

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA DE BIOLOGIA



" MORFOLOGIA DE LAS SEMILLAS EN 15 ESPECIES  
DE MALEZAS ".

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

BIOLOGO

PRESENTA:

**ALICIA GUADALUPE MORALES PALLARES**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

GUADALAJARA, JAL., 1985



## **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 está 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.

AGRADEZCO.....

..... A Dios, la oportunidad que no merezco.

A mis padres por todo el apoyo, ejemplo y amor que me brindan sin esperar nada a cambio.

Al Biólogo Carlos Luis Díaz Luna por su asesoramiento y guía.

A la Bióloga Yolanda Hornelas O. que con tanta paciencia aceptó guiarme y ayudarme en este trabajo en el Servicio Académico de Microscopía electrónica de Barrido, del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, de la UNAM.

A las Autoridades de la Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Guadalajara y Depto. de Botánica por las facilidades que me brindaron.

Y dedico el esfuerzo de este trabajo.....

A mis hermanas Rosa, Angélica y Astryd que junto con mis papás Arcadio y Alicia son lo mejor que Dios me ha dado.

A Esperanza, Mary y Bertha, mis compañeras de trabajo que me brindaron su afecto y confianza, alentándome a terminar.

A mis compañeros de estudios y amigos que las circunstancias y el tiempo han ido alejando.

Y a tí Gustavo por lo que significas .....

..... lo mejor de mí.

## S U M M A R Y

The role which briars have in detriment to agriculture economy, as well as utilization has been demonstrated throughout the history of man.

The negative position which briar plants occupy has influenced investigators in that, instead of analyzing up to what point these plants can be used, they look for the fastest, most effective, and economical means to exterminate it.

Present necessities of feeding the human population, demands finding newer and better food sources. By increasing our knowledge of the Briar Community, with regard to the role that it plays in the economic - agriculture system, we could revindicate its use in agriculture productivity.

The objective of this thesis is to increase our knowledge of the morphology of the seeds of the fifteen species which can be found in the country of Zapopan in the state of Jalisco. This is only a part of a series of investigations which seek to integrate the findings of these plants in all their aspects.

The procedure employed in the morphological description of each species was the following:

- 1.- Samples of the seeds were obtained.
- 2.- This material was prepared in order to avoid its deterioration.
- 3.- Samples were observed under the microscope.
- 4.- Samples were observed under the electronic microscope in order to confirm and clarify morphological features.
- 5.- A written description was made, which was complemented by drawings, charts, and photographs of each species.
- 6.- After commenting on the results obtained, I carried out a comparative analysis of the characteristics of these seeds according to their families.

After taking into account these comparisons, I concluded that the external morphological characteristics can be employed as useful data in identifying the vegetable species mentioned before.

## INTRODUCCION

Se conoce con el término de maleza a cada una de las especies vegetales que invaden los cultivos y son difíciles de extirpar (Marzocca, 1976 ).

Según Eaton y Mac Leo (1946)<sup>+</sup> las plantas arvenses ó malezas son aquellas que perjudican el crecimiento de los cultivos agrícolas a los cuales están dedicados los terrenos labrantíos, al competir con dichos cultivos por espacio, luz, agua y nutrientes.

Musil (1977) considera una maleza a cualquier planta que crece en un lugar que nó se desea. Y en un concepto más amplio Marzocca (1976) menciona que malezas son las plantas que llegan a ser perjudiciales en determinado lugar y en cierto tiempo, pues las hay que pueden ser cultivadas normalmente en ciertas regiones, pero que al introducirlas en otras adquieren características invasoras que las tornan indeseables.

Desde el punto de vista agrícola, Musil (1977) separa a las malezas en dos categorías:

- 1.- Las plantas relativamente inocuas que se controlan fácilmente por medios de cultivos ordinarios y que son importantes solo cuando se presentan en abundancia.
- 2.- Las malezas detrimmentales para la tierra que además de producir semillas, poseen medios asexuales de reproducción.

En ambos casos estas especies generalmente resisten mejor a los factores climáticos, edáficos y biológicos adversos, pues además de que presentan adaptaciones como órganos de dispersión especializados, producen un número considerable de semillas con gran capacidad para conservar su poder germinativo (Russel y Musil, 1977).

Estas características colocan a las malezas en una posición favorable sobre los cultivos, a tal grado que los terrenos laborables invadidos, en ocasiones pierden su primitivo valor, siendo definitivamente abandonados ó bien disminuyen el rendimiento por hectárea de la planta cultivada y anulan la calidad comercial e industrial de las semillas útiles al mezclarse con sus semillas.

+ Eaton y Mac Leo 1946 tomado de Juárez A. 1981

Algunas de estas malezas son huéspedes de parásitos que tam bien atacan a los cultivos.

Estos antecedentes sumados al desconocimiento que se tiene de la comunidad arvense en cuanto a sus propiedades, induce a pensar a los campesinos y agrónomos que todas las hierbas silvestres son nocivas para la agricultura y deben erradicarse por completo, rechazando las posibilidades de aprovechamiento.

Si bien es cierto que el crecimiento sin control de las plantas arvenses puede causar pérdidas de hasta el 60 % de las cosechas, la realidad parece ser distinta si se estudia a la comunidad arvense dentro del ecosistema agrícola (Cantarell 1982).

Las malezas se han aprovechado desde tiempo inmemorial ya sea como forraje, fertilizantes, productos farmacológicos e incluso como alimento para el hombre. Estudiando su perfil químico para observar su interacción con el resto de la vegetación y con la fauna, se pueden utilizar para efectuar un control biológico de plagas de insectos y otras malezas, siendo un medio de protección de los cultivos. (Cantarell 1982).

A pesar de la importancia económica de las semillas, los datos disponibles sobre la morfología comparativa de éstas, son pocos, si se considera que la identificación taxonómica de las semillas es un punto de partida, ya sea para iniciar un programa efectivo de control ó como medida preventiva en la selección de semilla pura y para asegurar su correcta utilización.

Marzocca (1976) en su libro hace referencia a esto:

" En nó pocas ocasiones el desconocimiento de dichas plantas, la confusión existente en torno a sus nombres vulgares y la ausencia de guías botánicas sencillas que permitan su rápida y segura identificación, ha conducido a la realización de tratamientos inadecuados, perjudicando los sembradíos ó las praderas naturales ó bien invirtiendo dinero, trabajo y tiempo sin lograr resultados apreciables."

La identificación de las semillas y los frutos que se les asemejan generalmente se basa en características morfológicas externas como forma, tamaño, color, textura, configuración de su superficie y otras características de los tegumentos así como la forma y posición del hilo y micrópilo.

Estos rasgos morfológicos externos son estables y no varían grandemente con las variaciones ambientales (Gunn 1972) proporcionando un criterio confiable para la identificación positiva de semillas desconocidas en determinada región. Sin embargo por otro lado no todas las especies de plantas pueden identificarse por sus semillas, pues dentro de un mismo género, dos ó más especies pueden presentar el mismo aspecto; en este caso es necesario considerar otras características.

El uso del microscopio electrónico de barrido, así como el empleo de esquemas, dibujos y fotografías con la descripción respectiva, facilitan ésta identificación, remediando la deficiencia de terminología estándar descriptiva de las semillas que dificulta parcialmente este paso (Kozlowski, 1972).

Ante la necesidad que tiene la población humana de buscar más y mejores fuentes de alimentos y si la existencia del hombre depende directa ó indirectamente de las semillas, el estudio de las plantas arvenses mediante sistemas científicos que amplíen el conocimiento que se tiene de ellas, puede colocarlas en un lugar favorable en el que se evite su destrucción indiscriminada y se establezca su manejo racional que logre un aumento en la diversidad de malezas útiles, que se combinen mejor los métodos de cultivo, mecánicos, biológicos y químicos para combatirlos, que se reduzca el uso de herbicidas y pesticidas, que se logre un ahorro en los gastos de forraje y una mejor alimentación para el hombre.

Con el presente trabajo de tesis, se pretende obtener un mejor conocimiento de las características morfológicas de las

semillas en 15 especies de plantas arvenses presentes en la región de monocultivo de maíz del Municipio de Zapopan, Jalisco, mediante el uso del microscopio estereoscópico y el microscopio electrónico de barrido. Estos datos se pueden utilizar en posteriores estudios que permitan un conocimiento integral del ecosistema agrícola.

Directamente pueden auxiliar en la elaboración de un manual que facilite la identificación de estas especies en ésta zona y den al hombre la oportunidad de utilizarlas en su beneficio.



## MATERIALES Y METODOS

Las 15 especies de semillas utilizadas en este estudio se obtuvieron colectando ejemplares de las plantas arvenses respectivas, que se desarrollan en terrenos de cultivo de maíz en el Municipio de Zapopan Jalisco. Estas plantas se encuentran registradas y clasificadas en el herbario de la Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Guadalajara.

En el presente trabajo se incluye en cada una de las descripciones el número de registro correspondiente a esa especie, proporcionando la certeza del género y la especie descrita.

Una vez colectadas las plantas, se desprendieron los frutos (vainas, bayas, cápsulas), granos etc. que se abrieron y se sometieron a secado para lograr la deshidratación y completa maduración de las semillas, granos y frutos indehiscentes (aque-nios). Este paso se llevó a cabo en el laboratorio y herbario de la misma Escuela de Biología en donde se expusieron al sol.

Para describir las semillas se utilizó un microscopio estereoscópico American Optical modelo Forty No. 798874 observando las siguientes características:

- Forma general de la diáspora
- Coloración de la testa
- Aspecto y textura de la testa.
- Detalles morfológicos externos característicos de cada especie.
- Localización del hilio, así como su forma y coloración cuando las dimensiones de la semilla así lo permitieron.

Las dimensiones (longitud, anchura y grosor) de las diásporas se obtuvieron con un vernier marca Calibrator Scala Inoxidable 222 A. registrando las medidas de 100 semillas de cada especie tomadas al azar y colocadas en una posición estable.

Los datos anotados, se trataron estadísticamente para obtener: la media ( $\bar{x}$ ), la desviación media (DM), la varianza ( $S^2$ ) y la desviación estándar (S); empleando las siguientes fórmulas:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} \quad \text{en donde:}$$

$\bar{x}$  = media  
 $\sum x$  = suma de todos los datos  
 N = Número total de datos

$$DM = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{N} \quad \text{en donde:}$$

DM = Desviación media  
 $\sum |x - \bar{x}|$  = Suma de los valores absolutos de las diferencias de cada dato con respecto a la media del grupo  
 N = Número total de datos

$$S^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N-1} \quad \text{en donde:}$$

$S^2$  = Varianza  
 $\sum x^2$  = Suma de los cuadrados de cada dato.  
 $(\sum x)^2$  = Suma del total de datos elevado al cuadrado.  
 N-1 = número total de muestras menos 1

$$S = \sqrt{S^2} \quad \text{en donde:}$$

S = Desviación estándar.

Para mostrar la morfología y los detalles estereoscópicos observados, se presentan algunos esquemas que facilitan su identificación. Sin embargo para captar y precisar otras características fué necesario recurrir a un microscopio electrónico de ba-

rrido marca JOEL JSM - 35 facilitado por el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Autónoma de México.

Respecto a los esquemas que muestran los detalles macroscópicos observados, se indica en cada figura la forma en que se tomaron las medidas marcando la longitud con el número 1, la anchura con el número 2 y el grosor con el número 3.

La preparación de las semillas para ser observadas en el microscopio electrónico de barrido se realizó de la siguiente manera:

- 1.- Es necesario lograr una completa deshidratación del material empleado; en el presente trabajo nó se requirió de ninguna técnica en especial yá que las semillas estaban secas. Solamente se colocaron bajo el calor irradiado por una lámpara marca Intensa-Lite modelo QAI- 40 con un foco de 40 Watts de alta intensidad, durante 3 horas como una medida de seguridad.
- 2.- Se montaron las semillas en unos pequeños cilindros de aluminio ó portamuestras a los cuales se les puso un fragmento de cinta conductiva magnética de plata y de doble goma, a la cuál se adhieren las semillas. El montaje se realizó utilizando unas pinzas de punta fina y un microscopio estereoscópico marca American Optical modelo Forty No. 798874
- 3.- Se utilizó después una Ionizadora JOEL ION Sputter fine coat JFC - 100 en la que se introdujeron los portamuestras y se sometieron al vacío para lograr el recubrimiento de las diásporas con una fina película de oro.
- 4.- Una vez recubiertas las diásporas, cada portamuestras en forma individual se colocó dentro del microscopio electrónico de barrido para ser observadas con aumentos que van de los 13 hasta los 2400 aumentos.

5.- Se localizaron las estructuras deseadas y con el aumento apropiado se tomaron las fotografías necesarias. Para esto se emplearon placas fotográficas Kodak Tri-X Pan de 4 X 5 pulgadas y una cámara fotográfica incluida en el microscopio, la cuál registra al pie de la impresión, el número de aumentos a que se toma la fotografía, así como un número que permite identificar cada una de ellas según el orden de exposición.

6.- Se revelaron las placas. Se obtuvieron los contactos ó positivos y se describieron los detalles necesarios.

Estas fotografías sirven para resolver problemas como la posición y características del micrópilo, detalles de la textura y estructuras utilizadas como medio de dispersión ( espinas, pelos, ganchos, etc.) que vistas estereoscópicamente nó se observan con precisión.

Las descripciones se han hecho reuniendo a las especies por familias y se ha elaborado un cuadro por familia, en el que se indican las dimensiones de las semillas correspondientes con el objeto de facilitar su discusión.

## RESULTADOS

Sida neomexicana A. Gray. (Registro No. 10432 Familia Malvaceae).

Estas semillas observadas al microscopio estereoscópico presentan una forma ligeramente cónica de paredes comprimidas si se observa de frente y vistas lateralmente son cordiformes, de polos achatados ( Fig. 1)

Las medidas de la semilla tomadas según la forma en que se indica en la Fig. 1 son: una longitud media de 1.805 mm., una anchura media de 1.470 mm. y un grosor con una media de 1.024 mm. ( Las medidas de dispersión se observan en la Fig. 15 ).

Su coloración varía de café oscuro a negro pero es uniforme en toda la semilla. La testa presenta una textura aparentemente lisa, ligeramente brillante y de aspecto pétreo.

En el polo superior se encuentra ubicado el hilio que es cóncavo y circular, de color café claro ó amarillo. Está constituido por un tejido fibroso que forma una serie de bordes rectos y uniformes dispuestos radialmente sobre la superficie de la cicatriz.

Cada semilla se encuentra encerrada en un mericarpo de paredes delgadas, bastante reticuladas y fibrosas que nó se desprenden con facilidad y confiere a la semilla un aspecto áspero con una coloración grisácea y opaca.

El mericarpo presenta un polo achatado y otro agudo que es dehiscente e indica la posición del hilio en la semilla. (Fig. 2)

Las semillas vistas con el microscopio electrónico de barrido muestran una forma semejante a la ya descrita: son ligeramente cónicas de paredes comprimidas si se observan de frente y más ó menos cordiformes. (Figs. 3 y 4).

Sin embargo se puede apreciar que la textura nó es lisa sino finamente rugosa y fibrosa (Fig. 5). Esta rugosidad está dada por una serie de bordes gruesos, fibrosos, compactos, irregulares y entrelazados que dejan pequeños huecos ó cavidades entre sí, dis-

tribuyéndose uniformemente en toda la superficie de la semilla exceptuando la zona del hilio (Fig. 6) que presenta dos áreas:

Una zona en la cuál se aprecian claramente los extremos de las fibras del tejido que constituyen la testa. Una porción de estas fibras se prolonga hasta el ápice de la semilla constituyendo un mechón ó conjunto fibroso que sobresale. (Fig. 4)

La segunda zona comprende una serie de bordes ó láminas fibrosas dispuestas radialmente alrededor de una hendidura longitudinal que divide al hilo por la mitad.

El mericarpo observado en el microscopio electrónico de barrido, presenta una textura rugosa y fibrosa como lo muestra la Fig. 7 en la cuál se puede apreciar además de los retículos, una textura finamente rugosa de la testa en un segundo plano.

Los retículos del mericarpo son adundantes e irregulares en su forma (Fig. 8), en algunas zonas estos se encuentran unidos por un tejido laminar. En la Figura 9 se puede apreciar perfectamente el extremo dehiscente de esta envoltura.

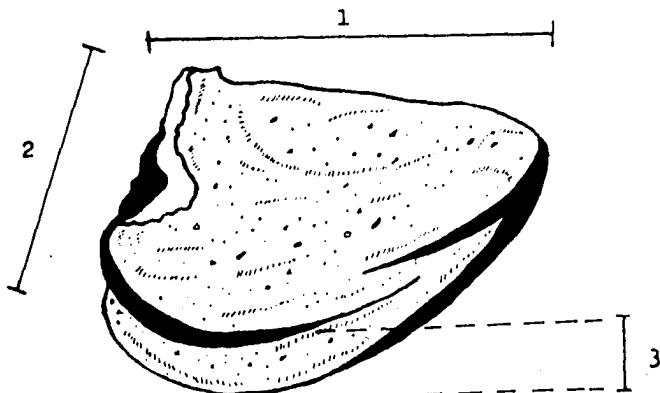


Fig. 1 Semilla de Sida neomexicana A. Gray

Fig.2 Aspecto del mericarpo de Sida neomexicana A.Gray

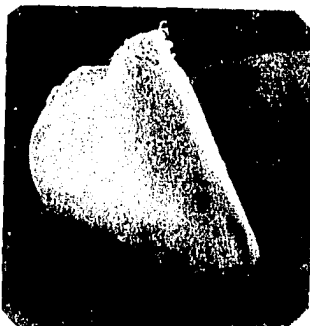
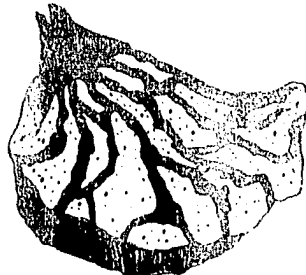


Fig. 4. Vista lateral de Sida neomexicana a 44 X

Fig. 3 Semilla de Sida neomexicana vista de frente, a 48 aumentos en el M.E.B.

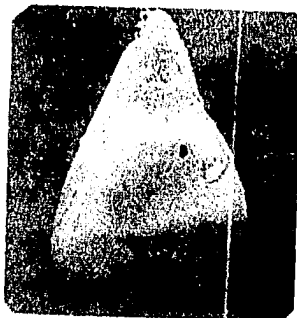




Fig. 5. Detalle de la textura de la testa, a 480 X.



Fig. 6. Detalle del hilio observado en el M.E.B. a 94 aumentos.



Fig. 7. Aspecto del mericarpo a 260 aumentos M.E.B.

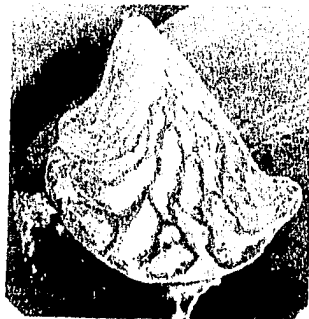


Fig. 8. Mericarpo reticulado, visto a 32 aumentos.

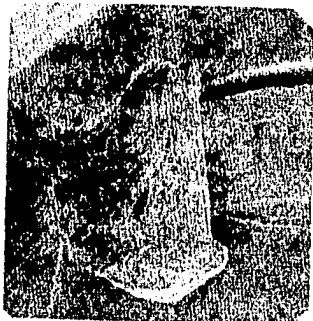


Fig. 9. Semilla de Sida neomexicana cubierta por el mericarpo dehiscente. M.E.B. 27 X.



Anoda cristata (L.)Schl. ( Registro No. 10782. Familia Malvaceae).

Las semillas de esta maleza vistas al microscopio estereoscópico son de forma piramidal vistas de frente y observándolas lateralmente semejan un triángulo equilátero con la base convexa. (Fig. 10 ).

La longitud media de la semilla es de 2.85 mm, su anchura es de 2.9185 mm en promedio y su grosor tiene una media de 1.9085 (Las medidas se tomaron según el esquema de la Fig. 10). Las medidas de dispersión de estos datos se observan en la Fig. 15

Son semillas de color café oscuro ó negras y completamente opacas. La textura de la testa es finamente granulosa en toda su superficie, pero se vé interrumpida por algunas elevaciones de coloración más clara y de mayor tamaño que están uniformemente distribuidas por la semilla a la que confieren un aspecto áspero y pétreo.

Cercano al ápice del triángulo y sobre uno de los bordes, se encuentra ubicado al hilo, que es alargado en su extremo superior y vá ensanchándose conforme desciende, dando lugar a su vez a una concavidad que tiene un borde en su periferia; esta depresión deforma el triángulo, formando una curva marcada en ese lado de la semilla. La coloración del hilo es más clara que la de la semilla, por lo que se distingue perfectamente, yá que su textura y su aspecto son semejantes a las características de la testa.

Observando las semillas al microscopio electrónico de barrido, presentan una forma que sigue la configuración de una prisma triangular cuya base es globosa. Una de sus caras se vé interrumpida por una concavidad en la que se encuentra colocado el hilo. ( Fig. 11).

La aspereza áspera que presenta la testa vista estereoscópicamente se debe a una serie de elevaciones granulosas , que vistas con el microscopio electrónico de barrido terminan en unas

estructuras semejantes a ventosas dispersas sobre la superficie (Fig. 12 y 13 ). Estas estructuras presentan una forma poliédrica, con la superficie de su cima plana e interrumpida por una pequeña concavidad central.

Además de estas elevaciones, encontramos una serie de gránulos esponjosos esféricos, pequeños, abundantes e intercalados con un tejido de aspecto membranoso, grueso que forma toda la testa.

El hilio está constituido por un tejido granuloso y esponjoso que se extiende desde el ápice de la semilla hasta una concavidad en la parte media lateral de ésta. Colocado en el centro de la depresión se encuentra una hendidura oblonga rodeada por un borde elevado e irregular en su configuración y con el mismo aspecto esponjoso que el resto del hilio. ( Fig. 14 ).

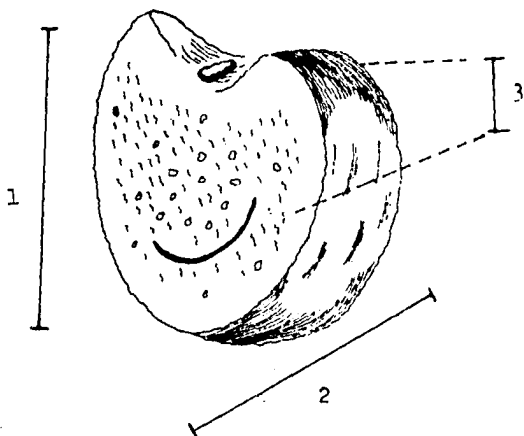


Fig. 10 . Semilla de Anoda cristata.

Vista lateral en que se indica la forma en que se tomaron las medidas.

Detalles de la semilla de Anoda cristata (L.) Schl.

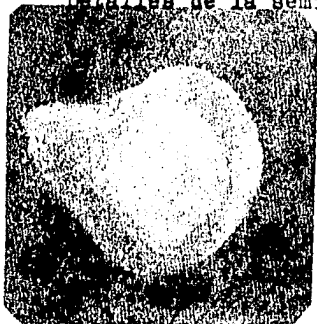


Fig. 11. Vista lateral de la semilla observada a 22 aumentos en el M.E.B.



Fig. 12. Detalle de la textura de la testa vista a 150 aumentos.



Fig. 13. Amplificación del detalle de la textura. Utilizando 300 aumentos.

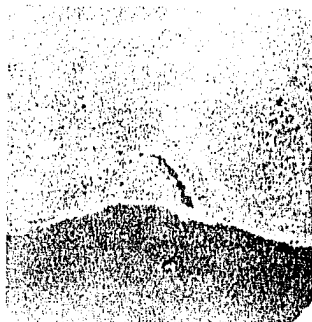


Fig. 14. Vista del hilio a 50 aumentos en el M.E.B.

		1	2	3
Familia	Dato	longitud	anchura	grosor
Malvaceae		mm.	mm.	mm.
<u>Sida neomexicana</u> A. Gray.	$\bar{x}$	1.8050	1.4700	1.0240
	DM	$\pm 0.142$	$\pm 0.117$	$\pm 0.0104$
	$s^2$	0.0388	0.0212	0.0206
	S	0.1972	0.1456	0.1435
<u>Anoda cristata</u> (L.) Schl.	$\bar{x}$	2.8500	2.9180	1.9085
	DM	$\pm 0.1450$	$\pm 0.1284$	$\pm 0.1580$
	$s^2$	0.01898	0.10515	0.4885
	S	0.1380	0.32427	0.2210

Fig. 15 . Cuadro que muestra las dimensiones de las dos especies de semillas estudiadas dentro de la Familia Malvaceae.

Pesmodium callilepis Hemsl. (Registro No. 10430 . Familia Leguminosae ).

Observadas en el microscopio estereoscópico, estas semillas son planas; vistas de lado tienen una forma elíptica ó lanceolada con el extremo agudo ligeramente romo, son semillas anchas en su parte media y vá disminuyendo paralelamente su anchura hacia uno de los extremos. Vista de frente ésta semilla presenta un torcimiento que modifica sus dos caras que no son rectas, semejando una hélice.

Tienen una longitud media de 2.839 mm, su anchura media es de 1.854 mm. y su grosor tiene un promedio de 0.1625 mm. (las medidas de dispersión se encuentran en la Fig. 36 ).

Presentan una coloración que varía de verde olivo a café claro ó amarillo ocre, uniforme en toda su superficie.

La textura de la testa es lisa, ligeramente brillante y de aspecto coriáceo. Es lisa y resbaladiza al tacto.

El hilo está colocado en la parte media de la semilla vista de frente y sobre el borde de ésta, observándola lateralmente.(Fig. 16). Es de forma circular, compuesto por un borde café claro, amarillo oscuro ó beige, que contrasta con la coloración del resto de la semilla. Esta cicatriz se encuentra ubicada entre dos elevaciones que forman una ligera depresión. Una elevación es más alta y delimitada que la otra, es la cálaza ó chalaza y se distingue además por estar dividida longitudinalmente a su vez en dos marcados abultamientos; el rafé es imperceptible, en su lugar solo se observa una ligera depresión. La otra elevación opuesta a la chalaza es menos prominente y delimitada.

En el microscopio electrónico de barrido, ésta semilla presenta la misma forma lanceolada mencionada anteriormente. (Fig.17).

La textura de la testa nó es lisa (Fig. 18), aparece como un tejido compacto formado por pequeños bordes delgados rectos y entrelazados, que dejan ligeras depresiones más ó menos cuadrangulares entre sí, constituyendo un tejido burdamente reticulado.

El hilo se observa en la parte media de la semilla (Fig. 19) vista de frente, es circular y está constituido por un grueso borde fibroso y compacto que rodea a una superficie cubierta por un tejido constituido por pequeños fragmentos laminares de aspecto membranoso, colocados en diferentes posiciones. La cicatriz está dividida en su parte media, por una ranura longitudinal que recorre diametralmente al hilo; los bordes de esta hendidura son delgados y lisos.

A un lado del hilo y sobre el borde de la semilla, se encuentra el micrópilo que está formado por una pequeña abertura en forma de "Y" invertida, ubicada en la base de la elevación más baja y cerca del borde externo del hilo. Opuesta al micrópilo está la chalaza que presenta dos prominencias y una ligera depresión que indica la posición del rafé. (Fig. 20).

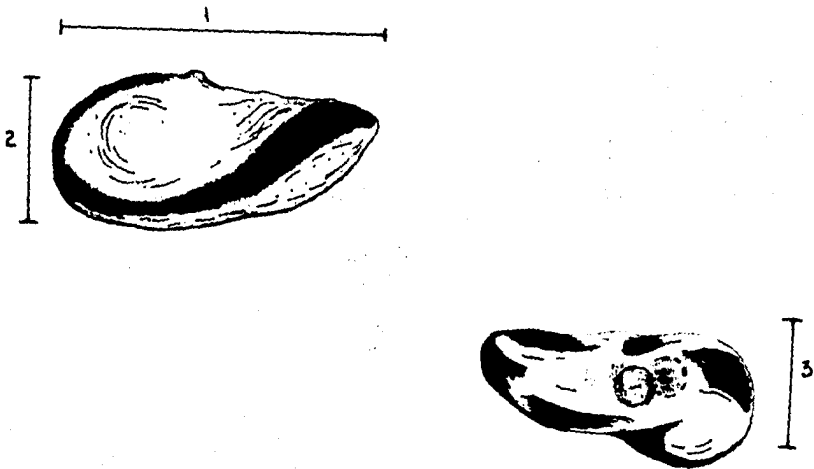


Fig. 16. Semilla de Desmodium callilepta: Hemsl.  
Vista lateral y de frente en la que se observa el hilo.

Detalles de la semilla de Desmodium callilepis.  
Hemsl. en el M.E.B.

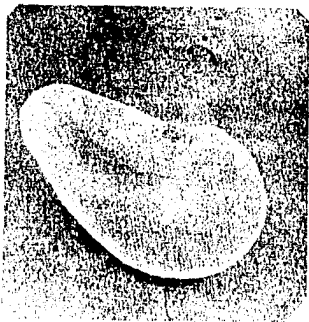


Fig. 17. Vista lateral a  
24 aumentos.

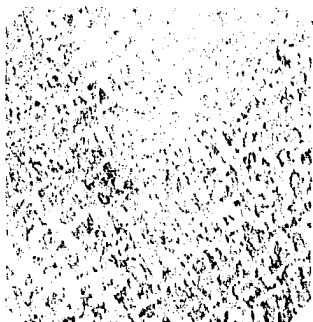


Fig. 18. Textura de la testa  
a 2400 aumentos.



Fig. 19 . Vista de frente  
a 26 aumentos.

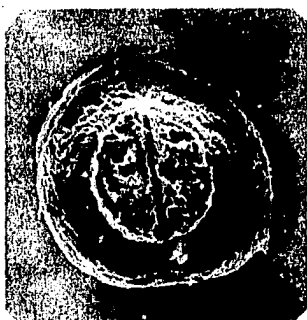


Fig. 20 Detalle del hilo  
a 150 aumentos. Nótese  
el micrópilo en la  
parte superior.

Zornia diphylla (L.) Pers. (Registro No. 10990  
Familia Leguminosae ).

Estereoscópicamente son semillas de forma oblonga vistas de lado; observadas de frente presentan dos caras ambas convexas que le dan una apariencia voluminosa. (Fig. 21)

Son semillas pequeñas de 1.333 mm de longitud promedio, su anchura media es de 1.100 mm y su grosor medio es de 0.8000 mm. (Las medias de dispersión se observan en la figura 36).

Su coloración es variable, pueden ser amarillo mostaza, café claro, amarillo verdoso ó café oscuro. Las semillas predominantes son las amarillas mostaza y presentan pequeñas motas abundantes de color café uniformemente distribuidas en toda la testa.

La textura de la cubierta es lisa, ligeramente brillante, suave y resbaladiza al tacto, de aspecto coriáceo.

El hilo está ubicado cerca de un extremo de la semilla, sí se observa de frente y sobre el borde de ésta, vista lateralmente.

Es una cicatriz circular cuyo diámetro tiene la octava parte de la longitud de la semilla; está constituido por un borde ó arilo umbilical de color amarillo claro ó beige semejante a la coloración de la semilla ó contrastando con ésta en algunos casos.

Cerca del hilo y hacia el centro de la semilla se presenta una ligera prominencia dividida en su parte media, que indica la posición de la cálaza. Opuesta a ésta y del otro lado del hilo se observa una segunda elevación de menor altura.

La semilla se encuentra encerrada en una vaina fibrosa semi\_ovalada que presenta un lado casi recto. en el extremo de algunas vainas se observa un pequeño pedúnculo plano que se desprende fácilmente.

Las dimensiones de la vaina son: una longitud media de 1.976 mm. , una anchura media de 1.667 mm. y un grosor promedio de 0.8845 mm. Sus medidas de dispersión se encuentran al final de la descripción.

La coloración del fruto es café claro rojizo y opacas.



Ambas caras de la vaina están surcadas por gruesas nervaduras que forman figuras poliédricas irregulares y se unen una con otra en un borde más grueso que rodea todo el fruto.

Tanto las nervaduras como la superficie entre ellas, están cubiertas por abundantes tricomas y cerca del borde y orientadas hacia él, presentan un número entre 1 y 9 de espinas concéntricas que se forman a partir de la nervadura más externa próxima al borde. (Fig. 22).

Observadas con el microscopio electrónico de barrido, estas semillas tienen una forma semioval y son biconvexas. (Figs. 23 y 24)

La textura de la semilla a un mayor aumento aparece uniformemente rugosa, debido a la presencia de una serie de pequeños bordes gruesos, dispuestos irregularmente y unidos entre sí de tal forma que constituyen un tejido compacto. (Fig. 25 ).

El hilo está localizado hacia un extremo de la semilla, está rodeado por un arilo umbilical que constituye un borde grueso circular ubicado entre dos pequeñas elevaciones. Este borde rodea a una pequeña zona circular, surcada diametralmente por una hendidura de bordes lisos.

En la parte inferior de la elevación más alta, cercana al extremo de la semilla y unida al borde del hilo, se localiza el micrópilo, constituido por una hendidura en forma de "Y" invertida. (Fig. 26).

La vaina tiene una forma semiovalada (Fig. 27) vista lateralmente; sus dos paredes están unidas en un grueso borde que rodea todo el fruto (Fig. 28) y se observa la serie de espinas que nacen de la nervadura más cercana al borde dirigiéndose hacia afuera (Fig. 27). Toda la superficie de la vaina está cubierta por abundantes tricomas y una serie de bordes anastomozados que le confieren un aspecto fibroso (Fig. 29).

Cuadro que muestra las medidas de dispersión  
de la vaina de Zornia diphylla (L.) Pera.

	longitud	anchura	grosor
$\bar{x}$	1.976	1.667	0.8845
DM	0.1148	0.1169	0.0866
$s^2$	0.0272	0.02242	0.0246
S	0.1651	0.1497	0.1568

Fig. 21  
Forma de  
la semilla

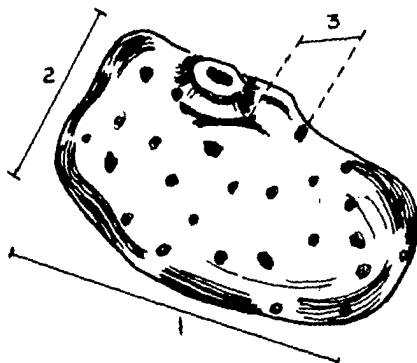
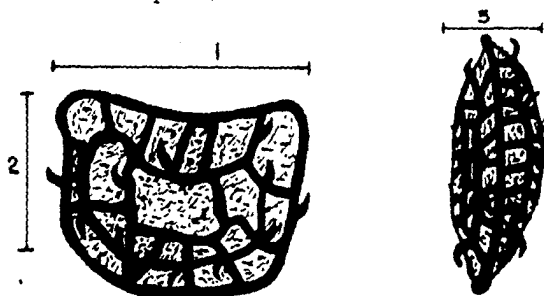


Fig. 22. Vaina de Zornia diphylla en el microscopio estereoscópico.



Detalles de la semilla de Cornia diphylla en el M.E.B.



Fig. 23. Vista lateral a  
47 aumentos

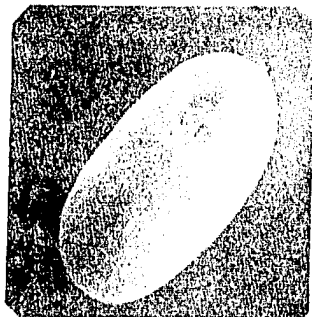


Fig. 24. Vista de frente a  
50 aumentos.

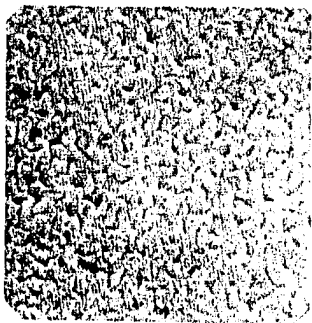


Fig. 25. Textura de la testa  
a 2400 aumentos

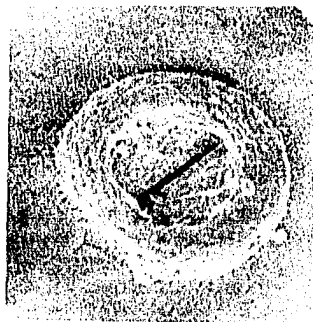


Fig. 26. Micróscopo e hilo  
a 300 aumentos.

Detalles de la vaina de Zornia diphylla (L.) pers.  
observados en el M.E.B.



Fig. 27 Vista lateral, se observa la ubicación y forma de las espinas.

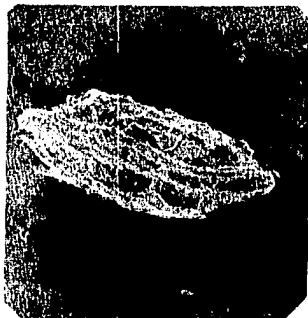


Fig. 28. Borde que rodea a la vaina. Vista de frente. 32 aumentos.



Fig. 29. Tricomas y nervaduras de la cubierta. 78X

Crotalaria sagittalis.(L). (Registro No. 10815  
Familia Leguminosae).

Son semillas pequeñas, cordiformes y planas ( observadas en el microscopio estereoscópico). Fig. 30.

Miden 1,880 mm de longitud promedio, 1,664 mm de anchura promedio y un grosor con una media de 0,861 mm. (Las medidas de dispersión se observan en la Fig. 36 ).

La coloración generalmente es café oscuro con una variación mayor ó menor en la intensidad de algunas semillas; presentan un color uniforme en toda su superficie con excepción de algunas que presentan un color más oscuro cerca del hilo.

La textura de la testa es lisa, lustrosa y de apariencia coriácea.

El hilo se encuentra colocado en el fondo de la invaginación que contribuye a dar la forma de corazón. Está ubicado sobre el borde de la semilla y hacia un lado de la línea media de ésta, por lo que la semilla presenta una parte más amplia que la otra, sí se le observa lateralmente. (Fig. 31).

Es un hilo circular, cuya coloración es un poco más clara que el resto de la semilla.

Observadas en el microscopio electrónico de barrido, éstas semillas son cordiformes con el ápice roma (Fig. 32). La textura que aparentemente es lisa, presenta si se observa a 2400 aumentos, pequeños gránulos irregulares en forma y dimensión, uniformemente distribuidos. Además se pueden apreciar también unas ligeras depresiones que le confieren un aspecto ligeramente rugoso.(Fig. 33).

El hilo se encuentra ubicado en el fondo de la invaginación, es circular y de aspecto fibroso, se aprecia también que la chalaza sobresale notablemente por encima del hilo ocultándolo parcialmente (Fig. 34). A un mayor aumento se observó que el hilo carece de bordes ó arilo; está ligeramente hundido y presenta una hendidura que lo divide en dos partes iguales, además de que toda

su superficie es fibrosa. El micrópilo nó se observa. (Fig. 35).

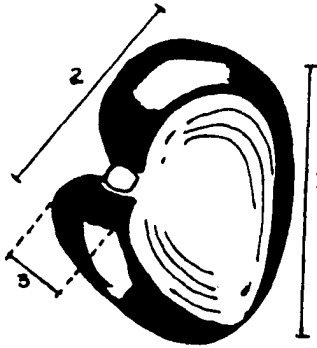


Fig. 30. Forma de la Semilla de Crotalaria sagittalis (L.) observada en el microscopio estereoscópico.



Fig. 31 Hilo colocado en la invaginación, vista lateral de la semilla.

Semilla de *Crotalaria sagittalis* (L.) observada  
en el M.E.B.

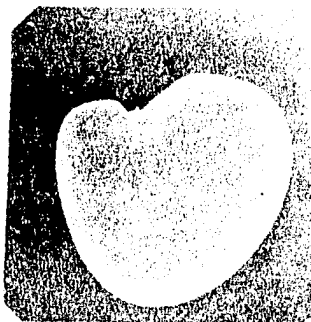


Fig. 32. Vista lateral a 36 X  
Semilla cordiforme.

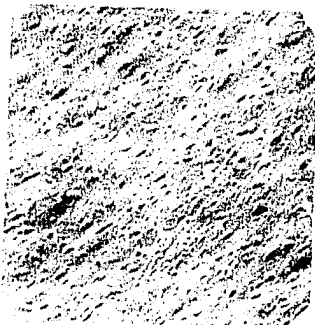


Fig. 33. Textura de la testa  
observada a 2400 X.



Fig. 34. Vista del borde  
superior a 55X. se  
observa la posición del  
hilo y la chalaza.



Fig. 35. Detalle del hilo  
a 200 aumentos.

Familia Leguminosae	Dato	1	2	3
		longitud	anchura	grosor
<u>Zornia diphylla</u> (L.) Pers.	$\bar{x}$	1.333mm.	1.100 mm.	0.800 mm
	DM	$\pm 0.010$	$\pm 0.033$	$\pm 0.066$
	$s^2$	0.010	0.0025	0.0075
	S	0.100	0.0500	0.0866
<u>Crotalaria sagittalis.</u> (L.)	$\bar{x}$	1.880 mm	0.861 mm	1.664 mm
	DM	$\pm 0.0788$	$\pm 0.0769$	$\pm 0.0646$
	$s^2$	0.0093	0.01048	0.00629
	S	0.0969	0.1023	0.0793
<u>Desmodium callilepis.</u> Hemsl.	$\bar{x}$	2.839 mm	1.854 mm	0.7218mm
	DM	$\pm 0.2126$	$\pm 0.1548$	$\pm 0.1625$
	$s^2$	0.07939	0.0282	0.07182
	S	0.28176	0.1681	0.2679

Fig. 36 . Cuadro que muestra las dimensiones de las semillas de las tres especies de la Familia Leguminosae anteriormente descritas.



Solanum nigrum L. ( Registro No. 10347

Familia Solanaceae).

Vistas con el microscopio estereoscópico, las semillas de esta especie son más ó menos ovoides, redondeadas en un lado y van haciéndose agudas hacia el otro extremo. Observadas lateralmente son planas. (Fig. 37)

Las semillas miden 1.7065 mm de longitud promedio, 1.1143 mm de anchura media y 0.3965 de grosor medio. (Las medidas de dispersión se indican en la Fig. 50).

La mayoría de las semillas presentan una coloración amarillo claro, uniforme en toda su superficie, pero pueden presentar una coloración ligeramente café.

Son de aspecto áspero y rugosas al tacto, su textura es coriácea y membranosa. La superficie de ambas caras está surcada por abundantes concavidades irregulares que le confieren ese aspecto rugoso reticulado.

Debido a la textura y dimensiones de la semilla, nó se aprecia claramente la zona del hilo, sin embargo en el ápice del extremo agudo se observa una zona ligeramente triangular de tejido fibroso áspero que se distribuye en una pequeña área sobre el borde de la semilla y continúa descendiendo hasta desvanecerse en el tejido reticulado.

En el extremo contrario al hilo, se observa una pequeña ala membranosa desprendible.

De las observaciones aportadas por el microscopio electrónico de barrido se demuestra que son semillas de forma ovoide que presentan un extremo más agudo como anteriormente se mencionó. (Fig. 38). Son semillas planas de aspecto reticulado. (Fig. 39)

En el ápice de la semilla se observa el hilo que constituye un tejido fibroso de forma indefinida, en el que parece converger todo el tejido reticulado del resto de la semilla. (Fig. 40)

Observadas a mayor aumento (Fig. 41) está cicatriz se presenta como un pequeño tubérculo fibroso ubicado sobre el borde de la semilla y del que desciende tejido del mismo tipo hasta la parte media de la semilla para continuar formando un borde que parece unir las dos caras de la semilla y deja una hendidura larga entre ellas. (Fig. 42).

La textura es compacta rugosa, nó fibrosa como anteriormente se apreció. La rugosidad está dada por una serie de concavidades de límites gruesos e irregulares que cubren toda la testa de la semilla. (Fig. 43).

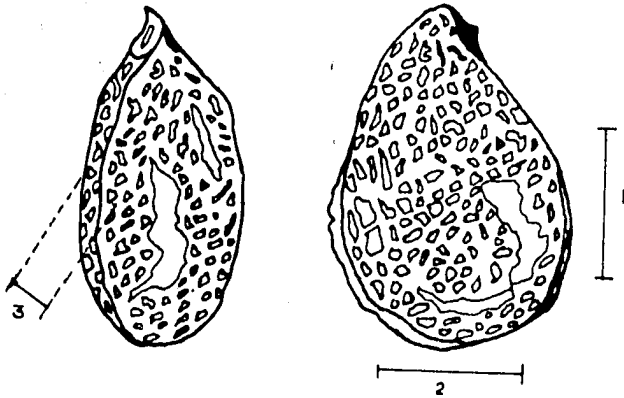


Fig. 37 Semilla de Solanum nigrum L. como se observa en el microscopio estereoscópico a 90 X

Semilla de Solanum nigrum L. observada en el M.E.B.

Fig. 38 Forma ovoide 50X

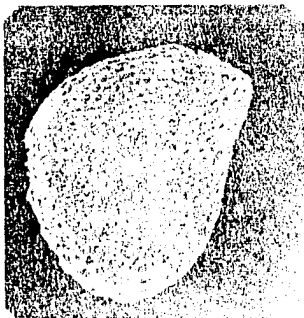


Fig. 39 Vista lateral 50X

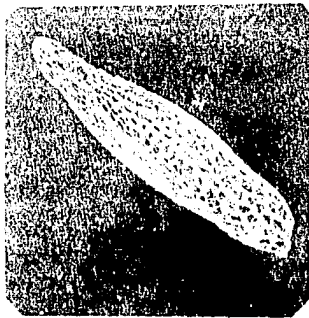


Fig. 40 Cicatriz del hilo,  
ubicación en la semilla.  
50X

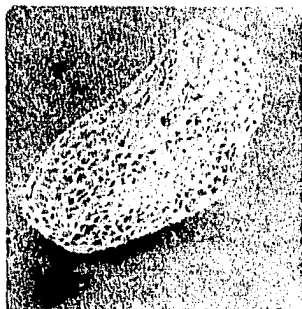


Fig. 41 Detalle del hilo  
a 80 aumentos.

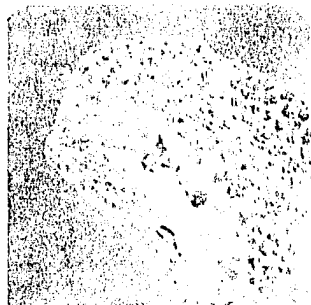


Fig. 42 Hendidura que recorre  
parte del borde. 160X



Fig. 43 Detalle de la tex-  
tura a 300 X



Datura stramonium L. ( Registro No. 10362  
Familia Solanaceae ).

Observadas en el microscopio estereoscópico estas semillas son reniformes y planas (Fig. 44 ).

Tienen una longitud promedio de 3.3815 mm, su anchura media es de 2.6110 mm. y su grosor medio es de 1.2360 mm. (Las medidas de dispersión se observan en la Fig. 50 ).

Su coloración vá de café claro a casi negro, pero siendo dominante el café oscuro; en su mayoría presentan además motas negras en cantidad variable y en ambas caras.

La Testa tiene una textura coriácea y rugosa, su aspecto es áspero debido a que toda su superficie está cubierta por pequeñas concavidades irregulares en forma pero uniformes en dimensiones.

Vistas en el microscopio electrónico de barrido, éstas semillas presentan la forma anteriormente descrita; su textura es rugosa (Fig. 45) y además de las pequeñas concavidades que se observan, existen ligeras depresiones más grandes e irregulares que contribuyen a proporcionar el aspecto rugoso.

La testa vista con un mayor aumento aparece como un tejido compacto con depresiones y bordes irregulares que se disponen en agrupamientos nó definidos que semejan al tejido nervioso encefálico. (Fig. 46 )

El hilo es una depresión triangular de tejido con aspecto fibroso (Figs. 47 y 48 ) que se une a una acanaladura pequeña que indica la posible ubicación del micrópilo (Fig. 49), ésta hendidura recorre una tercera parte del borde de la semilla.

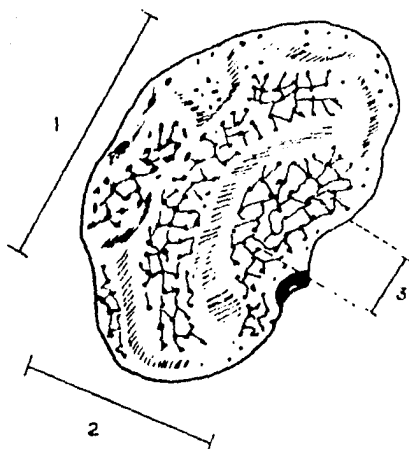


Fig. 44. Forma de Datura stramonium L. (Observada en el microscopio estereoscópico)

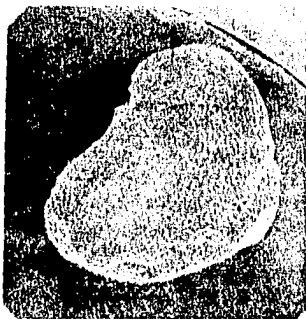


Fig. 45 Forma y textura en el M.E.B.

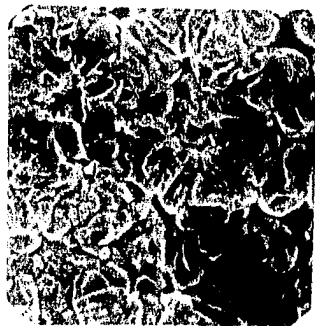


Fig. 46 Textura de la testa a 300 X

Detalles de la semilla de Datura stramonium L. en el microscopio electrónico de barrido.



Fig. 47 Vista lateral de la semilla, ubicación del hilo sobre el borde de ésta. 78 X.



Fig. 48 Vista frontal del hilo triangular. 43X



Fig. 49 Hilo y acanaladura que rodea el borde. 48X

		1	2	3
Familia Solanaceae	Dato	longitud	anchura	grosor
<u>Solanum nigrum</u> L.	$\bar{x}$	1.7065mm	1.1143	0.3965
	DM	$\pm$ 0.0211	$\pm$ 0.0782	$\pm$ 0.0935
	S <sup>2</sup>	0.1452	0.01257	0.01726
	S	0.1386	0.1121	0.1313
<u>Datura stramonium</u> L.	$\bar{x}$	3.3815	2.6110	1.2360
	DM	$\pm$ 0.1750	$\pm$ 0.0760	$\pm$ 0.1073
	S <sup>2</sup>	0.0550	0.0444	0.02267
	S	0.23462	0.2107	0.15058

Fig. 50 Cuadro que muestra las dimensiones de las dos especies de semillas descritas de la Familia Solanaceae.

Argemone ochroleuca Sweet. ( Registro No. 10372  
Familia Papaveraceae ).

En el microscopio estereoscópico estas semillas presentan una forma esférica, pero interrumpida por un borde coriáceo, membranoso que recorre diametralmente a la semilla de un polo a otro semejando la línea de un meridiano geográfico. (Fig. 51)

Las semillas presentan un diámetro de 1.596 mm en promedio y tomando a la semilla por el borde mide 1.709 mm como promedio de longitud. (Las medidas de dispersión se observan en la Fig. 52).

Son semillas negras y opacas, de textura rugosa debido a que la testa está constituida por concavidades de bordes poliédricos de 4, 5 ó 6 lados irregulares en longitud y que están dispuestos en hileras que recorren la semilla de polo a polo.

La uniformidad en el orden y disposición de las depresiones se vá perdiendo, observándose asimétricas y en desorden conforme se acercan al borde membranoso anteriormente mencionado.

En uno de los polos de la semilla se localiza el hilo, formado por una pequeña cicatriz casi elíptica, de color café ó más clara que la coloración del resto de la semilla. De ésta cicatriz parte hacia el polo contrario, el borde membranoso rugoso que sobresale de la superficie de la semilla pero de la misma coloración y vá creciendo en amplitud conforme se aleja del hilo. (Fig. 51)

De acuerdo con las observaciones en el microscopio electrónico de barrido; se apreció perfectamente la forma esférica, la cuál se vé interrumpida por la cicatriz del hilo y el borde membranoso que de él se desprende y que recorre la semilla de polo a polo. (Fig. 53)

La rugosidad de la textura de la testa vista macrosópicamente, está dada por los bordes poliédricos descritos anteriormente y además como lo muestra la Fig. 54 a un mayor aumento (300X)



se aprecia un tejido completamente granular que cubre toda la superficie de las concavidades, lo que contribuye a aumentar la apariencia rugosa de la semilla.

El hilo está ubicado en el polo superior de la semilla (Fig. 55) es de forma elíptica y cóncava, es de aspecto membranoso y de él parte el borde membranoso antes mencionado.

En el polo opuesto al hilo y al final del borde longitudinal se encuentra un pequeño orificio ó concavidad, el micrópilo en cuyo centro se observa una pequeña membrana más clara. (Fig. 56)

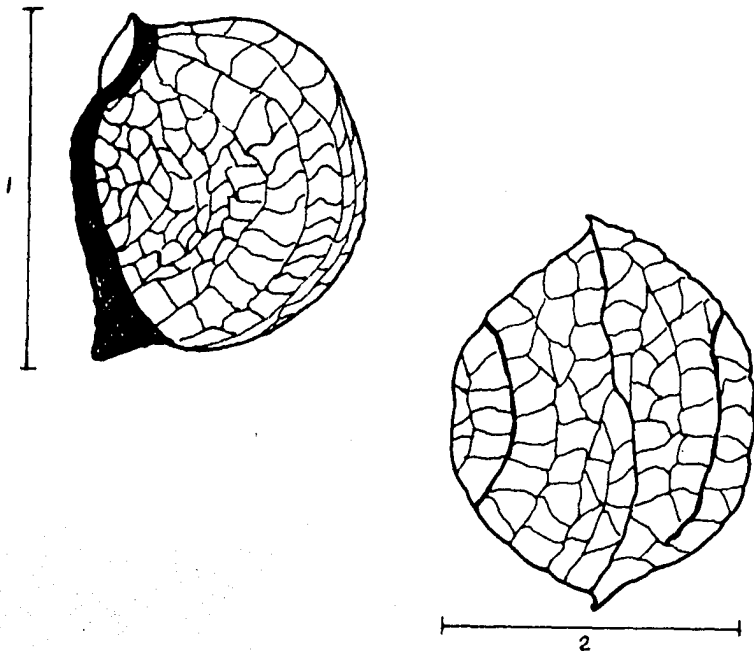


Fig. 51 Observación macroscópica de la semilla de Argemone ochroleuca Sweet.

Familia Papaveraceae	Dato	longitud mm.	anchura mm.
<u>Argemone ochroleuca</u> Sweet.	$\bar{x}$	1.709 mm	1.596 mm
	DM	$\pm 0.1038$	$\pm 0.0734$
	$S^2$	0.01505	0.000272
	S	0.12268	0.05222

Fig. 52 Cuadro que muestra las medidas de dispersión de la semilla de Argemone ochroleuca Sweet.

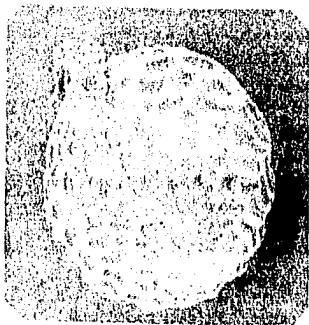


Fig. 53 Detalle de la forma y borde membranoso. M.E.B.



Fig. 54 Textura de la testa M.E.B. 300 aumentos.

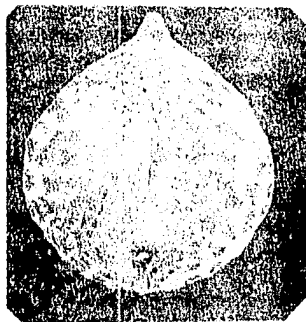


Fig. 55 Colocación y forma del  
hilo. M.E.R. 39 X



Fig. 56 Microfibrilo. M.E.R. 110 X

Brachiaria plantaginea Link (Hitch.) (Registro No. 10823  
Familia Gramineae ).

Los flósculos de ésta graminéa observados en el microscopio estereoscópico presentan una forma lanceolada, son generalmente planos ó ligeramente plano cóncavos (Fig. 57). El ápice del flósculo nó es agudo.

Tienen una longitud promedio de 4.6858 mm, su anchura media es de 1.9717 mm y su grosor promedio es de 0.958 mm. (Las medidas de dispersión se observan en el cuadro de la Fig. 81).

Su color es amarillo paja muy claro y opaco, uniformemente distribuido en toda su superficie, aunque puede presentar una ligera coloración verdosa ó violácea difusa en la superficie de ambas caras pero cerca del ápice ó en el ápice de las brácteas.

Su textura es lisa y tienen un aspecto papiráceo. Tanto la bráctea dorsal ó lemna como la palea ó bráctea ventral presentan tres nervaduras claramente marcadas. En la palea la nervadura central está ligeramente hundida y las dos laterales son más elevadas, todas en conjunto le dan al grano la forma cóncava.

La unión entre la lemna y la palea solo se aprecia como un ligero borde a los lados del flósculo.

En la base del grano se presenta una raquilla constituida por un pedúnculo pequeño grueso y recto unido a los restos de la gluma, representada por una pequeña membrana fibrosa de bordes bien cortados, lisos, cuya forma triangular es regular en todos los granos y su amplitud es mayor en el dorso y vá disminuyendo conforme envuelve al fruto hacia la parte ventral. (Fig. 58).

En el microscopio electrónico de barrido se puede apreciar la forma lanceolada y plana que presenta (Fig. 59) así como también la unión de la lemna con la palea, las cuales están casi fusionadas. (Fig. 60 ).

A un mayor aumento se pudo apreciar la naturaleza fibrosa de la base del grano y de las glumas, así como también un ensanchamiento en el extremo terminal que limita al grano con la ra-

quilla y que nó se aprecia en el microscopio estereoscópico.  
(Fig. 61 ).

Se observa como un borde saliente periférico que interrumpe la forma alargada y cilíndrica de la base del grano.



Fig. 57 Forma del grano de Brachiaria  
plantaginea Link (Hitch.)

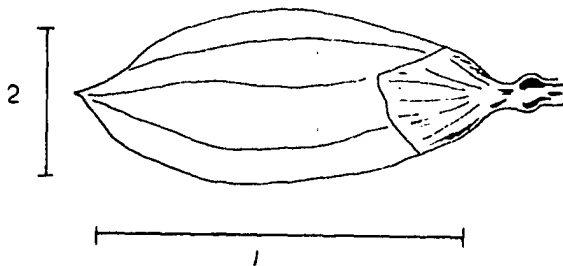


Fig. 58 Raquilla y gluma observadas en el  
microscopio estereoscópico .

Fig. 59 Vista lateral del  
flósculo de Brachiaria  
plantaginea Link (Hitch.)  
M.B.B. 18 X

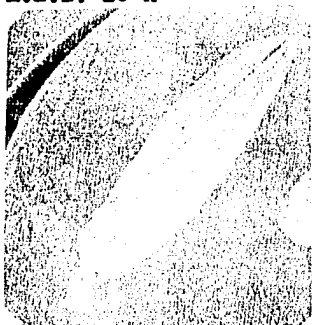


Fig. 60 Vista en la que se  
aprecia la unión de la  
lemna con la gulea.



Fig. 61 Detalle de la ra-  
quilla, se aprecia el  
borde que la limita.



Paspalum convexus L. ( Registro No. 10915

Familia Gramineae ).

Según los datos obtenidos en el microscopio estereoscópico son granos plano convexos, casi cónicos, siendo la base del cono una superficie plana elíptica.

Los flósculos tienen una longitud promedio de 2.715 mm. , su anchura media es de 1.983 mm y su grosor promedio de 1.18 mm. (Las medidas de dispersión se observan en el cuadro de la Fig. 81).

Son de color café oscuro, más intenso en la parte media más elevada de la lemma y vá desvaneciendo hacia los extremos que presentan una coloración amarilla clara. La palea puede ser ligeramente más clara. La textura es lisa, de aspecto papiráceo y lustroso.

La lemma está surcada por dos nervaduras que sobresalen ligeramente y tienen una coloración café más clara.

La bráctea ventral plana está rodeada por una banda de color pajizo que contrasta con la coloración del resto del grano y que forma parte de la lemma la cuál se dobla ligeramente sobre la palea sobreponiéndose en la periferia de ésta.

El ápice del flósculo es ligeramente agudo. En el extremo opuesto se presenta una raquilla delgada, larga, de color pajizo, ligeramente curva hacia la parte dorsal, firmemente unida al grano en cuyo punto de unión con ésta, presenta restos fibrosos, pajizos de forma y distribución irregular en todos los granos yá que provienen de la gluma estéril que se desprende. (Fig. 62).

En el microscopio electrónico de barrido, estos granos presentaron la misma forma anteriormente mencionada (Fig. 63) .

Estas observaciones muestran que las brácteas nó son lisas, sino que presentan una serie de bordes listados nó continuos como se observa en la Fig. 64., además se encuentran fusionadas la lemma sobre la palea. A un mayor aumento 300 X (Fig. 65 y 66 ) se diferenciaron perfectamente las características que le dan la textura, observándose que los bordes anteriormente descritos nó

lo son propiamente, sino que están constituidos por abundantes granulaciones ordenadas en líneas paralelas y distribuidas uniformemente sobre la superficie de las brácteas.

En la Fig. 67 se observa que la base del grano a la que se une la raquilla es amplia, corta y presenta restos laminares irregulares de la gluma estéril.

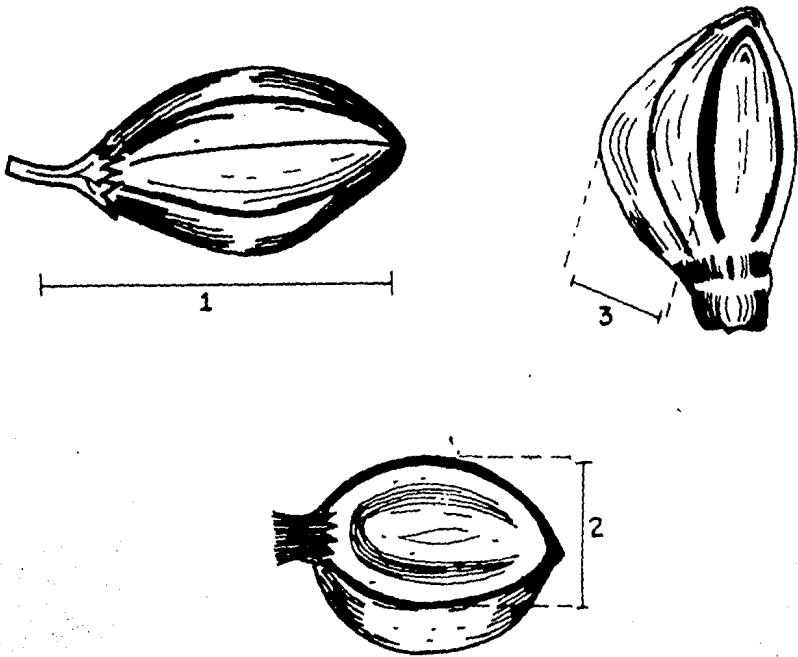


Fig. 62 Grano de Laspalum convexus L.  
Observación macroscópica que muestra  
la forma del grano, forma de la ra-  
quilla y detalle de las nervaduras.



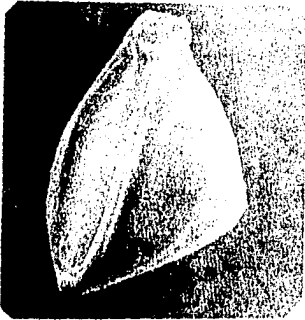


Fig. 63 Grano de Paspalum  
convexus L. a 30X M.E.B.

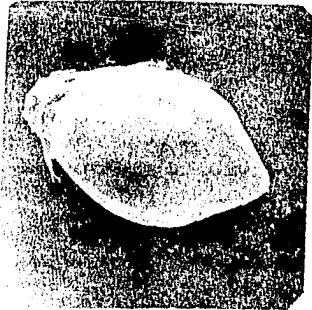


Fig. 64 Textura y gluma  
estéril, 20X M.E.P.



Fig. 65 Textura a 120X

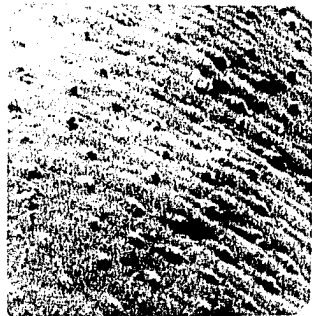


Fig. 66 Textura a 300 X



Fig. 67 Detalle de la base  
del grano y restos de la  
gluma estéril. 65X M.E.B.

Paspalum notatum Flugge. (Registro No. 10814  
Familia Gramineae ).

Son granos plano convexos y elípticos. Tienen una longitud promedio de 3.809 mm., la anchura media es de 2.610 mm y su grosor es de 1.021 mm. (Las medidas de dispersión se observan en la Fig.82)

Son flósculos de color amarillo paja, uniforme en toda la semilla. Son de textura lisa, se aprecia su naturaleza finamente fibrosa, son de aspecto coriáceo y ligeramente brillante.

Tanto la lemna como la palea están surcadas por una nervadura central que las recorre de extremo a extremo. La bráctea dorsal es convexa y más amplia que la ventral, por lo que la unirse ambas se forma una pequeña saliente plana y lisa que rodea a la palea. El ápice de las brácteas es agudo y pueden estar ligeramente separadas en esta zona.

En el extremo opuesto al ápice se observa una cicatriz oval grande y ligeramente hundida que interrumpe la forma elíptica del grano e indica la zona de unión del grano a la espiga; no presentan raquilla.

La lemna presenta bordes transversales por lo que es rugosa. (Ver Fig. 68).

Observados en el microscopio electrónico de barrido, presentaron los granos la misma forma plano convexa anteriormente descrita, que se aprecia en la Fig. 69 en la cuál se captan también los bordes transversales que hacen rugosa a la lemna.

La textura lisa y fibrosa de las brácteas se percibió con claridad ( Fig. 70), así como también la forma y textura fibrosa de la cicatriz basal (Fig. 71) que no presenta ninguna estructura en particular.

En la Fig. 72 se presenta una vista ventral del grano en la cuál se parecía la nervadura central de la bráctea y el borde ó saliente plana que rodea a la palea, así como en el ápice del grano es notoria la separación entre ambas brácteas, las cuales es-

tán fusionadas en el resto del grano y particularmente en la parte media de éste, por medio de un tejido granuloso diferente al de las brácteas y que aunque las une, deja ver perfectamente el límite entre una bráctea y otra.

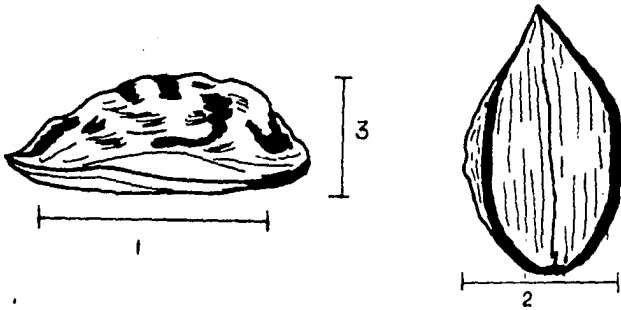


Fig. 68 Grano de Paspalum notatum Flugge.  
 Detalles de la forma, bordes y  
 nervaduras, vistas en el microscopio estereoscópico.



Fig. 69 Forma del grano  
y bordes transversales

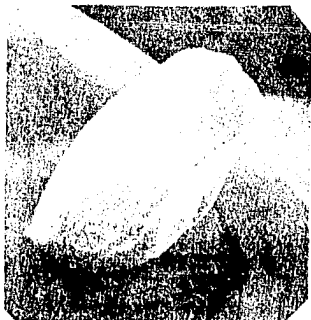


Fig. 70 Textura de las brác-  
teas y de la cicatriz  
basal. Vista lateral a  
24X M.E.B.



Fig. 71 Textura y forma de la  
cicatriz basal. 60X



Fig. 72 Vista ventral del grano  
nótese la separación y unión  
de ambas brácteas. 20X

Figuras que muestran detalles del grano de Paspalum notatum Flugge. Tomadas en el microscopio electrónico de barrido.

Echinochloa crusgalli (L.) Beauv. ( Registro No. 10828 Familia Gramineae ).

Son granos elípticos, plano convexos. Su longitud media es de 4.305 mm., su anchura promedio es de 2.129 mm y su grosor promedio de 1.378 mm. (Las medidas de dispersión se observan en el cuadro de la Fig. 82 ).

Su coloración es variable, vá de verde claro a café claro ó amarillo paja, distribuido uniformemente en la lemna. La palea presenta los mismos colores pero haciendo contraste con la lemna; sí ésta es amarilla, la palea es café ó bien tienen el mismo color pero la lemna lo presenta más intenso.

Son de textura lisa, notoriamente lustrosa, en ambas caras se observa su naturaleza finamente fibrosa y compacta.

La bráctea dorsal convexa, presenta tres nervaduras, una central y dos laterales que la recorren en toda su longitud.

El ápice del grano es bastante agudo y ambas brácteas están ligeramente dirigidas hacia la superficie plana ó palea y separadas una de la otra solamente en ésta zona. En el resto de la semilla ambas brácteas están fusionadas, la lemna se dobla sobre la palea, constituyendo un pequeño borde.

La base del grano está formada por un pequeño tubérculo fibroso que se une a la raquilla y que presenta restos laminares irregulares en forma y tamaño pertenecientes a la gluma (Fig. 73).

En el microscopio electrónico de barrido, estos flósculos presentan la misma forma elíptica plano convexa. (Fig. 74).

La textura de las brácteas muestra una diferencia significativa pues es totalmente granulosa y nó lisa como se aprecia en el microscopio estereoscópico (Fig. 75 ). Los gránulos que se presentan se encuentran distribuidos sobre pequeños bordes que corren en líneas paralelas a la nervadura del grano por lo que nó son granulaciones aisladas sino bordes granulosos. (Fig.76).

La base del grano presenta un pequeño tubérculo fibroso que termina en una especie de capuchón con la misma textura y que se aprecia en la Fig. 77. Unidos a este mismo tubérculo se pueden encontrar adheridos los restos irregulares de la gluma estéril como se observa en la misma figura.

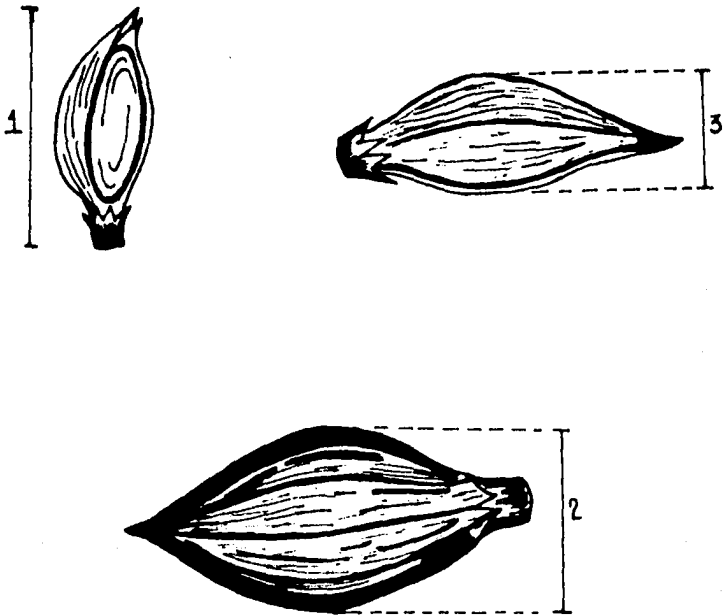


Fig. 73 Esquema que representa al flósculo de *Echinochloa crusgalli* L. (Beauv.) visto en el microscopio estereoscópico.



Fig. 74 Forma plano convexa  
M.E.B. 20X

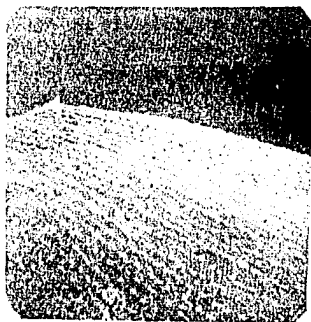


Fig. 75 Textura de la lemma  
M.E.B. 1POX



Fig. 76 Textura de la lemma  
M.E.B. 300 X



Fig. 77 Base del grano  
M.E.B. 65 X

Detalles del grano de Echinochloa crusgalli L. Beauv.  
tomados en el microscopio electrónico de barrido.

Sorghum halepensis L. (Pers.) (Registro No. 10784  
Familia Gramineae ).

Son granos lanceolados, ligermante biconvexos ó planoconvexos. Su longitud media es de 4.631 mm, su anchura promedio de 2.035 mm. y su grosor medio es de 1.226 mm. (Las medidas de dispersión se observan en la Fig. 82 ).

La coloración de éstos flósculos nó es uniforme en toda la superficie de la semilla, varía de amarillo paja hasta el púrpura ó café obscuro rojizo, con diferente intensidad en un mismo grano; sin embargo en la mayoría de las muestras domina el púrpura.

Su textura es lisa, su apariencia es fibrosa y son muy brillantes.

La bráctea dorsal que es plana se dobla sobre las porciones laterales de la palea, la cuál es ligeramente convexa; la lemna forma entonces dos bordes que parecen presionar sobre la palea. Los extremos de la palea están libres de la lemna. El ápice de ambas brácteas es irregular en su contorno en la mayoría de las muestras, pero se puede observar que es completamente agudo.

Estas envolturas se separan facilmente una de otra y en la mayoría de las semillas se presentan separadas a lo largo de éstas desde la parte media hacia el ápice.

En la base del grano que es una cicatriz circular plana puede permanecer la raquilla que es un pedúnculo largo y delgado que se dobla completamente sobre la palea, alcanzando las tres cuartas partes de la longitud de ésta. (Fig. 78).

En el microscopio electrónico de barrido se confirmó la forma plano convexa y lanceolada del grano (Fig. 79 y 80 ) así como también se observó el ápice irregular fracturado de las brácteas.



En la Fig. 81 se aprecia la naturaleza fibrosa y la pequeña superficie circular de la base del grano, además de los bordes fibrosos que constituyen la textura de las brácteas y que corren a lo largo del grano en forma irregular.

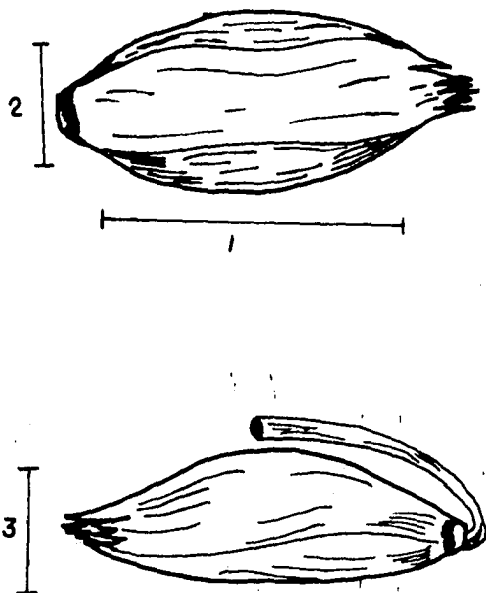


Fig. 78 Grano de Sorghum halepensis (L.) Pers. observado en el microscopio esteresocópico.

Detalles del grano de Sorghum halepensis L. (Pers.)



Fig. 79 Forma plano convexa  
M.E.B. 16 X  
Vista lateral.

Fig. 80 Forma lanceolada  
M.E.B. 15X  
Vista de frente

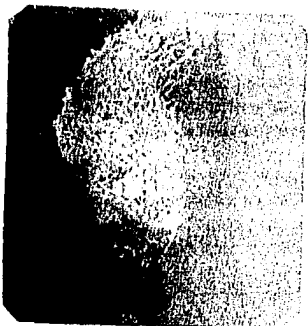
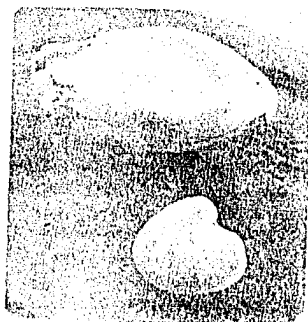


Fig. 81 Base del grano y tex-  
tura fibrosa de las  
brácteos. M.E.B. 120X

Fig. 82 Dimensiones de los granos descritos en la Familia Gramineae.

Familia Gramineae	Dato	longitud	anchura	grosor
	$\bar{x}$	4.6858mm	1.3717	0.9585
<u>Brachiaria plantaginea</u> (L.) Hitch.	DM	$\pm 0.2308$	$\pm 0.0958$	$\pm 0.0988$
	S <sup>2</sup>	0.08909	0.00389	0.017667
	S	0.2996	0.0394	0.13291
	$\bar{x}$	2.715mm	1.952 mm	1.180 mm
<u>Paspalum convexus</u> L.	DM	$\pm 0.2045$	$\pm 0.1798$	$\pm 0.1410$
	S <sup>2</sup>	0.06098	0.03735	0.0440
	S	0.2469	0.1932	0.2097
	$\bar{x}$	3.809 mm	2.610 mm	1.021 mm
<u>Paspalum notatum</u> Flugge.	DM	$\pm 0.1701$	$\pm 0.1940$	$\pm 0.0712$
	S <sup>2</sup>	0.0471	0.1400	0.00858
	S	0.2171	0.3741	0.0926
	$\bar{x}$	4.305 mm	2.129 mm	1.378 mm
<u>Echinochloa crusgalli</u> (L.) Beauv.	DM	$\pm 0.2979$	$\pm 0.1249$	$\pm 0.1856$
	S <sup>2</sup>	0.1231	0.01959	0.0368
	S	0.3508	0.13998	0.1918
	$\bar{x}$	4.631mm.	2.035 mm.	1.226 mm.
<u>Sorghum halepensis</u> (L.) Pers.	DM	$\pm 0.3589$	$\pm 0.0956$	$\pm 0.1567$
	S <sup>2</sup>	0.17963	0.01755	0.012785
	S	0.42383	0.132478	0.113368

Cosmos bipinnatus Cav. ( Registro No. 10988  
Familia Compositae ).

Los aquenios de ésta especie observados en el microscopio estereoscópico presentan cuatro caras de forma lanceolada pero de extremos truncados que en conjunto semejan un cuerpo geométrico prismático sin bases definidas y ligeramente curvado hacia un lado. (Fig. 83)

Tienen una longitud promedio de 6.978 mm. y su anchura promedio es de 1.094 mm. (La longitud está tomada sin incluir las dimensiones de las espinas que presenta. Las medidas de dispersión se observan en la Fig. No. 90 ).

Su coloración es café oscuro con manchas amarillas ó café claro, que varían en cantidad, llegando a cubrir casi la totalidad de la superficie de las caras del aquenio.

La textura es rugosa debido a numerosos abultamientos que presentan una coloración más clara. Estas protuberancias pueden rematar en pequeñas espinas gruesas de color café rojizo que contrasta con la coloración más clara de la protuberancia de la que emergen.

Tienen una apariencia fibrosa dada por un tejido finamente acanalado que la recorre longitudinalmente.

Todas las aristas presentan una coloración más clara, son irregulares debido a la presencia de protuberancias que anteriormente se mencionaron y en las que se observan claramente las pequeñas espinas gruesas y casi planas ó curvadas sobre el mismo tejido del que se desprenden.

Cada cara del aquenio está recorrida longitudinalmente por un surco medio más profundo café oscuro. Todas las caras rematan en el extremo más amplio, en una corona de cuatro espinas grandes, con una longitud promedio de 1.832 mm., son frágiles, café claras, cada una de las cuales presenta de cuatro a seis espinas muy pequeñas desarrolladas en sentido contrario a la dirección de las espinas mayores.

El cuerpo del aquenio se puede prolongar en algunos casos en un pedicelo bastante largo al cuál se une la corona espinosa.

En el extremo opuesto a las espinas, las cuatro caras se fusionan formando una estructura aplanada, circular semejante a una ventosa dirigida hacia el lado externo de la curva que forma el aquenio. (Fig. 83)

Vistas al microscopio electrónico de barrido, las semillas se presentan con la misma forma yá descrita (Fig. 84 y 85). La textura del aquenio es fibrosa, interrumpida por las pequeñas espinas de punta roma, distribuidas uniformemente en su superficie (Fig. 86 y 87) y son más abundantes conforme se acercan al extremo constituido por las espinas grandes (Fig.88) las cuales son de textura fibrosa.

Se observó que cada espina presenta a su vez dos series de cuatro a seis espinas en lugar de una sola serie como se observó en el microscopio estereoscópico. (Fig. 87 y 89).

En el extremo opuesto a las espinas se observó que la base del aquenio está formada por una estructura circular plana constituida por un tejido esponjoso rodeado por un borde grueso fibroso y liso (Fig. 90).

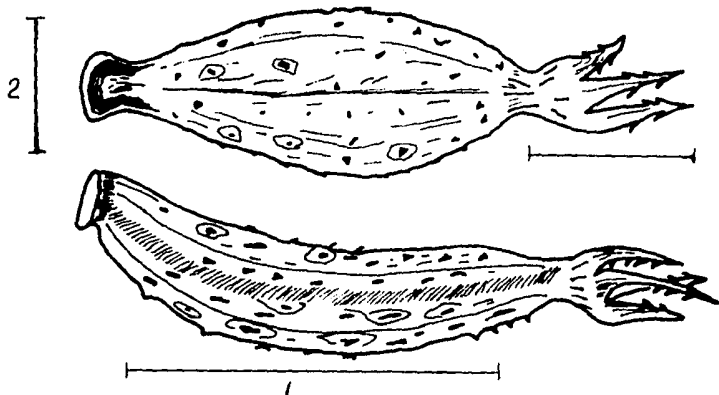


Fig. 83 Cosmos bipinnatus Cav. observada en el microscopio esteresocópico.

Fruto de Cosmos bipinnatus Cav. observado en el  
microscopio electrónico de barrido.



Fig. 84 Vista lateral en  
el M.E.B. 10 X

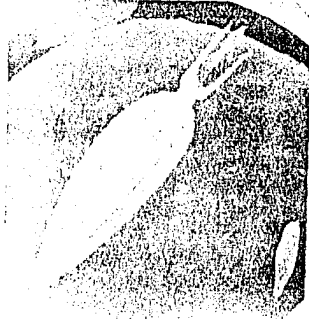


Fig. 85 Vista dorsal 12X

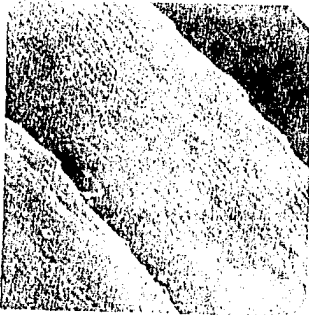


Fig. 86 Detalle de las es-  
pigas a 120X



Fig. 87 Una de las espigas  
a un mayor aumento.800X

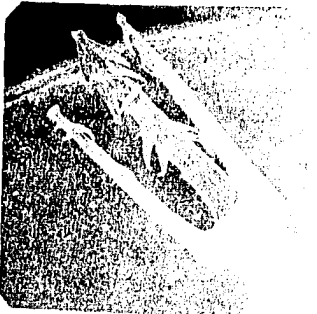


Fig. 88 Extremo espinoso del  
fruto 39X.

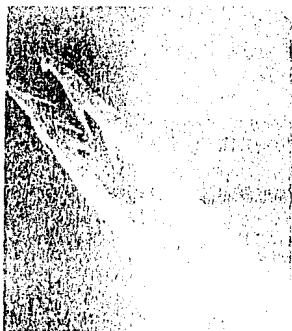


Fig. 89 Detalle de las pequeñas espinas colocadas en dos series. M.E.B. 30 X



Fig. 90 Base del fruto  
M.E.B. 78X

Familia Compositae	Dato	longitud	anchura
<u>Cosmos bipinnatus</u> Cav.	$\bar{x}$	6.978 mm	1.094 mm
	$S^2$	2.096 mm	0.0143 mm
	S	1.447 mm	0.1197 mm
	DM	1.048 mm	0.0861 mm

Fig. 91 Cuadro que muestra las medidas de dispersión del aquenio de Cosmos bipinnatus Cav.

Phytolacca icosandra L. (Registro No. 10794  
Familia Phytolaccaceae ).

Observadas en el microscopio estereoscópico estas semillas son ovoides, biconvexas. (Fig. 92)

Tienen una longitud promedio de 2.5275 mm., su anchura promedio es de 2.229 mm y la media de su grosor es de 1.152 mm. ( Las medidas de dispersión se observan en la Fig. 96 ).

La coloración de las semillas varía desde el rojo carmín hasta el negro, siendo uniforme en toda su superficie.

La testa es lisa y brillante pero de aspecto coriáceo. El hilo está ubicado sobre el borde la semilla, en una invaginación que interrumpe la forma ovoide anteriormente mencionada.

El hilo está constituido por una pequeña prominencia de color amarillo que contrasta con el resto de la coloración de la semilla, es dura y de aspecto esponjoso semejante a la carúncula.

Las observaciones efectuadas en el microscopio electrónico de barrido muestran que la semilla tiene la misma forma ovoide interrumpida por el pequeño pedúnculo que sobresale de ésta. ( Ver la figura 93 ).

La textura de la testa nó es completamente lisa como se observa en el microscopio estereoscópico pues está surcada por unos bordes finos que forman figuras poliédricas apenas realzadas que marcan ligeramente toda la superficie de la semilla. (Fig. 94).

El tejido esponjoso que constituye el tubérculo en cuyo extremo superior está el hilo, se aprecia perfectamente, así como una pequeña abertura transversal localizada a un lado del pedúnculo. (Fig. 95 ).



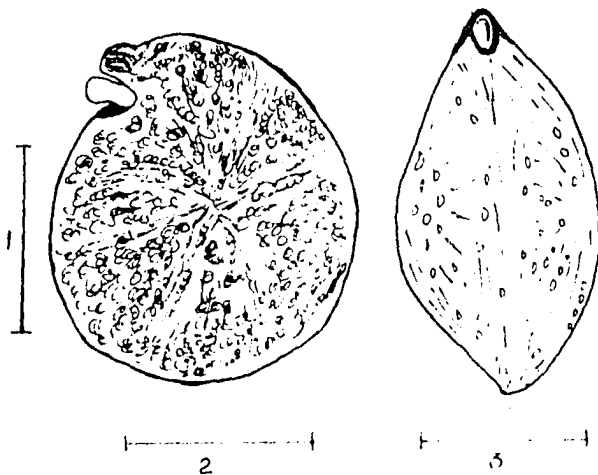


Fig. 92 Semilla de Pnytolacca leonandra L.  
observada en el microscopio estereoscópico.

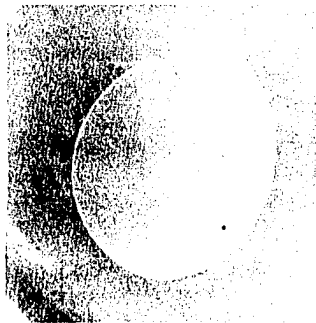


Fig. 93 La misma semilla  
observada en el M.S.B.  
a 24 X

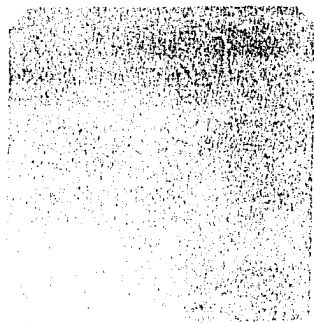


Fig. 94 Textura de la testa  
en el M.S.B. a 320 X.



Fig. 95 Detalle del hilo de  
Phytolacca icosandra L.  
en el M.E.B. a 90X.

Familia Phytolaccaceae	Dato	longitud	anchura	grosor
<u>Phytolacca ico-</u> <u>sandra</u> L.	$\bar{x}$	2.5275	2.229mm	1.152 mm
	DM	$\pm 0.1796$	$\pm 0.1496$	$\pm 0.0923$
	$s^2$	0.01929	0.02878	0.01757
	S	0.13889	0.16966	0.1325

Fig. 96 Cuadro que muestra las medidas de dispersión de la semilla de Phytolacca icosandra L.

## DISCUSION

Según las características morfológicas externas de las semillas estudiadas y anteriormente descritas, se puede observar que en el caso de las especies pertenecientes a una misma familia, presentan características semejantes, por lo que para establecer un criterio que facilite su reconocimiento se ha hecho una comparación entre ellas.

Siguiendo el orden en que se agruparon y describieron las especies, el primer grupo corresponde a la familia Malvaceae de la que se estudiaron: Sida neomexicana A.Gray y Anoda cristata (L.) Schl.

Respecto a su forma y si se observan de frente ambas son piramidales ó cónicas (Fig. 3 y 10 ) pero las paredes de Sida neomexicana son comprimidas y en Anoda cristata son ligeramente convexas. Vistas lateralmente son diferentes: Sida neomexicana es cordiforme mientras que Anoda cristata es triangular. (Ver Figs. 1 y 11).

Según las medidas obtenidas (Fig. 15) Anoda cristata es más grande en sus tres dimensiones.

La coloración que varía de café oscuro a negro es semejante en ambas especies, lo mismo que su aspecto pétreo pero en Sida neomexicana la textura es lisa y ligeramente brillante la que en Anoda cristata es granular áspera y opaca si se observan en el microscopio estereoscópico; ésta diferencia se confirma al observar ambas especies en el microscopio electrónico de barrido (Fig. 5 y 13).

La presencia del mericarpo en Sida neomexicana y la forma cóncava y circular como la coloración del hilo, permiten diferenciarla fácilmente de Anoda cristata cuyo hilo apenas se distingue por su coloración más clara y su forma un tanto inconspicua.

En ninguna de las dos especies se aprecia el micrópilo.

De la familia Solanacea se estudiaron: Solanum nigrum L. y Datura stramonium L.

La forma de las semillas es totalmente diferente, mientras que en Solanum nigrum L. son ovoides agudizándose hacia un extremo, en Datura stramonium L. son reniformes. (Fig. 37 y 44 )

Por sus dimensiones, Datura stramonium supera a Solanum nigrum en un poco más del doble de su anchura, longitud y grosor. (Fig. 50). La coloración de Solanum nigrum L. es amarilla clara mientras que en Datura stramonium varía de café claro a casi negro, por lo que difieren completamente.

Amabas especies presentan una textura rugosa, reticulada y de aspecto coriáceo, sin embargo en el microscopio electrónico de barrido y observadas a 300 aumentos se aprecia una notable diferencia en las características de la testa (Fig. 43 y 46 ) que permitieron identificarlas fácilmente.

En Datura stramonium L. se aprecia con claridad el hilo pero en Solanum nigrum es inconspicuo. El micrópilo nó se observa en ninguna de las dos especies. (Fig. 38 y 45).

En Solanum nigrum L. se presenta en algunas semillas una pequeña ala membranosa irregular que se desprende fácilmente; debido a que gran proporción de muestras carecen de ella, se le considera como restos de la pared carpelar a la que se unía el saco embrionario y nó como una estructura propia de la semilla.

Pertencientes a la Familia Leguminosae se estudiaron tres especies: Desmodium callilepis Hemsl., Zornia diphylla L.(Pers). y Crotalaria sagittalis L.

Las semillas de las tres especies presentan una forma diferente: en Desmodium callilepis es elíptica ó ligeramente lancsolala, son planas y ligeramente torcidas; en Zornia diphylla son oblongas y biconvexas y en Crotalaria sagittalis son cordiformes y planas (Fig. 17, 23 y 32).

Respecto a sus dimensiones, la longitud de Desmodium callilepis es de 2.839 mm es la mayor, le sigue Crotalaria sagittalis con 1.880 mm y por último Zornia diphylla con 1.333 mm.

La anchura varía ligeramente entre Desmodium callilepis que es mayor por 0.19 mm que en Crotalaria sagittalis y ésta a su vez es mayor que en Zornia diphylla.

En cuanto al grosor la diferencia es mínima: Desmodium callilepis es la más pequeña, siguiéndole Zornia diphylla y después Crotalaria sagittalis que es la más gruesa con una diferencia de 0.14 mm.

La coloración en Desmodium callilepis es variable pueden ser verde olivo, café claro ó amarillo ocre, mientras que en Zornia diphylla pueden ser amarillo mostaza (en su mayoría), café oscuro, amarillo verdoso ó café claro pero son fácilmente reconocidas por las abundantes motas café oscuro que cubren su superficie. En Crotalaria sagittalis las semillas son café oscuro con una ligera variación en la intensidad.

Respecto a su textura las tres especies son iguales si se observan estereoscópicamente: son lisas, brillantes y de aspecto coriáceo. Sin embargo con la información obtenida en el microscopio electrónico de barrido a 2400 aumentos se pudo apreciar una clara diferencia de textura en la testa de las tres especies; en Desmodium callilepis es un tejido laxo formado por bordes finos dispuestos regularmente como una malla; en Zornia diphylla es un tejido compacto constituido por bordes gruesos irregulares en forma y disposición, mientras que Crotalaria sagittalis presenta ligeras ondulaciones y granulaciones irregulares uniformemente distribuidas en la testa. (Figs. 18, 25 y 32 ).

Tomando en cuenta las características del hilo en las tres especies es circular pero en Zornia diphylla y en Desmodium callilepis está rodeado por un borde grueso fibroso, mientras que en Crotalaria sagittalis está hundido, además en Zornia diphylla está colocado en un extremo de la semilla y en Desmodium callilepis como en Crotalaria sagittalis está ubicado casi en la parte media.

Tanto en Zornia diphylla como en Desmodium callilepis se observa claramente el micrópilo, mientras que en Crotalaria sagittalis nó es perceptible. (Figs. 20, 26, 35 ).

De la especie Zornia diphylla se ha hecho la descripción de la vaina por presentarse como un fruto indehiscente por medio del cuál se dispersa esta especie utilizando sus espinas.

En la familia Gramineae se estudiaron 5 especies:

Brachiaria plantaginea (L.) Hitch., Paspalum convexus L., Paspalum notatum Flugge., Echinochloa crusgalli (L.) Beauv. y Sorghum halepensis (L.) Pers.

Comparando la forma de éstas especies, todas tienden a presentar granos plano convexos, sin embargo se pueden diferenciar porque en Brachiaria plantaginea son lanceolados, planos ó ligeramente plano convexos; en Paspalum convexus L. son casi cónicos por lo que la forma plano convexa es muy marcada a diferencia de Paspalum notatum Flugge. que son plano convexos pero menos pronunciados y además de forma elíptica. En Echinochloa crusgalli son también granos plano convexos más marcados que en Paspalum notatum y mucho menos notable que en Paspalum convexus L. Finalmente en Sorghum halepensis son biconvexos ó ligeramente planconvexos y lanceolados. (Figs. 58, 62, 68, 74 y 79 ).

Por sus dimensiones (Fig. 82) en cuanto a longitud primero está Brachiaria plantaginea con 4.6858 mm luego Sorghum halepensis de 4.631 mm, le siguen Echinochloa crusgalli con 4.305 mm y Paspalum notatum Flugge con 3.809 mm., el grano más pequeño es Paspalum convexus con 2.715 mm de longitud.

En cuarto a su anchura Paspalum notatum Flugge es más grande mide 2.610 mm en promedio, le sigue Echinochloa crusgalli con 2.129 mm., después Sorghum halepensis con 2.035 mm seguido de Brachiaria plantaginea con 1.9719 mm. y finalmente Paspalum notatum con 1.982 mm. semejante a la anterior.

Según su grosor y colocándolas en orden descendente están Echinochloa crusgalli 1.378 mm., Sorghum halepensis 1.226 mm, Paspalum convexus 1.18 mm, Paspalum notatum 1.021 mm y Brachiaria plantaginea con 0.9585 mm.

En cuanto a la coloración de las glumas Brachiaria plantaginea es amarillo paja claro y opacas; en Paspalum notatum son amarillo paja más intenso y ligeramente brillantes; en Sorghum halepensis son amarillo paja combinado con púrpura que llega a ser el color dominante. Echinochloa crusgalli (L.) es verde claro y varía entre amarillo paja ó café claro, en esta especie, la coloración de la palea contrasta con la lemna. Paspalum convexus presenta granos café oscuro con ribetes amarillos.

La textura observada en el microscopio estereoscópico es lisa en las cinco especies; el aspecto papíraceo es propio de Brachiaria plantaginea y Paspalum convexus, mientras que en las tres especies restantes es fibroso.

Respecto a la presencia de nervaduras en la lemna y palea Brachiaria plantaginea presenta tres nervaduras en cada gluma, Paspalum convexus tiene dos en la lemna, en Paspalum notatum se observan en cada gluma una sola nervadura, en Echinochloa crusgalli hay tres nervaduras en la lemna y en Sorghum halepensis nó se presentan.

Por la presencia de raquilla persistente, se caracterizan Brachiaria plantaginea que tiene un pequeño pedúnculo grueso y recto. En Paspalum convexus es delgada larga y ligeramente curvada hacia la parte dorsal del grano. En Paspalum notatum nó se observó raquilla; en Echinochloa crusgalli solo persiste un pequeño tubérculo firmemente unido al fruto y en Sorghum halepensis es una raquilla larga y delgada que se dobla sobre la palea en un ángulo de casi 180°.

Con las observaciones del microscopio electrónico de barrido, se logró establecer una diferencia en cuanto a la textura, la que aparentemente es lisa en las cinco especies y sin embargo en Brachiaria plantaginea está dada por una serie de fibras delgadas irregulares en su forma y que se van desvaneciendo; en Paspalum convexus y a 300 aumentos se diferenciaron abundantes granulaciones dispuestas en líneas paralelas, además de pequeños bordes irregulares discontinuos que sirven de base a las granulaciones.

Paspalum notatum presenta pequeños bordes paralelos entre sí que le dan un aspecto fibroso. En Echinochloa crusgalli se vuelven a presentar las granulaciones, pero en este caso se desprenden de un borde continuo pero irregular en forma, además las granulaciones son de dimensiones diferentes y más abundantes. Por último en Sorghum halepensis su textura está dada por una serie de bordes gruesos fibrosos dispuestos irregularmente a todo lo largo del grano. (Figs. 61,66,71,76 y 81 respectivamente).

En el ápice del grano las glumas de Brachiaria plantaginea y Paspalum convexus están totalmente fusionadas a diferencia de Paspalum notatum en que están ligeramente separadas. En Echinochloa crusgalli ambas glumas están dirigidas hacia arriba y ligeramente separadas. Finalmente en Sorghum halepensis nó se apreciaron con claridad debido a que están completamente separadas y fragmentadas en esta zona. (Figs. 59,63,69,73 y 80 ).

De las siguientes familias nó se hizo ninguna comparación debido a que solamente se estudió una especie de cada una:

Familia Papaveraceae : Argemone ochroleuca Sweet.

Familia Compositae: Cosmos bininnata Cass.

Familia Phytolaccaceae: Phytolacca icosandra L.



## CONCLUSIONES

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- 1.- Las especies Sida neomexicana A.Gray y Anoda cristata L.Schl. se diferencian por su forma, tamaño y textura. Para el género Sida la descripción del mericarpo puede emplearse en estudios comparativos y de identificación.
- 2.- En la familia Solanaceae las dos especies estudiadas son marcadamente diferentes en forma, dimensiones y color por lo que pueden identificarse una de la otra.
- 3.- Con respecto a las especies de la familia Leguminosae pueden reconocerse por su forma y dimensiones; en cuanto a su coloración Zornia diphylla y Desmodium callilepis Hemsl. pueden confundirse.
- 4.- La diferencia de coloración dentro de las muestras de una misma especie puede deberse a la diferencia de maduración de las semillas en la misma planta ó bien a la diferencia de tiempo entre las fechas de colecta.
- 5.- El uso del microscopio electrónico de barrido cuando sea posible, puede ayudar a resolver problemas de identificación tomando características como la textura de la testa, detalles del hilo y otras estructuras específicas.
- 6.- Las características de longitud, color, textura microscópica, raquilla y ápice de las glumas, facilita el reconocimiento de las especies estudiadas en la Familia Gramineae.
- 7.- El procedimiento mecánico al que están sometidas las semillas puede alterar características como el número de espinas, morfología de las glumas, presencia de raquilla y otras, sin embargo persisten características morfológicas externas que permiten identificar a una especie vegetal por sus semillas.

## RESUMEN

El papel que desempeñan las malezas en detrimento de la economía agrícola, así como su factible utilización ha sido demostrado a través de la historia del hombre.

La posición negativa que ocupan las plantas arvenses a influido para que se les relegue a un plan de estudios en el que se busca su más rápido, efectivo y económico exterminio, sin analizar hasta que grado es posible su aprovechamiento.

Empero las necesidades actuales de alimento para la población humana que exige la búsqueda de nuevas y mejores fuentes de alimentación, pudieran por medio del conocimiento más amplio de la comunidad arvense, así como del papel que desempeñan en el ecosistema agrícola, reivindicar la apreciación parcial con sentido pragmático que de ellas se tiene en el área de productividad agropecuaria.

Lograr un mayor conocimiento de la morfología de las semillas de 15 especies de plantas arvenses presentes en el municipio de Zapopan Jalisco es el objetivo de esta tesis; como una parte complementaria de un conjunto de estudios que integren el conocimiento de estas plantas en todos sus aspectos.

El procedimiento empleado en la descripción morfológica de cada especie fué el siguiente:

- 1.- Obtención de muestras de las diásporas ó semillas.
- 2.- Preparación del material para evitar su deterioro.
- 3.- Observación de las muestras por medio del microscopio estereoscópico.
- 4.- Confirmación y aclaración de detalles morfológicos utilizando el microscopio electrónico de barrido.
- 5.- Descripción escrita y gráfica por medio de dibujos y fotografías de cada especie.
- 6.- Discusión de los resultados efectuando un estudio

comparativo de las características de las semillas por familia.

Tomando en cuenta estas comparaciones se llegó a la conclusión de que las características morfológicas externas pueden emplearse como datos útiles en la identificación de las especies vegetales descritas.

## GLOSARIO

- Aquenio:** Fruto indehisciente en el cual la semilla está en el interior unida por el funículo. El pericarpio puede separarse.
- Arilo :** Excrecencia que se forma en la superficie del rudimento seminal (ó en el extremo del funículo) localizada en muy diversos puntos del tegumento externo y también muy variable por su desarrollo.
- Cálaza:** Base de la nucela del rudimento seminal, hasta donde llega el hacesillo vascular que penetra en él por el funículo para ramificarse allí y dirigir sus ramificaciones a los tegumentos.
- Cariópside:** Fruto seco indehisciente de una semilla en las gramíneas, el pericarpio nó puede separarse de las cubiertas de la semilla.
- Chalaza :** Nombre latino de la cálaza, empleado indebidamente en castellano.
- Diáspora:** Del griego dispersión. Usese como semilla.
- Ezquizocarpio :** Fruto indehisciente originado por un gineceo de dos ó más carpelos concrecentes que en llegando a la madurez se descomponen precisamente en monocarpelos.
- Funículo:** Cordoncito ó filamento que une a los rudimentos seminales y luego a las semillas a la placenta.
- Gluma:** Cada uno de los dos hipsófilos estériles que suelen hallarse enfrentados en la base de las espículas de las gramíneas.
- Glumela:** Cada una de las dos piezas escamiformes enfrentadas, escariosas herbáceas que rodean a la flor.
- Hilío:** Forma incorrecta de hilo.

**Hilo:** (hilum) Aréola de la superficie del rudimento seminal y luego del episperma, correspondiente a la unión de uno y otra con el funículo ó en caso de faltar este, con la placenta. Constituye una cicatriz de forma diversa y por lo común de color distinto al del resto de la semilla.

**Lemna ó Lema :** Glumela inferior de la espícula de las gramíneas que corresponde a una bráctea fértil, florífera.

**Maleza:** Abundancia de hierbas malas que perjudican los sembradíos

**Mericarpo:** Parte del fruto esquizocárpico de las porciones separables de un fruto, compuestas por un carpelo entero y de una porción de cáliz.

**Micrópilo:** Pequeña abertura ( a través de la cuál penetra el tubo polínico).

**Pálea:** Glumela superior.

**Rafe:** Línea en resalto a modo de costura que se observa en el borde de muchos rudimentos seminales y proviene de la soldadura del funículo con el rudimento.

**Testa:** Cubierta externa de la semilla que puede ó nó corresponder a la primina del rudimento seminal.

**Tricoma:** Cualquier excrecencia epidérmica, sea de la forma que sea. Los más comunes son los pelos.

**Vaina:** Fruto de las leguminosas.

**Espícula :** Inflorescencia elemental típica de las gramíneas.

## BIBLIOGRAFIA

- CANTARELL, Aquiles. Reivindicación de las malezas. Información científica y tecnológica. Vol. 4 No.61 Conacyt México, Enero 1982, p 10-11
- COPELAND, Laurence O. Principles of seed science and technology. Department of Crop and Soil Sciences Michigan State University. Burgess Publishing Company, Minneapolis Minnesota, U.S.A. 1976
- DESHPANDE, P.K. and R.K. Bhasin. A contribution to the life history of Zornia diphylla Pres. Department of Botany, Nagpur University, Nagpur. J.Indian Bot.Soc. 55: 115-124. 1976
- FONT QUER, P.Dr., Diccionario de Botánica, Ed.Labor, S.A.Barcelona, España 1975
- FRYXELL, Paul A. Sida sidarium lll. Sida Rzedowskii s.p. NOV., including a preliminary discussion of the Sida elliottii species group. Research Geneticist, U.S. Department of Agriculture, Texas A.E.M. University, College Station, Tx 77843. Sida 8 (2) 123-127. 1979
- GILL THORPE, Norman y K.C. Vear. Botánica Agrícola, Acribia, España, 1965, p 726
- GUNN R., Charles. Insects and Seed collections, storage, testing and certification. Physiological Ecology A series of Monographs, tests and treatises. Vol lll. University of Wisconsin. Academic Press, 1972, U.S.A. p 66-132
- HITCHCOCK, A.S. Manual of the grasses of the United States, Vol. 2, 2a.ed., Dover Publications, New York, 1971. p 1 - 560 , p570-1051
- JUAREZ A., Argelia. Estudio Morfológico de semillas en quince especies de plantas arvenses. En terrenos de cultivo de Zapopan, Jal. Tesis Profesional U.A.G. Escuela de Biología. México, 1981

- KOSLOWSKI T. T. and C.R. Gunn. Importance, Development and Germination. Physiological Ecology. A series of Monographs, tests and treatises. Vol. I, University of Wisconsin. Academic Press. 1972, U.S.A. p 1-7 , p 171
- MARTIN, Alexander C. and William D. Barkley. Seed Identification Manual. University of California Press. Berkley and Los Angeles. U.S.A. 1976
- MARZOCCA, Angel. Manual de Malezas, 3a. ed., Hemisferio Sur, Argentina, 1976, p 564
- NATIONAL ACADEMIC OF SCIENCES. "Ecología de las plantas nocivas" (Sep. de Plantas nocivas y como combatirlas) Limusa, México 1978. (Control de Plagas de Plantas y Animales 2 ) p 573
- ROBBINS, Wilfred W.T. Elliot Weier (et al.) Botánica 3a. ed. Limusa, México, 1974, p 608 , p 257-276
- SENDULSKY T. Brachiaria Taxonomy of cultivated and native species in Brazil. HOEHNEA 7 (0) 99-139, 1978
- SINGH H.P. Eco-Physiological studies on Zornia diphylla Pers. with reference to adaptive seed dormancy. Experientia(Basel) 32 Hemeroteca (11) 1976, p 1393 -1394
- VAN DER Pijl.,L. Principles of Dispersal in higher plants. Berlin, Springer, Verlag 1969
- VILLEGAS y de Gante, Marina. Malezas de la cuenca de México. Especies Arvenses. Instituto de Ecología. Museo de Historia Natural de la Ciudad de México. México, D.F. 1979 p 44-45 , p 96-99
- WEISS, Martin G. y John E. Sasse. El hilo de la vida através de las semillas. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (Compl.) Semillas , 5a.ed., CECOSA, México, 1977, p 131 - 147