se obtiene 63% de Mono-
genina 18% de Hecogenina, 13 % de Gilogenina y trozos de - -
Reckogenina y Tigogenina.

Agave Huachuacensis: Plantas jóvenes contenian Monogeni-
na, plantas de edad media 90% Monogenina, 10% Hecogenina - -
3 meses antes de florecer 52% de Gilogenina, 21% Monogenina-
y 23% Hecogenina en retoños y frutos se encontró Hecogenina.

Agave Mitraelermis: Agave Ruezllana: Ejemplares jóvenes
Neomexogenina y Neomanogenina, plantas en el inicio de flore-
cimiento Sarsapogenina.

Agave Parassana: Ejemplares jóvenes monogenina las plan-
tas en el inicio de florecimiento Hecogenina, Gitogenina y --
Manogenina.

Agave Schotti: Plantas de edad media Gitogenina, plan--
tas viejas 30% Gitogenina y 70% tigogenina.

Agave Striata: Plantas jóvenes Neomonogenina, en flor escencia Nectigegenina.

Agave Striata: = a Agave Atroviereus.

Agave Tigrina se aislé Monogenina.

Agave Veracruz: Las plantas cultivadas en India tenían Hecegenina Gitogenina y Tigegenina.

Plantas Jóvenes	Tigegenina (75%)	} 0.32%
	Hecegenina	

Plantas adultas	} Hojas Tigegenina (80%)	} Hecegenina (20%)	} 0.2%
	inflor escencias	Gitogenina (10%)	
	} Frutes verdes	Tigegenina (90%)	} 0.25%
Hecegenina (10%)			

Agave Virginica= aislé Gitogenina.

Agave especie indeterminada: de una especie de Agave conocida en México bajo el nombre de maguey, Marker aislé cocogenina y magegenina de plantas jóvenes, de plantas en la estación de frutes aislé Monogenina, Clorogenina, Gitogenina y Titogenina. aquí también se dedujo que las saponinas se reducen al envolver la planta (ver fórmulas pag. 40)

Agave Panamana

- " Rubescens
- " Stringens
- " Angustifolia
- " Bergeri
- " Lespinassei
- " Endlichiana
- " Aberiginum
- " Deweyana
- " Zapupe
- " Subtilis

Agave Sisalana

- " Candelabrum
- " Kirehneriana
- " Pacifica
- " Cantala
- " Tequilana
- " Pseudo Tequilana
- " Sillivani
- " Ixtli
- " Fourcroydes
- " Datylio

Agave Longispala
 " Pedrosana
 " Gutierre Ziana
 " Elergata
 " Cellina
 " Palmaris
 " Rhodacabta
 " Per-Mulae
 " Donnell
 " Karwinskii
 " Decipiens
 " Kellermaniana
 " Salamana
 " Lagunae
 " Minarum
 " Seemanniana
 " Tenuspina
 " Opacidens
 " Lurida
 " Rascenensis
 " Vershaffeltii
 " Megalaceutha
 " Guadalajarana
 " Patalerum
 " Mercal
 " Fenzliana
 " Cupreata
 " Shawii
 " Crenntiana
 " Sebastiana
 " Pachyacantha
 " Goldmaniana
 " Applanata
 " Scobra
 " Chihuahuana
 " Parryi

Agave Vexans
 " Nivea
 " Sicaefelia
 " Macreacantha
 " Yaquiana
 " Desmettiana
 " Thomasae
 " Deamiana
 " Hurteri
 " Tertispiza
 " Pachycentra
 " Disjuncta
 " Deserti
 " Censocieta
 " Pringlei
 " Cerulata
 " Carminis
 " Sebria
 " Affinis
 " Braudegeei
 " Mergeritae
 " Connechaeteden
 " Roseana
 " Avellanidens
 " Subsimplex
 " Nelsoni
 " Weberi
 " Latissima
 " Ferex
 " C. Compluviata
 " Felina
 " sub zonata
 " zonata
 " Gracilispina
 " Melliflua

Agave Patonii	Agave Guinetifera
" Aurea	" Crassispina
" Prementerii	" Tecta
" Dentiens	"
" Napisoga	" Polyacantha
" Schlechtendalii	" Xalapensis
" Bourgaei	" Pumila
" Mirabilis	" Lecheguilla
" Franzesini	" Funkiana
" Marmorata	" Lophanta
" Abrupta	" Herrida
" Wercklei	" Ghiesbrecthii
" Expansa	" Obscura
" Picta	" Triangularis
" Asperrima	" Petrerana
" Palmeri	" Kerchevei
" Flexispina	" Inexpirabilis
" Dasylyrioides	" Convallis
" Intrepida	" Expatriata
" Yuccaefolia	" Dissimulans
" Eduardi	" Angustiarum
" Haughii	" Xyloracantha
" Attenuata	" Washingtonensis
" Ellemeetiana	" Splendens
" Pruinesa	" Vittata
" Vilmoriniana	" Victoriae-Reginae
" Pedunculifera	" Parviflora
" Celsii Hook	" Teunmeyana
" Micracantha	" Hartmani
" Pendula	" Mulfordiana

Agave Schidigera
 " Angustissima
 " Filifera
 " Geminiflora
 " Echinoides

SOYATE AGAVE FALCATA

Agave California Coahuila (tipo local de Buenavista) -- Durango Zacatecas y Nuevo Leon.

Hojas mas bien numerosas y distribuidas en todas las plantas grises e purpurasas, forma viconvexa e sean ciclicas le cual las hace se conviertan en hojas de tres lados de 7-15 ml de ancho. 15 e más comunmente de 30-50 cm. de largo en forma de tiras finas con los berdes finamente denticulados y con una espina en forma de ahuja de 2 a 3 ml. de ancho y de 15-35 e a 40 ml. de largo.

También se cenece como guapilla, palmifa, espadín, setelite.

Falcata viene de latín adjetive de forma mas o menos aplanada y curva como una hez. es decir la planta Soyate Agave Falcata tiene una forma de hez. Composición química saponinas en diferentes partes de la planta.

En los retoños es decir en los botenes en flores se encuentra ácido quelidónico según estudios hechos por Ramstad (1953) y algunas hojas pueden contener ácido ascórbico.

VI

YUCCA

Generalidades: Las plantas de este género están distribuidas casi a través de todo México, pero son más abundantes en las regiones del este más áridas de la Sierra Madre del Oeste, dominan a menudo el paisaje, las Yuccas son de importancia desde un punto de vista económico aunque mucho menos que el género Agave.

El producto más importante es la fibra obtenida de las hojas la cual es usualmente gruesa y corta, este es deseable a la fibra comercial es extraído usualmente en una forma cruda y es artículo de exportación.

Puede ser que en algún tiempo su extracción sería de importancia considerable. Durante la guerra de escasez de los materiales crudos esta fibra ha adquirido considerable valor en el Sureste de los E.U. Especialmente de la Yucca Elata. La fibra es mucho más usada localmente para cordón y ha sido tejida en mate (sin pulir) y en lienzos y telas para los indios de México y E.U. de esta fibra se obtiene la tela de nombre Ayate.

Los troncos de las especies de arbusto son a menudo usadas para mupalisadas y para paredes de casas, y las hojas son usadas para hacer techos (cubiertos de paja) el papel puede ser hecho a partir de la fibra de los troncos y de las hojas.

Las plantas poseen las propiedades saponificantes del género Agave las semillas (bajo el nombre de amole) son usadas ampliamente para lavar telas, el pelo etc. y han sido usadas en los E.U. en la fabricación de finos jabones. Un extracto de las semillas ha sido empleado para producir espuma.

Las plantas son de alguna importancia como forrajes principalmente en los tiempos de escasez severa, cuando el ganado a menudo come las hojas secas. La panoja de las flores son mucho más comido por el ganado. Las flores en capullo e inmediatamente después de que han abierto tienen importancia en la alimentación humana en México, y son más frecuentes en el mercado, se comen crudas como una ensalada e son cocidas en varias formas y algunas veces se hacen en conserva y son ligeramente

amargas y picantes, se han reportado que contienen propiedades tónicas, los frutos de estas especies con fruto bayo - usualmente conocidas como dátiles son comidas por pájaros mamíferos y por el hombre los frutos contienen mucha azúcar, son comidas a la vez crudas o cocidas para usarles en invierno, como alimento, los frutos son también fermentados y destilados para producir una bebida alcohólica.

Varios relatos son hechos concernientes a los granos y semillas Palmer reporta que los indios les usan como alimentos otra de su condición es que son purgantes, mientras que Cervantes dice que son útiles para el tratamiento de la disentería.

Muchas de las especies de la Yucca son usadas como plantas ornamentales especialmente en regiones medias. Son admirablemente convenientes para este propósito por sus flores ciertas y en apariencia de palma.

Género fundado por Linnæus y que comprende plantas de la familia de las Liliaceas subfamilia de las Dracaneoides y tribu de las Yuccas con los pétalos bastante gruesos lanceolados ovalados e algo unidos en la base, connatiscentes en campana, persistentes, estambres mucho más cortos que aquellos y con anteras pequeñas, celdas del ovario con un tabique incompleto dorsal, estilo corto con tres lóbulos estigmáticos fruto cápsula loculicida e septicida e baya carnosa, semillas trisevadas e comprimidas, con embrión diagonal, tronco leñoso bajo e alargado, a veces ramoso, hojas aglomeradas hacia el ápice del tronco e de las ramas, lineales lanceoladas, con punta espinosa, flores bastante grandes, con pedúnculo corto, colgantes, en panoja terminal multiflora.

Se incluyen unas 20 especies de los E. U. Meridionales México y América Central, repartidos en los subgéneros *Euyucca* y *Espereyucca* aquel con filamentos majudos, estilo grueso con estigma cuadrilátero y escotado, y el segundo con filamentos filiformes, estilo delgado con estigma pequeño y acabezuelado; en este solo una especie *Yucca Whippleyi* de California y Arizona.

En el primer subgénero se distinguen las secciones Sa-ceyuucca; Desiteyuucca y Chaeneyucca; la primera con frute ba-ya con semilla gruesa y albumen azurcado; la segunda con --frute indehiscente; pere per último sece y esponjoso, ne ce-nezce semillas bastante gruesa con albumen ne azurcado; la -tercera con frute cápsula leculicida y septicida y semillas delgadas.

En la primera: Yucca Aleefolia con tronco de 5 a 6 m.-con frecuencia, pere en general sencille, cepete de hojas -enciformes de un verde agrisado y finamente aserrado, pana-ja de 3 a 6 dm. con flores blancas y también amarillentas -y rejizas antillas, México y Carolina.

También se llama Yucca serrulata (Veracruz Morelos y -Yucatán) algunas veces es cultivada como ornate se conoze -también con los nombres de "iczete" e "izete". En la segun-da Yucca gloriosa con tronco corte sencille e ramose hojas de 50 cm. l m; enciformes, panaja de hasta 2 m con flores -largas acampanadas frute eblenge de hasta medio cm. EE.UU.

Yucca Brevifolia de 5 -10 m de tronco ramose y vive en-tre los 600 y 1200 m. de altitud.

En la tercera yucca filamentososa; tiene tronco corte con hojas largas y ne punzantes, con borde blanco deshilachado, panaja rémbica con muchas flores blancas y por fuera verde-sas costa Atlántica desde Maryland a Florida.

Composición Química y Sapo-genina de las diferentes es-pecies: Género Hesperálee, Hesperálee funífera plantas de México producen 1-3 g de Hecogenina 1 kg. en sece, las jó--venes contenian saponinas de manogenina y las plantas con -frutes contenian hecogenina, gitogenina y Tigogenina.

Género Elistoyucca: Elistoyucca arborecenstral (=Yucca Dracenis, Yucca Brevifolia) esta especie única del género -es un árbol pequeño fuertemente ramificado que se encuentra en las zonas áridas de Utah. Arizona, Nevada y Sur de Cali-fornia se denomina Joshua tree se aislaron saponinas de -diferentes órganos de la planta y se encontró :

1.- Hojas - - - - - 0.01-01% ----- Hecogenin + Tigogenin

2.-	botenes de flores	----25% ----	-----	Hecegenin + Tegogenin
3.-	Tallos	----- 0.9%	-----	Hecegenin + Tegogenin
4.-	Flores abiertas	----1.6%	-----	Tigogenin + Hecegenin
5.-	Frutes no maduras	----1.7%	-----	Hecegenin + Tigogenin
6.-	Paredes de frutas	--20-3.0%	-----	Hecegenin + Tigogenin
7.-	Semillas	----- 4.5-9.0%	-----	Tigogenin + Hecegenin
8.-	Madera	----- 0.1-1.2%	-----	Smilagenin

Sapogeninas de las diferentes especies.

1.- Yuccaeae: Género Hesperalee; Hesperalee funifer Koch. -- Plantas de México producen 1.3 g. de Hecegenina 1 kg. en seco (Marker 1943) posteriormente (Marker 1947) se estudiaron otras plantas en estado de desarrollo. Las plantas jóvenes -- centenian saponinas de manegenina y las plantas con frute -- centenian Hecegenina, Gitegenina y Tigogenina.

Hesperalee parviflora terr. Plantas de Texas producen -- 1 g. Tigogenina 1 kg. de peso en seco.

Género Clistoyucca: Clistoyucca Arborescens Trel. (=Yucca Dracanis var arborecens terr = Yucca Brefelia Engelm). -- Esta especie única del género es un árbol pequeño fuertemente ramificado se encuentra en las zonas áridas de Utah, Arizona Nevada y Sur de California. Se denomina jesua tree. Woodbury y Col (1961) aislaron las sapogeninas de diferentes órganos de la planta y se encontró:

(A) ver pág 37

- 1.- Hojas
- 2.- botones de flores
- 3.- Tallos
- 4.- Flores aburtas
- 5.- Frutes maduras
- 6.- Paredes de frutas
- 7.- Semillas
- 8.- Madera

Esta especie también se sale de la regla de que solo -- pueden existir sapogeninas de igual configuración en una especie. En esta especie parece que se debe únicamente a la unión de anillos A y B sino a los órganos.

Género *Yucca*: como ya se mencionó casi todas las *Yuccas* fueron estudiadas. Se demostró que existe, cierto paralelismo entre la ecología de las especies y las saponinas acumuladas. Wall y Col. dan las siguientes observaciones:

- 1.- Las especies de Sureste árido contienen esencialmente -zarzasapogeninas.
- 2.- Las especies de Sureste húmedo poseen diferentes saponinas generalmente Tigegenina y Gitogenina. Las especies - especies estudiadas por Marker contenían principalmente esmílagenina.
- 3.- Las especies de cerca de la costa poseen Tigegenina y -- Gilogenina.

(tanto en el Sureste como en El Sureste). En este género se han encontrado hasta ahora Clerogenina, Diesgenina, Gitegenina, Decogenina, Kammogenina, Manogenina, Markogenina, Samagenina, zarzasapogenina, Esmelagenina, Tegegenina, Willagenina y Yuccagenina. La demostración de estas geninas se encuentra en los trabajos de Marker (1943, 1947) y Wall (1954, 1955, 1957). Aquí solo se hablará de la distribución y transformación de las saponinas.

Yucca Aleifolia

Yucca Serrulata: Veracruz, Morelos y Yucatán; algunas veces cultivada como ornate. Indias occidentales; costa de los E.U. al Golfo de México. Tronco delgado, ramificado o casi simple, corto; hojas distribuidas a lo largo del tallo, planas, rígidas, con puntas café, flores de color blanco cremoso, teñidas de verde o púrpura cerca de la base; fruto casi negro con una pulpa negro púrpura. Ramírez reporta los nombres comunes "iczeti" e "izete".

Yucca Elephantipes

Yucca Guatemalensis: Veracruz, Morelos, etc. el tipo aparentemente es de Veracruz, extensivamente cultivada en Guatemala. Frecuentemente mide de 8 a 10 metros de altura, compactamente ramificada, en la parte superior, el tronco se encuentra sobre una base gruesa hojas de 50 a 100 cm. de largo y

de 5 a 7 cm. de ancho, verde, lustrosas, sin embargo no pican-
tes, con las orillas ligeramente rugosas flores blancas e ---
crema. "palmita" "dátiles" (frutos), "palma" (Veracruz) - - -
" itabo" (Costa Rica) "izote" (Veracruz, Guatemala, Honduras)
Cultivada extensivamente en especial en América Central, como
una planta para poner cercas, las flores son estimadas como -
alimento se encuentran por lo general en los mercados, se com-
en a menudo fritas con huevo.

Yucca Treculeana

Yucca Aspera: Coahuila y Durango hasta Tamaulipas, Texas.
Trence con menos de 5 m. de altura, simple e separado en ramas
hojas de 0.9 a 1.25 m. de largo y 2.5 a 5 m. de ancho color ---
azul verde, gruesas, ásperas, concavas, picantes, con los bor-
des café; flores blancas, algunas veces teñidas de púrpura.-
"Palmita pira" e palma de dátiles (Tamaulipas); "palma leca" -
(Nuevo León). Las hojas dan una fibra gruesa que se usa exten-
sivamente, también se ha reportado que las semillas son purgan-
tes.

Yucca Schottii: Plantas secas que crecen en las barrancas,
en el Norte de Chihuahua y Sonora. En el Sur de Arizona y Sono-
ra, tipo del río Santa Cruz en Arizona. El trence mide 2m. de
altura rara vez es mas alto, simple e casi simple; las hojas ---
miden de 2 a 4 cm. de ancho, color azul verde, suaves, delgadas
concavas, picantes con fibras muy finas; el fruto mide algunas
veces 10 cm. de largo.

Yucca Jaliscensis

Jalisco tipo de Zapatlán: Mide cerca de 8 metros de altura
muy ramificada; sus hojas miden 75 cm. de largo y 7.5 de ancho,
delgadas, azul verde "izote". La fibra que se extrae de sus ho-
jas es fina y de buena calidad.

Yucca Endlichiana

Coahuila Tipo de Marte: Acaulecente; hojas que miden 50 cm.
de largo y 1.5 cm. de ancho, erectas, carnosas, en forma de v,
suaves, picantes, azul verdes, con filamentos finos, flores ce-
lor crema, blancas de cerca de 1.5 cm. de largo; fruto colgante

de 2.5 cm. a 3 cm. de largo con una pulpa muy delgada - - -
"Pitillax". Las hojas contienen una fibra de excelente cali-
dad; que se considera mejor que la de "lechuguilla".

Yucca Australes

Yucca Baccata Australis: Coahuila (tipo local) hasta -
Tamaulipas y Querétaro, quizá se extienda hasta el D.F. a -
menudo forma pequeños bosques. Es un árbol grande muy rami-
ficado, algunas veces mide 10 metros o más de altura, sus -
hojas miden unos 30cm. de largo y 2.5cm de ancho algunas --
veces son muy grandes, verdes, tienen forma de filamentos -
gruesos, inflorescencia colgante, flores de color crema, - -
"palma" (San Luis Potosí) "palma corriente" (Querétaro,) --
"izote" (Valle de México; quizá solo aquí se cultiva); se -
conoce además con otros nombres locales como "palma de san
Pedro" y "palma Samendosa". Los troncos a los que se les ha-
han hecho hoyos se usan a veces como panales de abejas las
hojas dan una fibra que se usa mucho para hacer cuerdas, --
además algunas veces se sumergen en brea para hacer anter-
chas que se usan en las minas. Los tallos jóvenes y las he-
jas se han usado para obtener alcohol por destilación. El -
anterior es esponjoso (del tronco) y se corta en tiras lar-
gas, se ponen sumergidas en agua corriente para lavarlas y
hacer con ellas esteras que se usan como sudaderas para los
animales de carga la fibra forma parte del "ixtele" e - - -
"fibra de Támpico" que son fibras de exportación.

Yucca Valida: Se encuentra en el Sur de Baja Califor-
nia, mide por lo general de 4.5 a 6 m. de alto, ramificada,
el tronco mide a 60 cm. o más de diámetro; las hojas se en-
cuentran distribuidas a lo largo del tronco, de 15 a 20 cm.
de largo y de 1 a 2 cm. de ancho, delgadas, suaves, con fi-
bras blanquecinas panocha algo pubescente, flores color cre-
ma.

Yucca Decipiens: de Durango a S. Luis Potosí: tipo de
Gutiérrez Zapatecas. Arborescente de 8 a 10 m. de altura,
mucho más ramificado en la parte superior del tronco, algu-

nas veces mide 2 metros de grueso, cubierto con una corteza muy dura las hojas miden de 30 a 60 cm. de largo y de 1 a 4 cm. de ancho muy punteadas de fibras finas o gruesas; panículas de 1.5 cm. de largo aprox. fruto pendiente de 6 a 8 cm. de largo "palma" (Durango; "palma China") (Zacatecas).

Yucca Periculosa

Yucca Circinata: Puebla y probablemente en Oaxaca y Veracruz; descrita entre las plantas cultivadas de Tehuacán - Puebla. Algunas veces mide 6 metros de altura, con algunas ramas delgadas con corteza bastante suave; hojas que miden de 35 a 50 cm. de largo y de 2 a 3.5 cm. de ancho con fibras café muy finas y abundantes; flores color crema.

Yucca Macrocarpa

Yucca Baccata Macrocarpa: plantas que crecen en los lugares desérticos de Chihuahua el Oeste de Texas, el Sur de Arizona; es del tipo de las planicies cercanas del Limpio, - Texas. Miden por lo general de 3 a 5 metros de altura pero a menudo es mas baja el tallo es simple o con pocas y muy ciertas ramificaciones; las hojas que miden de 50 a 100 cm. de largo y de 4 a 5 cm. de ancho, generalmente son ásperas, picantes, verde amarillentas las flores son color crema de 4 cm; el fruto mide de 7 a 10 cm. de largo "palma - criolla" (Chihuahua, Texas) "palma" (Nuevo México). Las hojas se usan extensivamente por los indios del Sur de Nuevo México para hacer canastas.

Yucca Mohavensis

Yucca Schidigera: Crece en las planicies secas de Baja California, de California hasta Arizona; el tipo desierto de Mohave. Algunas veces mide 4.5 m de altura, pero por lo general es mas baja, simple o con ramificaciones escasas y pequeñas, el tronco mide 20 cm. o menos de diámetro; las hojas miden de 45 a 80 cm., de largo por 4 cm. de ancho son suaves, panéjas de 30-45 cm. de largo color amarillento -- que se transforma en rojo o negro; madera pesada, un poco café de gravedad especificada alrededor de 0.27 este espe-

cie también se sale de la regla de que solo pueden existir sapogeninas de igual configuración es una especie, en esta especie parece que la especificidad no se debe únicamente a la union de anillos A y B sino a los órganos.

Yucca Aloifolia: En las hojas tiene tigogenina y trazos de esmilagenina en los rizomas, Tigegeninas y Esmilageninas esta forma cultivada en Japón produjo Esmilagenina y Tigogenina, por la cual se sale de las reglas ya que en la misma planta y en el mismo órgano se encuentran sapogeninas con diferente configuración.

Yucca Elata (Radiosa) en las planicies secas de Chihuahua el Oeste desde Texas hasta Arizona, tronco simple o ramificado que llega a medir 7 metros de alto; hojas muy numerosas generalmente de 3-10 mm de ancho y muy delgadas con márgenes blancos. Las plantas jóvenes antes de florear por primera vez producen fracción de 38% de zarzapogenina y 62% Yuccagenina, las plantas viejas contienen después de florear, zarzapogenina únicamente.

Yucca Filamentosa: tiene tronco corto con hojas largas y no punzantes con borde blanco deshilachado, panaja rombica con muchas flores blancas y por fuera verdesas, -- Costa Atlántica desde Maryland a Florida.

Los rizomas de plantas cultivadas en Japón de la variedad flacida contenian zarzapogeninas únicamente, las hojas produjeron Tigogenina de las plantas que se cultivaron en la Costa del Mar Negro se obtuvo zarzapogenina junto -- con una pequeña cantidad de Tigogenina (con trazos de Esmilagenina y Clerogenina) de las hojas.

Yucca Filifera: esta especie contenia en el tronco -- zarzapogenina y la nueva sapogenina Willagenina que es un isómero de la hecogenina Yucca flaccida, quizás idéntica a la Yucca filamentosa plantas que antes de florear contienen una fracción de sapogenina que posee 90% de esmilagenina se encuentra también Yuccagenina, después de florear -- solo se encuentra esmilagenina.

Yucca gloriosa: Las plantas cultivadas en Japón contienen diferencias con las plantas americanas. En las cestas

del mar Negro las plantas cultivadas produjeron 3.9% de saponina en las raíces y 1.3% de saponina en las hojas, -- las raíces contenían Tigogenina Esmilagenina y Hecegenina, -- y las hojas Tigogenina y Esmilagenina.

Yucca Schottii: Plantas secas que crecen en las barrancas en el norte de Chihuahua y Sonora en el Sur de Arizona. -- el tronco mide 2 metros de altura rara vez es más alto; simple, o casi simple las hojas miden de 2 a 4 cm. de ancho, color azul verde, suaves, delgadas, concavas picantes, con fibras muy finas; el fruto mide algunas veces 1 cm. de largo. El estudio químico de estas plantas crecidas a diferentes -- épocas dió grandes diferencias en contenido de saponinas, 3 meses después de florecer Yuccagenina 6 meses después de florecer 76% Yuccagenina 16% de Kammogenina, 8% Gilegenina 3 -- meses antes de florecer Yuccagenina 64% Kammogenina 12% esmilagenina 15% trazos de samogenina gilegenina, mexogenina y -- texogenina. Flores: Yuccagenina 40%, Gilegenina 40% Esmilagenina 20% frutos zarsapogenina únicamente. Se estudiaron también las saponinas de los diferentes órganos y el resultado fué el siguiente.

Raíz: después de la época de florecimiento Yuccagenina

Raíz: después de dar frutos Yuccagenina

Tallo antes de dar fruto Kammogenina, Manogenina, mexogenina Yuccagenina, Gitegenina, samogenina, Esmilagenina.

Tallo antes de la época de florecimiento Kammogenina

Tallo después del fruto Kammogenina

Frutos: Neemagenina, Neetigenina, Neogitenina zarsapogenina

Tallos donde se encontraba el fruto Yuccagenina

Yucca Treculeana: contienen en Marzo una mezcla de 39% de samogenina 26% de Mexogenina y 35% de Esmilagenina. En -- Octubre solo contienen Samogenina.

Otras *Yuccas*: *Yucca rígida* (*Yucca Rupicola*) Chihuahua -- Durango y Zacatecas, tronco simple o ramificado, algunas veces mide hasta 5 metros de alto; hojas delgadas aplanadas -- glúcida de 30-60 cm. de largo y de 2 a 3 cm. de ancho mas --

bien tiesas con margenes amarillos cápsula de 1.5 cm. de largo también se conoce como "palma de San José", " palmita", "Palmilla".

Yucca Rupicola: el oeste de Texas y sin duda la frontera de México, planta acanelecete hojas de 30-50 cm. de largo y de 2.5 a 3 cm. de ancho gruesas con margenes café e amarillentos; flores blancas e verdesas.

Yucca Thomsoniana: Oeste de Texas; esta planta florea mientras no tiene talle, pero cuando madura tiene un tronco de 1 metro de altura hojas de 35 cm. de largo y 1 cm. de ancho más pequeña casi plana e rígida azulosa picante, generalmente áspera por la parte posterior flores de 4 cm. de largo fruto de 4 cm. de largo.

Yucca Treleasei: crece en la región de Nogales, Arizona y en las regiones vecinas de Sonora, el tronco mide 2.5 m de altura e menos, las hojas miden 75 cm. de largo y por lo general de 2 a 3 cm. de ancho verde, blandas, gruesas, los bordes tienen muchos filamentos.

VII

YUCCA ROSTRATA (SOYATE)

Chihuahua y Coahuila, tipo de mameleiva Coahuila tronco simple o ramificado de 3 metros de alto o menos de 15-20 cm. de diámetro de madera muy blanda y esponjosa; -- hojas de un centímetro de ancho algo glaucos arestriadas -- bastante tiesa muy picante, con márgenes amarillos, inflorescencia de 0.5 a 1 m de largo flores largas y colgantes, blancas rara vez teñidas de púrpura, capsula de unos 5 cm. de largo "Soyate" (Coahuila) "palmita".

Probablemente el estudio químico de estas plantas todavía no se haga pero basándose en la composición de los demás géneros de Yucca y de la familia en general saca a conclusión que tiene los mismos constituyentes generales.

XIII

NOLINA

Plantas acaulecentes e con troncos bien desarrollados; hojas lineales, a menudo duras en los bordes; flores muy -- pequeñas, blanquecinas frute con apariencia de papel que -- contiene 3 semillas lebulares.

Se dice que los troncos se tuestan y se come la parte interior, las hojas son muy duras y se usan para construir techos de paja, escafas canastas y sombreros rudimentarios. sus fibras se usan en forma local para hacer cordeleria y -- se usa un poco en la industria cordelera de E.U. en Durango (y probablemente en otras partes) las diversas especies se conocen como "zacate cortado" "zacate de armazón" "zacate de aparejo" y " palmilla" en E.U. se llama "bear-grass" -- (parte de ese).

Sus hojas miden de 15 a 40 mm. de ancho por lo general no tiene forma de cepillo en la parte superior; por lo general las ramificaciones tienen apariencia de papel, y son muy vistosas son plantas en forma de árboles. Los tallos -- del frute miden cerca de la mitad de lo que mide el frute; -- las hojas son bastante gruesas.

1.- *Nolina Pumila Rose*: solo se conoce por el tipo --- local en la Sierra Madre cercana a Santa Teresa Tepic. Plantas acaulescentes; sus hojas miden de 20 a 30 cm de largo y de 2 a 4 mm. de ancho con los bordes en forma de sierra; -- y la inflorescencia mide unos 30 cm.

2.- *Nolina Juncea*:

Dasyllirion Hartwegianum

Dasyllirion Juceum

Nolina Hartwegiana

Se conoce solo por el tipo local de zacatecas. Sus hojas -- miden de 3 a 4 mm. de ancho; la inflorescencia de 25.50 cm. de largo.

3.- *Nolina Humilis*: Se conoce solo por la colección -- original de la región de San Luis Potosí aculescente; sus -- hojas miden 60 cm. de largo de 2 a 3 metros de ancho con --

les bordes muy rugosos, la inflorescencia mide 15 cm. de largo.

4.- *Nolina Watsoni*. San Luis Potosí: las hojas miden 5 mm. de ancho con márgenes muy rugosos; la inflorescencia mide de 25 a 30 cm. de largo.

5.- *Nolina Affinis*

Nolina Caudata

Chihuahua y Sonora, crecen en macetas y cerros rocosos; - se conoce el tipo que crece en las cercanías de la ciudad de Chihuahua, también crece en el Sur de Arizona.

Las hojas miden de 3 a 4 mm. de ancho algunas veces tienen los bordes suaves. "Palmilla" (Chihuahua) Las hojas se usan en Chihuahua para hacer sombreros, las hojas tiernas sirven de alimento a las cabras.

6.- *Nolina Erumpens*

Dasylyrien Erumpens (Chihuahua y el oeste de Texas (tipos locales) Las hojas miden por lo general de 6 a 10 mm. de ancho con los bordes asperos e suaves en algunas ocasiones.

7.- *Nolina Cespitifera*: Coahuila; tipo de Buena vista Las hojas miden de 6 a 10 metros de ancho con los bordes ásperos.

8.- *Nolina Palmeri*: crece en los cañones de Baja California; los tipos son de las montañas de tantillas aculeante; las hojas miden de 8 a 10 metros de ancho. Las raíces (amole) se dice que son muy adecuadas para usarse en lugar de jabón. *Nolina Palmeri Bradageei* es una forma cuyo tronco mide mas de 5 metros de alto.

9.- *Nolinamicrocarpa*: crece en las planicies secas y en las laderas de Chihuahua y Sonora Arizona (tipo de cañón rocos) y Nueve México. Sus hojas miden de 6 a 12 metros de ancho y tienen los bordes ásperos.

10.- *NOLINA DURANGENSIS* (SOYATE)

Chihuahua y Durango tipo de la ciudad de Durango. Mide cerca de 2 m de altura; sus hojas de 7 a 11 y hasta 20 mm de

ancho bordes ásperos "Soyate" (Durango).

Nolina Elegans Rose: se conoce solo por la que crece en la sierra madre de Zacatecas. Las hojas miden de 50-60 cm. de largo 1 1/2 mm. de ancho y con bordes rugosos.

12.- *Nolina Rígida*

Anatis Rígida

Sus hojas miden 10 cm. de largo y de 4 a 5 mm. de ancho.

13.- *Nolina Bigelevii*

Dasyllirion Bigelevii

Crece en las necetas secas y en las laderas de Senora Baja California y Arizona: tipo de Bill Williams - Park Arizona. El tronco mide de 1 a 2 metros de altura, - las hojas de 1.5 a 2.5 cm. de ancho con los bordes terminando en fibras cafés.

14.- *Nolina Beldingi*: Baja California; tipo de las montañas de la región capé su tronco mide de 3 a 7.5 m de altura ramificado; las hojas miden 1.5 a 2 cm. de ancho.

15.- *Nolina Beldingi Deserticola* es una forma casi - acaulescente.

16.- *Nolina Parvifera*

Cerdyline Parvifera

Roulinia Humboldtiana

Nolina Ataminana: Veracruz, Puebla y México;-- tipo de Hautlán y Tlanepantla. Su tronco mide de 2 a 4 - metros de altura; sus hojas 1.5 de ancho.

17.- *Nolina Longifolia*

Yucca Longifolia

Roulinia Karwinskiana

Oaxaca y Puebla; tipo de San José del Oro. Su tronco mide de 2 a 3 m de altura hinchado en la base y ramificado en forma espaciada en la parte superior; las hojas son muy largas encurvadas sobre el tronco y miden de 2 a 3 cm. de ancho.

6 *Calibanus*

1.- *Calibanus Hookerii*

Dasyllirion Hookerii

Dasyliirion Caspitsum

Calibanus Caespitesus

Hidalgo y San Luis Potosí tipo del real del Monte Hidalgo. Es una planta muy curiosa e importante, el tronco mide de 30 a 100 cm de diámetro se parece a un globo inflado unido en el suelo por raíces pequeñas, el interior es esponjoso, el exterior esta cubierto por una corteza oscura; las hojas miden de 30 a 90 cm. de largo y de 2 a 2.5 mm. de ancho aparecen en racimos en la parte superior del tronco, las flores son muy pequeñas distribuidas en racimos a lo largo del tronco, y miden de 10 a 20 cm. de ancho.

Nelineae

Genero *Nelina*: *Nelina erumpens* se obtuvieron 0.5 g de Diosgenina 1 kg. de peso en seco.

Nelina Greenii produjo 4 g de Diosgenina 1 kg. peso en seco las hojas contienen también Yuccagenina.

Dracaenae

Género *Cordyline*

Cordyline Australis: Las plantas de Texas produjeron 3 g. de Esmilagenina kg. de peso en seco la planta se denomina *Dracaenea Australis* que es sinónimo de *Cordyline Australis*.

Cordyline Neocaledónica género *Sansevieria*

Esta planta africana asiática no ha sido estudiada aún, en cuanto a contenido de sapogeninas, se aisló por métodos farmacológicos una sustancia activa de *Sansevieria Kirkii* este es el único dato para la acumulación de productos secundarios de esteroides.

Phormiaceae: En esta tribu monotípica solo existe *Phormium tenax* Forst y *Phormium cookianum*, no se han encontrado sapogeninas esteroides *Phormium tenax* es de importancia económica en Nueva Zelanda.

Género *Furcraea* (= *furcroya*)

Furcraea gigantea: esta planta conocida bajo el nombre de *manfreda gigantea* en 1943 se aisló de esta planta --

gitogenina en 1947 se aisló de plantas jóvenes únicamente -
manegenina y de plantas que tenían frutos Hecogenina, Gite-
genina y Tigogenina.

Furcreae Sella se aisló furcogenina.

Furcreae Cabuya se obtuvieron 0.1% de Gitogenina, 0.1%
manegenina y 0.2% Tigogenina.

Género *Beschermeria*: Se encontró en *Beschermeria* - - -
Pubescens y *Beschermeria Yuccoides* sustancias hemolizantes
las saponinas esteroideas no pudieron ser identificadas, la-
reacción de alcaloides dió negativa la cual corresponde al
género de *Agave*.

IX

7 BEUCARNEA

Plantas con apariencia de árboles que llegan a medir 10 metros de altura mas o menos hinchadas en la base las hojas son lineales; las flores son pequeñas y blanquecinas.

Las hojas tienen los mismos usos que las de las *Dasyli-rien* y *Nolina*. Hojas con endiduras papilosas y bordes ásperos, firmes y más o menos encervados, las hojas miden de 8 a 15 mm. de ancho las semillas de 4 a 5 mm. de largo, - - - - - 5. *B. Stricta*. Hojas de 4 a 7 mm de ancho; semillas de 3 mm de largo - - - - - 6 *B. gracilis*. Hojas con endiduras suaves y bordes casi tersos delgados, casi planes, verdes, frute con pedúnculo largo.

Hojas de 1.5 dos metros de largo - - - - - 1 *B recurvata*

Hojas de 1 m. de largo o mas corta

Frute de 18 a 20 mm de largo - - - - - 4 *B goldmanii*

Frute de 10 a 15 mm de largo

Segmentos florales de escasos 22 mm de largo--2*B inermis*

Segmentos florales de 3 mm de largo - - - -3 *B Pliabilis*

1.- *Beucarnea Recurvata*

Beucarnea Tuberculata

Nolina Recurvata

Dasylirien Recurvatum

Veracruz.

Tronco muy ramificado; hoja de 1.5 a 2 m de largo, 1.5 a 2cm de ancho.

2.- BEUCARNEA INERMIS SOYATE

Dasylirien Inerme

San Luis potosi y Veracruz; tipo de las palmas S.L.P. - árbol muy ramificado, que algunas veces mide 13 m. de altura con un tronco de 1.5 m de diámetro cubierto con una corteza dura y oscura hojas con 1.2 a 1.5 cm. de ancho. "Soyate o Zoyate" (S.L.P.) "palma culena" (S.L.P.)

La madera blanda y esponjosa se usa para la manufactura de cunchos es un árbol que da frutos pequeños y carnosos y crece en la parte norte y noreste de México tiene un olor picante, sus hojas son gruesas firmes y acanaladas miden -- 3 pies de long. y de 1 a 2 pulgadas de ancho, en las erillas los márgenes son café. Cuando es joven las hojas son ligeramente dentadas, el tronco generalmente mide menos de 16 pies de alto, las flores se encuentran en tejidos compactos sostenidos por brazos largos en la parte inferior -- generalmente estan teñidos de púrpura.

Seyate Coyolite. Benlín

Es un árbol que tiene la misma apariencia que uno de -- Yucca pero que tiene hojas caídas hacia abajo y delgadas -- flores pequeñas en tejidos suaves y una tendencia a ensan-- charse hacia la base, hay ocasiones en que se presenta como Beucarnea. Al igual que la yucca parte de venado (nolina -- y Setel) pertenece a la familia de las Liliaceas sin que -- ten a flores semejantes a la de los lirios.

B. Inermis es un árbol que mide mas de 4 pies de alto en ramas abiertas con un tronco que mide 6 pies de diáme-- tre, es particularmente vistoso cuando esta cubierto comple-- tamente de flores, las hojas son un poco ribeteadas y miden 1/2 pulgada de ancho y no tienen los bordes en forma de pi-- cos, se usan para construir sombreros rudes, la madera es-- ponjosa suave se usa para

3.- Beucarnea Pliabilis

Dasyliirion pliabilis

Yucatán tipo de la sisal

Hojas que miden 1.5 cm. de ancho

4.- Beucarnea Goldmanii: se conoce solo, por el tipo local de san Vicente Chiapas. Es un árbol alto y delgado con una base gruesa, el tronco esta cubierto con una corteza gruesa sus hojas miden de 80 a 90 cm. de largo de 1 a 1.5 cm. de -- ancho, y es erecto o encorvado, panojas que miden de 30 a -- 50 cm. de largo.

5.- *Beucarnea Stricta*

Beucarnea glauca

Beucarnea purpusi

Dasyliirion Strictum

Puebla y Oaxaca; descrita en las plantas cultivadas. Es un árbol que mide de 6 a 8 metros de alto, el tronco es moderadamente grueso en la base, cubierto de hojas viejas, -- las hojas miden 60 cm. de largo y de 8 a 15 mm de ancho, -- con los bordes amarillentos "izote" (Oaxaca).

6.- *Beucarnea Gracilis*

Beucarnea Oedipus

Dasyliirion Gracile

Puebla; descrita en plantas cultivadas. Es un árbol que mide de 6 a 12 m. de alto con ramas gruesas, el tronco es -- muy grueso en la base y mide de 2 a 7 m. de circunferencia; las hojas miden de 25 a 50 cm. de largo, de 4 a 7 mm. de -- ancho

8 DASYLIRION

Plantas acaulecetes o arborecetes; hojas lineales, generalmente con bordes muy afilados, las bases son mucho -- mas anchas; las flores son pequeñas, blanquecinas.

Las plantas crecen principalmente en lugares secos -- mecetas secas e en laderas y a menudo son muy abundantes y conspicuas. Los troncos se usan con frecuencia para la -- construcción de casas y como combustible. Cuando alguna de las plantas se coloca al fuego debajo de hojas secas durante algún tiempo, se quema, por lo cual es común ver los --- restos quemados de esta planta en los lugares donde crece. -- Las bases de las hojas que prevalecen después de haberse -- quemado las plantas se usan para hacer camas en los lugares de campamento de las expediciones, dado que son muy elásticas y ni demasiado duras. Los troncos se habren a menudo -- para servir de abrevaderos al ganado o para que este se coma la pulpa interior, por esta razón al igual que las ba--- ses de las hojas contienen bastante azúcar y se ha encontrado que es un alimento excelente para el ganado, especialmente en épocas de sequía. En Nueve México y en el oeste de -- Texas esta planta se ha usado con este propósito durante -- mucho tiempo y en gran escala, a menudo después de haber sido transportadas por tren. Anteriormente estas plantas eran utilizadas como alimento por los nativos y en las regiones muy áridas se sigue usando con este propósito. Se recortan las hojas y el remanente se asa e se hierbe y la médula dulce y la base de las hojas se come así preparadas. También -- los troncos asados se suelen dejar fermentar para obtener -- una bebida intoxicante que se conoce como "setol" el cual -- es un líquido incoloro de olor penetrante y sabor peculiar. También se ha obtenido de estas plantas alcohol en escala -- comercial.



Las hojas son muy usadas para tejer canastas, sombreros, -
tescos, esteras, etc., y su fibra también se usa en corde-
lería la fibra parece ser adecuada para la manufactura de
papel.

La mayoría de las especies se conocen bajo el nombre
générico de "setel" .

Cuatro hojas a los lados y sin armar - - - -16 D. - -
longissium. 2 hojas en los bordes aplanados e encurvadas -
con bordes espinosos.

Frutos grandes (8-9mm. de ancho) con el estilo mas --
grande que las alas. 6 D. X texanum.

Hojas de 5 a 10 mm. de ancho

hojas de cerca de 1 m. de largo - - -7 D. simplex

hojas de 40-50cm. de largo - - - -8 D. logistylum

El fruto en forma de elipse muy angosta, e casi ovala
da, el estilo no mayor de tamaño que las alas. Las hojas -
por lo regular miden 15-20 cm. de ancho.

Las espinas de las hojas en su mayoría en la parte --
posterior - - - - 5 D. Leiophyllum.

1.- *Dasyliirion cecrostanum*

Cochahuila y zacatecas; tipo de cedros Zacatecas.--
El tronco mide de 1 a 1.5 m de altura; las hojas miden 2 -
cm. de ancho; la inflorescencia mide de 5 m. de alte.

2.- *Dasyliirion lucidum* X

Puebla; tipo de Tehuacán. Tronco de 1 a 2 m. de -
altura; hojas de 1 a 1.7 cm. de ancho, suaves y lustrosas;
inflorescencias de 2 a 3 m. de altura.

3.- *Dasyliirion palmeri*

Se le conoce el tipo de localidad de San Loren-
ze canayen Coahuila. Plantas de 2.5 a 3 m. de altura, ho-
jas de cerca de 1 m. de largo, verdes e un poco glaucosas,
suaves "setel".

4.- *Dasyliirion Parryanum*

San Luis Potosí, el tipo de la vecindad de S.L.P.-
Las hojas son lánguidas y un poco rugosas.

5.- *Dasyliirion Leiophyllum*

Chihuahua Nuevo México, y el oeste de Texas; tipo de el -
presidio Texas. Talle certe, hojas de cerca de 1m. de lar-
ge verdes e glaucescentes; suaves un poco lustrosas.

6.- *Dasyliirion texanum*

Dasyliirion texanum aberrans

Cohauila y Nuevo León. Texas; tipo de nueva - --
Braunfels. Tronco muy certe e subterraneo; hojas de 1 m.
de longitud e mas certas verdes, lustrosas inflorecencia-
a 3 e 5 m. de altura; "sete" (texas).

7.- *Dasyliirion simplex*

Durango; tipo de Tepehuanes: plantas de 1.5 m. -
de altura; hojas de cerca de 1 m. de longitud verdes sua-
ves, lustrosas, "setel". Las hojas se usan para hacer ca-
nastas y para los sepladeros usados para avivar el fuego
del carbón.

8.- *Dasyliirion longistylum*

Se conoce solo por el tipo local de minas de San
Rafel S.L.P. Las hojas miden de 5 a 7 mm. de ancho, color
verde gluceo, tersas, los bordes son dentados; el fruto -
mide 5 mm. de ancho.

9.- *Dasyliirion glaucephyllum*

Se conoce en México solo por el tipo de la loca-
lidad del Real del Monte Hgo. También se cultiva en Euro-
pa. El tronco es certe; las hojas miden 1.m de largo e --
mas; las hojas miden 1.2 cm. de ancho y son lánguidas; --
la inflorecencia se encuentra de 4 a 6 m de altura.

10.- *Dasyliirion acroticha*

Yucca acroticha

Raulina Gracilis.- San Luis Potosí, Veracruz, -
Hidalgo y Querétaro; tipo del monte de Orizaba. El tronco
mide 1 m. de altura e mas; las hojas menes de 1m. de lar-
ge, 6 a 10 e rara vez 15 mm. de ancho, verdes o glaucosen-
tes; inflorecencia de 3 a 5 m. de altura e aún mayor - --
"cucharilla" (S.L.P.).

11.- *Dasyliirion graminifolium*

S.L.P. descrita de plantas cultivadas.

Hojas de cerca de 1 m. de largo, verdes, tersas, y lustrosas.

12.- *Dasyliirion Duranguense*

Se conoce solo del tipo local en Durango.

Las hojas miden 1m. de longitud e pueden ser mas --
cortas glaucescentes.

13.- *Dasyliirion serratifolium*

Yucca serratifolia, *Dasyliirion laxiflorum*.

Oaxaca; descrita como planta cultivada, plantas --
subacaulescentes; hojas de 1 m. de largo e más cortas, 1.5 --
a 3.5 cm. de ancho, blanquecinas.

14.- *Dasyliirion Wheeleri*

Dasyliirion Wheeleri wislizeni. Chihuahua, oeste de
Texas hasta Arizona tronco de 1 m. de altura e menos; hojas -
de 1 m. de largo e menos glaucescas e verdes, casi tersas; ---
inflorescencia de 3 a 5 metros de altura.

15.- *Dasyliirion Berilandieri*

Se conoce solo, por el tipo local de La Silla Monte-
rrey N.L. las hojas de esta especie né han sido colectadas --
aún.

16.- *Dasyliirion longissimum*

Dasyliirion quadrangulatum, *Dasyliirion juncifolium*.--
Tamaulipas hasta Hgo., descrita de plantas cultivadas. Tron-
co de 1 a 2 m de altura; hojas algunas veces de 2 m. de lon-
gitud de 3 a 8 mm. de ancho, verdes, lánguidas; inflorescencia
de 2 a 6 m. de altura "junquille" (Querétaro, Hidalgo).

CONCLUSIONES

- 1) Como se podrá apreciar existen 5 tipos diferentes de "SOYATE" cada una de las cuales pertenece a una familia distinta, sin embargo todas provienen de una familia que comprende a su vez todas las subfamilias a las que pertenecen las plantas denominadas "SOYATE".
- 2) Una de las características comunes de esta planta conocida con el nombre de "SOYATE" es su composición química, pues generalmente las 5 diferentes clases contienen tanto en sus rizomas como en sus hojas saponinas y sapogeninas.
- 3) De las 5 plantas mencionadas la más estudiada es sin duda la denominada SOYATE AGAVE FALCATA, pues de esta se conocen más componentes químicos que de las otras 4. Sus constituyentes químicos son: Saponinas, Sapogeninas, ácido Quelidónico y Polizacáridos.
- 4) Se puede concluir que los SOYATES que no han sido ampliamente estudiados como son: Soyate Yucca Rostrata, Soyate Dasylirion Inermis Wats, Soyate Nelina Duranguensis y Beucarnea Inermis. Tienen los componentes químicos propios de sus familias como son saponinas y sapogeninas, en este trabajo se podrá observar que los SOYATES han sido por desgracia poco estudiados, pues la bibliografía encontrada es pobre en estas plantas y se considera pueden ser de gran utilidad en la obtención de saponinas esteroideas y de su aplicación en la industria farmacológica y en la medicina.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- A. Selected guide to the Literature an the flowering plants of México. (Escuela Nacional de Chapinge).
- 2.- American Jour Bot 31: 283-342 (1944)
Proc. inter Symposium Desert Research Jerusalem 1952-281-294
- 3.- Acta Botánica Neer 1973 22(4) 446-51
- 4.- Bailey L.H notes on Brahma Gentes Herbarium 4(3): 119-125; - 177-195; 1943.
- 5.- Biological abstrac. de 1955-1975
- 6.- Burger Alfred Medical Chemistry
- 7.- Chemical abstract de 1955-1975
- 8.- Cook of 1915 Date Palwi Allies in America Journal Heredity - 6:117-122 1915
- 9.- Hegnauer R. Chemotaxonomie der pflazen. ed. Birkhäuser Verlag
- 10.- Danarce ID Kwan Kc-free Films. 1.- apparatus and preliminary evaluated J. PH ARM Sci 61 106 72 19R N1
- 11.- Dependencia: fac. Química-Div est. Prof. Hemerobiblioteca - - investigación Fac. Med.
- 12.- Domínguez A. Jorge fitoquímica
- 13.- Enciclopedia Británica
- 14.- Enciclopedia Universal Ilustrada
- 15.- Escebar Rémula Ing. Enciclopedia Agrícola y conecimientos - - afines
- 16.- Flavonoids in Melina (agavaceae) AM J Botany 59 673 72m - - - N°R N6 Ace
- 17.- Fragese Herrera, g 1943 Tesis
- 18.- Guerra Fernando Bibliografía de la materia Médica Mexicana -- la prensa médica mexicana México 1950
- 19.- Martínez Máximo
- 20.- Ncale SM Tait PJT- Dielectric Behavior of Aquedus-solutions - of sodium carboximethyl cellulose j. Pol Sc A2 10 433 72 - -- (42R) N3
- 21.- L.F. Fieser y M. Fieser Steroids, Reinhold n. y 1959 monografía sobre la Química de esteroides abundante en información - bibliográfica sobre esteroides cardiotónicos y saveninas.
- 22.- Plantas Medicinales de México y Ed. Editorial Betas
- 23.- Ramírez Cantú D 1943

- 24.- Rze Dowsky J. 1955-1960
- 25.- Ramírez José Dr. Sinonimia y científica de las plantas mexicanas.
- 26.- Urbina Manuel Catálogo de plantas mexicanas
- 27.- Attelini J. 1918