

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA DE BIOLOGIA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**MORFOLOGIA DE SEMILLAS DE MALEZAS MEXICANAS
PERTENECIENTES A LA FAMILIA CYPERACEAE**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

PRESENTA:

DENISE LOYO ZAMORA

GUADALAJARA, JALISCO, 1987



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.

I N D I C E

	PAGINAS
ABSTRACT.	1
CAPITULO I. INTRODUCCION	2
CAPITULO II. ANTECEDENTES	13
CAPITULO III. MATERIALES Y METODOS	15
CAPITULO IV. RESULTADOS	18
CAPITULO V. DISCUSIONES	35
CAPITULO VI. CONCLUSIONES	42
CAPITULO VII. RESUMEN.	44
CAPITULO VIII. BIBLIOGRAFIA	45
GLOSARIO.	51

ABSTRACT

This work contributes to the knowledge of the morphology of the seeds of mexican weeds belonging to the family Cyperaceae it is an attempt to describe the distinctive -- characteristics of every specie within this family by the use of photography do that an identification key may be -- elaborated.

For the study seeds from seven species in the genera were obtained from the herbarium of the Autonomous Univer_sity of Guadalajara school of Biology:

Scirpus californicus (C.A. Mey) Steud; Cyperus esculentus L.; C. hermaphroditus (Jacq) Standl; C. rotundus L.; - - C. flavus (Vahl) Nees; C. odoratus L.; C. apiculatus - - Liebm; in addition seeds for Eleocharis palustris L. were provided by the University of Reading Department of Botany Plant Science Laboratories.

Of the eight species of seeds studied in three different genera it was found that morphologic differences were more marked between genera among species within the same - genera at least one distinctive characteristics an identification key could be elaborated for the species.

CAPITULO I INTRODUCCION

Las especies arvenses son aquellas que constituyen la vegetación que invade y crece entre los cultivos y los prados artificiales, viviendo en competencia con la vegetación sostenida por el hombre, (Font Quer, 1965). Muenscher, (1955) anota que son plantas inútiles, dañinas que persisten desarrollándose donde no son deseadas. Eaton y Mc Leod, (1946) las definen como especies que perjudican el crecimiento del cultivo al cual está dedicado el terreno, al competir con el por espacio, luz, agua y nutrientes. King, (1966) señala que son perjudiciales, no deseadas, que se encuentran fuera del lugar.

Se les considera nocivas porque obstaculizan la utilización de la tierra y de los recursos hidráulicos. Las plantas nocivas crecen donde no se desea que haya planta alguna. En tierras de cultivo, agostaderos, pastizales y bosques, las plantas nocivas compiten con vegetación más benéfica, disminuyendo el rendimiento y la calidad de los productos del campo, (Boysie, 1978).

Robbins, Crafts y Raynor (1955) han señalado que de las plagas que asolan la agricultura, las plantas arvenses constituyen un problema de máxima importancia, de tal manera que las pérdidas ocasionadas por este factor exceden incluso a las causadas por todas las demás.

Las plantas nocivas anuales sobreviven gracias a complicados mecanismos de producción y diseminación de las semillas y de fases de germinación. Las perennes resisten las medidas para combatirlas debido a sus resistentes par-

tes vegetativas subterráneas; estas y otras muchas especializaciones permiten que las plantas nocivas invadan una gran variedad de medios ambientes y que prosperen en ellos, (Boysie, 1978).

Entre los métodos de propagación tenemos que la semilla es el principal mecanismo de supervivencia de las plantas nocivas anuales y en las plantas perennes se presentan mecanismos de yemas, bulbos, tubérculos, que favorecen la propagación vegetativa (Boysie, 1978).

Las características de estos mecanismos de supervivencia son las adaptaciones morfológicas y fisiológicas que son expresión de un alto grado de especialización concentrada en la fase reproductiva de su ciclo vital (Boysie, 1978).

Esta especialización se debe a la producción prolífica de semillas, la aptitud de semillas y propágulos para resistir factores perjudiciales del medio y la latencia o germinación demorada de semillas y propágulos que permanecen en el suelo o vuelven a él (Boysie, 1978).

La reproducción de plantas nocivas comprende cuatro procesos principales:

- 1.- Producción de la semilla.
- 2.- Diseminación de la semilla.
- 3.- Germinación de la semilla.
- 4.- Reproducción vegetativa o asexual por medio de yemas, bulbos, tubérculos y otros propágulos.

Producción de la semilla. Las plantas nocivas producen un gran número de semillas que varía de una especie a otra y puede ser modificada por variables del hábitat du--

rante una temporada determinada. La supervivencia de la planta nociva depende de la producción de un número suficiente de semillas viables. Las especies de vida larga necesitan menos semillas que las especies de vida corta que afrontan muchos peligros. (Boysie, 1978).

Muchas plantas nocivas anuales germinan al mismo tiempo que los cereales sembrados en primavera y se desprenden de sus semillas maduras antes de la recolección (Boysie, 1978).

Las plantas anuales y bianuales dependen de la producción de semilla, como único mecanismo de propagación y supervivencia. Las plantas perennes presentan una gran capacidad tanto para la producción vegetativa, como para la producción prolífica de semillas (Boysie, 1978).

Dispersión de las semillas. Los principales agentes de diseminación de las semillas son el viento, el agua, los animales, y el hombre. Cuando los agentes naturales dispersan a las plantas nocivas, el control de la diseminación es casi imposible. Cuando el hombre es el agente de la dispersión de las semillas de plantas nocivas, en general las causas son el descuido o la ignorancia (Boysie, 1978).

Latencia de las semillas. Es una característica que permite a las plantas sobrevivir en el suelo y que persisten como infestación grave a pesar de las frecuentes alteraciones del suelo que acompañan a los cultivos agrícolas (Boysie, 1978).

Germinación de la semilla. La germinación se lleva a cabo cuando se presentan las condiciones ambientales nece-

sarias para el proceso. La germinación es factor crítico para el establecimiento de infestaciones de plantas nocivas. Las semillas de plantas nocivas que germinan en las mismas condiciones y al mismo tiempo que las semillas de cultivo son las más persistentes y de mayor eficacia (Boysie, 1978).

Uno de los métodos de propagación de las Cyperáceas son los aquenios. Font Quer, (1975) describe a un aquenio como fruto seco indehisciente, monospermo, con el pericarpio independiente de la semilla, es decir no soldado a ella.

Cyperus rotundus L. se propaga principalmente por medio de tubérculos subterráneos. Un gran número de semillas son producidas pero son controversiales los reportes en su viabilidad (Andrews, 1946; Justice, 1946; Bell et al., 1962). Las partes subterráneas de Cyperus rotundus son un tubérculo, rizoma y raíz de donde se desarrollan una serie de retoños.

Smith and Fick, (1937); Andrews, (1940); Justice, (1946) mencionan que Cyperus rotundus se propaga principalmente a través de tubérculos y bulbos basales, mientras que la reproducción por semillas no es muy importante. Sin embargo, algunos trabajos Muenscher, (1935); Pillay, (1944) le dan importancia a la reproducción por semillas. Bajo las condiciones de la India, han sido mencionados un número elevado de semillas de estas malezas, (Ranade and Burn, 1925; Mall and Shukla, 1965). En vista de la contradicción de los resultados se pensó en investigar si influyen las condiciones climáticas en la producción y germinación de las semillas. Dicha investigación indica que la temperatura óptima para la germinación de estas semillas -

es de 30°C esto es entre Febrero a Mayo y Julio a Octubre.

Cyperus esculentus L. y C. rotundus se reproducen mediante semillas y también por medio de tubérculos que presentan diversos grados de latencia. Las pruebas indican - que los tipos y manifestaciones de latencia de los tubérculos son similares al complejo de fuerzas interactuantes -- que caracterizan la latencia de las semillas. Por tanto - las tensiones más altas de oxígeno favorecen los brotes de los tubérculos, mientras que los altos niveles de bióxido de carbono disminuyen la aparición de brotes. Los tubérculos de Cyperus rotundus mueren si hay sequía prolongada, - mientras que los de Cyperus esculentus resisten la sequía - (Boysie, 1978).

Cyperus esculentus se considera como negativa porque compete con especies cultivadas entre las que vive cuando es abundante (Boysie, 1978).

Martínez, (1969) anota que se usa como diurético, diaforético y emenagogo. Font Quer, (1965) menciona que se hace horchata en España con los tubérculos, además alivia los cólicos, provoca la orina y algunas veces se usa en enjuagatorios detergentes para las úlceras de la boca y de las encías. Cyperus rotundus y C. esculentus son considerados como malezas nocivas en varios lugares de Estados Unidos, particularmente al Sur y Suroeste: Justice, (1946) las considera como una plaga de malezas seria en el Noreste y en el Noroeste de Estados Unidos y otras áreas donde las papas crecen abundantemente; Kelley and Thullen, - (1978) las consideran como las malezas más importantes de los campos de cultivo de algodón en Estados Unidos.

El cípero Cyperus rotundus es una de las malezas más nocivas en las regiones tropicales, subtropicales y templadas del mundo. Por lo general invade los cultivos hortícolas y frutícolas perpetuándose por medio de sus numerosos tubérculos, (Claver, 1977). Es una maleza perniciosa encontrada en muchos tipos de suelos.

Estudios de la flora en los jardines de mora en Karnataka, Oeste de Bengal y Kashmir revelaron que Cyperus rotundus, es una maleza perenne en los jardines de mora (Vijaya and Razi, 1977; Das et al., 1972; and Dhar et al., - - 1975). Ocasiona grandes pérdidas en el lento crecimiento de los cultivos, así como vegetales donde ahí no se diferencia la altura entre Cyperus rotundus y el cultivo (Stoller, 1979).

Cyperus esculentus es una prolífica flor, Hill et al., (1963) encontraron 598,000 inflorescencias por hectárea -- produciendo 605 millones de semillas. Justice and Whitehead, (1946) observaron que Cyperus esculentus de Maine -- producía cerca de 1500 semillas e inflorescencias y Jensen, (1971) estableció que de las semillas producidas en los Estados Unidos germinaban entre el 50% y 90%. Es una maleza que causa muchos problemas en muchos cultivos, incluyendo el del maíz y su infestación parece incrementarse en los cultivos agrícolas de Estados Unidos.

Cyperus esculentus variedad sativus llamada chufa ha sido cultivada desde tiempos remotos en Italia y Norte de África y aún crece en diferentes partes del mundo. Sus tubérculos se han usado como forraje para los animales y es un ingrediente para la horchata. También obtienen aceite vegetal (Stoller, 1981).

Entre las malezas más diseminadas en el mundo se encuentran Cyperus rotundus y C. esculentus, son hierbas perennes que se propagan primeramente por medio de tubérculos subterráneos. Como estas malezas son difíciles de controlar Holm et al., (1977) las han clasificado como de las peores malezas del mundo, Cyperus esculentus es la 16ª. de las peores.

La selección de un sistema de control depende si el objetivo es contener o erradicar las plantas nocivas. Esto presupone el conocimiento del ciclo vital de la plantanociva y de factores como si las semillas en el suelo tienen una viabilidad corta o larga, el mecanismo y facilidad para la dispersión de las semillas, el número de semillas que produce cada planta, (Boysie, 1978).

Según sea anual o bianual la planta nociva la producción y germinación de las semillas influye en la capacidad de la planta en convertirse en un problema, tanto si se combate por medios mecánicos o químicos. La producción de un gran número de semillas que conservan la viabilidad durante largo tiempo y la capacidad de que produzcan plantas vigorosas aumenta la dificultad para combatir las plantas nocivas y muchas semillas conservan la viabilidad durante años. Dicha viabilidad se puede prolongar por la latencia que está regulada por diversos mecanismos físicos y factores del medio ambiente como temperatura, humedad, oxígeno y luz (Boysie, 1978).

Dentro de los métodos de control se tienen los preventivos que incluyen los procedimientos destinados a limitar la diseminación y el establecimiento de plantas nocivas. La eficacia de todo programa preventivo varía según la especie de la planta nociva y el esfuerzo por combatirla (Boysie, 1978).

Su prolífica capacidad reproductora, las características de su diseminación, la latencia y la viabilidad plantean problemas complejos en el control de las plantas nocivas e imposibilitan la erradicación de muchas especies. Por lo que deberá darse importancia a las medidas preventivas (Boysie, 1978).

Los métodos físicos comprenden una alta variedad de cortes a máquina o manual, labranza, eliminación de las plantas, quema, sofocación y anegamiento. La labranza consiste en el desprendimiento de las plantas nocivas del suelo destruyéndolas, o debilitándolas por poda de raíces u otras lesiones, o se pueden enterrar las plantas nocivas para que cambien las condiciones físicas del suelo. El manual es útil en una pequeña área siempre y cuando se desprenda el sistema radical del suelo. La máquina no es tan eficiente como la manual, escarda y azonado, ya que no elimina por completo las plantas que se encuentran dentro de cultivos en zurco o hileras y la competencia dentro de la hileras es la forma de competencia más nociva (Boysie, 1978).

Los métodos biológicos emplean métodos naturales de las plantas nocivas tales como insectos y enfermedades de las plantas. Su objetivo es la disminución de la densidad de población a niveles económicos, esto se logra por la acción directa e indirecta de los organismos que se utilizan. Este método se basa en que hay organismos enemigos que pueden combatir determinadas plantas nocivas (Boysie, 1978).

Los métodos químicos incluyen el uso de agentes orgánicos e inorgánicos tales como rociados del follaje, tratamientos del suelo y el agua, fumigantes, aplicaciones al -

tallo, para la lucha selectiva y no selectiva contra las plantas nocivas. Los herbicidas son agentes químicos que matan plantas e inhiben su crecimiento normal. Los modos de actuar son diferentes y desconocidos en muchos casos -- (Boysie, 1978).

Las ventajas de control químico son:

- 1.- Los herbicidas se aplican a plantas nocivas presentes en hilera donde es imposible la labor de escarda.
- 2.- El tratamiento con herbicidas antes del brote proporcionan una forma de contención de las plantas nocivas. La competencia de las plantas nocivas durante las primeras fases de crecimiento produce las mayores pérdidas.
- 3.- Los herbicidas no lesionan las plantas cultivadas (escarda si).
- 4.- Los herbicidas disminuyen los efectos destructores de la labranza.
- 5.- La erosión en huertos frutales y cultivos se impide de utilizando césped con aplicación de herbicidas disminuyendo las plantas nocivas (Boysie, 1978).

Uno de los métodos de propagación de las malezas de Cyperáceas son los aquenios es importante poder determinar la flora adventicia potencial. Kropác, (1966), ha considerado el contenido total de semillas viables de un suelo como una "flora adventicia potencial" útil para una pronóstico de la predicción de malas hierbas en los cultivos.

Es sumamente importante el poder predecir la composición específica de la flora adventicia que va a invadir un determinado cultivo, sobre todo si se van a utilizar herbicidas de pre-emergencia, que deben ser aplicados antes de que la severidad de la infestación sea visible.

Dicha flora adventicia potencial se determina por el método de estimación del número de semillas viables que se encuentran en el suelo donde va a establecerse el cultivo; a partir de 9,000 a 10,000 semillas íntegras (las cuales se encuentran completas tanto exterior como interiormente) por m² y 10 cm. de profundidad se puede considerar que el suelo es rico en flora adventicia potencial y por lo tanto peligroso para el cultivo (Carretero, 1977).

El control de malezas es mejor en el estado de pre-emergencia y post-emergencia ya que son los estados más débiles de su ciclo vital porque aún no han germinado o acaban de germinar.

Entonces, si se conoce la flora adventicia potencial de un cultivo hay que determinar qué especies hay, para utilizar el método de combate más eficaz para su erradicación.

El objetivo principal de la tesis es investigar si existen diferencias morfológicas entre los aquenios de 3 géneros y 8 especies de plantas de la familia Cyperaceae: Eleocharis palustris (L). Roemer; Scirpus californicus -- (C. A. Mey) Steud; Cyperus esculentus L.; C. hermaphroditus (Jacq) Standl; C. Rotundus L.; C. flavus (Vahl) Nees; C. odoratus L.; C. apiculatus Liebm.

Por medio de estas diferencias morfológicas se elabo-

bará una clave para su identificación mediante el método de Delorit (1977). Estas claves van a ayudar a determinar bajo un muestreo adecuado qué especies de malezas y en qué cantidad existen en el suelo, conociendo esto y la viabilidad de dichas semillas es posible determinar la flora adventicia potencial. Si se conocen géneros y especies de dicha flora adventicia potencial que existen en el lugar se puede elaborar un estudio para determinar el método de combate más eficaz.

Las claves de identificación acompañadas de fotografías de cada especie van a formar parte de un manual el cual no nos va a decir qué método de control debe aplicarse, solo nos ayudará a la identificación del género y especie a que pertenecen dichas semillas.

Este manual podrá ser utilizado por los investigadores en malezas, biólogos, agrónomos, técnicos agrícolas, agricultores, forrajeros, productores de semillas mejoradas, veterinarios y todo aquel interesado en las malezas.

CAPITULO II

ANTECEDENTES

Se han realizado estudios sobre variación geográfica de las especies del género Cyperus en México y Centro América (Tucker, 1984).

También se han llevado a cabo diferencias comparativas entre dos ecotipos de Cyperus rotundus en Argentina -- (Claver, 1977).

Otro estudio describe la estructura de la semilla de Cyperus (Justice, 1946).

JHA and D.N. Sen describen la resistencia de la semilla de Cyperus rotundus (Ashraf, Bathia and Sen, 1979).

Estudios más recientes describen organismos que sirven como control biológico de Cyperus rotundus (Frick and Wilson, 1981; y Frick, 1985).

Han sido pocos los trabajos realizados sobre morfología de la familia Cyperaceae y elaboración de claves de to da la planta, entre estos podemos mencionar el trabajo de (Ayers, 1946; Koyama, 1966; Correll y Correll, 1972; y Tucker, 1983).

Delorit, (1977) ha realizado estudios sobre morfología de la familia Cyperaceae de la cuál ha estudiado solo una especie que es Cyperus esculentus, y en su trabajo menciona la metodología a seguir para llevar a cabo dicho estudio.

Kropáč, (1966) ha realizado estudios acerca de lo que es una flora adventicia potencial.

El único método para conocer el número de semillas -- viables de malas hierbas que se encuentran en un campo de cultivo ha sido publicado por (Carretero, 1977).

CAPITULO III
MATERIALES Y METODOS

Las especies utilizadas para la elaboración del presente trabajo se obtuvieron del Department of Botany Plant Science Laboratories The University of Reading. La especie Eleocharis palustris (L.) Roemer (Index seminum CYP -- 400) y del Herbario de la Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Guadalajara, Scirpus californicus (C.A.-Mey) Steud (GUADA 11866); Cyperus esculentus L. (GUADA - - 10812); C. hermaphroditus (Jacq) Standl (GUADA 205); C. rotundus L. (GUADA 15348); C. flavus (Vahl) Nees (GUADA 278) C. odoratus L. (GUADA 3363); C. apiculatus Liebm (GUADA -- 12232).

Tanto los achenios como los ejemplares de herbario se encuentran registrados en el herbario de la Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Guadalajara.

Se hizo una selección al azar de cada una de las ocho especies de achenios, se tomó una muestra de 100 achenios por especie, posteriormente se efectuó la limpieza de los mismos desechando la lema y la palea, después utilizando un microscopio estereoscópico marca Forty American Optical Corporation 3A 125V con objetivos de 40 y 45X y un micrómetro objetivo 2 mm Telle para obtener la longitud y el ancho de las siguientes especies:

Cyperus esculentus L. (GUADA 10812); Cyperus hermaphroditus (Jacq) Standl (GUADA 205); Cyperus rotundus L. - (GUADA 15348); Cyperus flavus (Vahl) Nees (GUADA 278); - - Cyperus odoratus L. (GUADA 3363); Cyperus apiculatus Liebm (GUADA 12232); y con un vernier marca General/National - - 102 mm se obtuvieron las mismas dimensiones en Eleocharis-

palustris (L) Roemer (Index seminum CYP 400) y Scirpus californicus) (C.A. Mey) Steud (GUADA 11866).

Se acomodaron los aquenios uno por uno sobre el micro metro objetivo con ayuda de una aguja de disección, el ancho de cada aquenio fué medido en su parte media; la longitud de cada aquenio se obtuvo siguiendo un eje desde el ápice hacia la base. Posteriormente se llevó a cabo el análisis estadístico de los datos obtenidos de la observación por una computadora marca Hewlett Packard 9121 y Disco turbo Pascal Basic con auto shutter Hewlett Parckard micro, flexible, disc, single, sided y el disco que contiene el programa estadfstico de la misma marca, obteniendo asf su media, varianza, desviación standard, error standard y coeficiente de variación. Después se llevó a cabo un análisis de varianza de clasificación simple para ver si existe o no diferencia significativa en cuanto a longitud y ancho entre las seis especies del género Cyperus. También se realizó el estudio estadfstico de la Docima de Student-Neumann Kuels entre las seis especies del género Cyperus - en el cuál se hace una comparación entre medias para ver si existe o no una diferencia significativa entre dichas especies.

Una vez realizado ésto se procedió a la toma de fotografías de los aquenios utilizando el método de Delorit -- (1977), que consiste en términos generales en lo siguiente: Se colocó un vidrio completamente limpio, ligeramente elevado aproximadamente 7 cm., esto fué con el objeto de eliminar sombras, y usando diferentes fondos de color para lograr contraste; posteriormente se equipó una cámara fotográfica Pentax Asahi 1000 con tubos de acercamiento 1, 2- y 3 lente macro Takuma 1:4/50 mm y con fuelle Pentax Honey Well auto belows la cuál se encontraba fija en una barra, se utilizó un rollo de pelfcula Kodacolor VRG 100 de 35 mm

se arregló la iluminación artificial con lámparas Duro- -
Test con 45° de inclinación. Los aquenios fueron coloca--
dos al azar sobre un vidrio limpio, al igual que un pedazo
de la espiga de la planta, una vez acomodadas se colocó --
una escala de 1 mm. como referencia y se realizó la toma -
fotográfica, procediendo después a la revelación de las --
placas.

Dichas placas fueron utilizadas para elaborar una - -
descripción morfológica de cada especie incluyendo textu--
ra, forma, color, dimensiones. En base a dicha descrip- -
ción se elaboraron claves para la identificación de cada -
especie estudiada.

CAPITULO IV

RESULTADOS

1.- Eleocharis palustris (L) Roemer (Index seminum -- CYP 400).

Estos aquenios presentan una coloración que va de amarillo marrón a marrón rojizo. Su superficie es lustrosa y finamente granular, se pueden observar unas proyecciones - barbadadas que parten de la base, cuya longitud excede la -- del aquenio, el contorno es trasovado. Los aquenios son - biconvexos, se puede apreciar que su ápice se encuentra co ronado por un tubérculo que corresponde a una tercera parte de su longitud total, su superficie es lustrosa y granu lar, dicho tubérculo es cónico, alto, ligeramente ancho de su base y es de color amarillo claro. La base del aquenio es estípitada. Su rango de longitud es de 1.5-2.9 mm y de ancho 0.9-1.3 mm. (Fig. 1).

Longitud

\bar{X} = 2.33 mm
 S^2 = 0.09 mm
 S = 0.301 mm
 S_x = 0.03 mm
 CV = 12.9%

Ancho

\bar{X} = 1.08 mm
 S^2 = 0.0082 mm
 S = 9.06 mm
 S_x = 0.009 mm
 CV = 8.38%

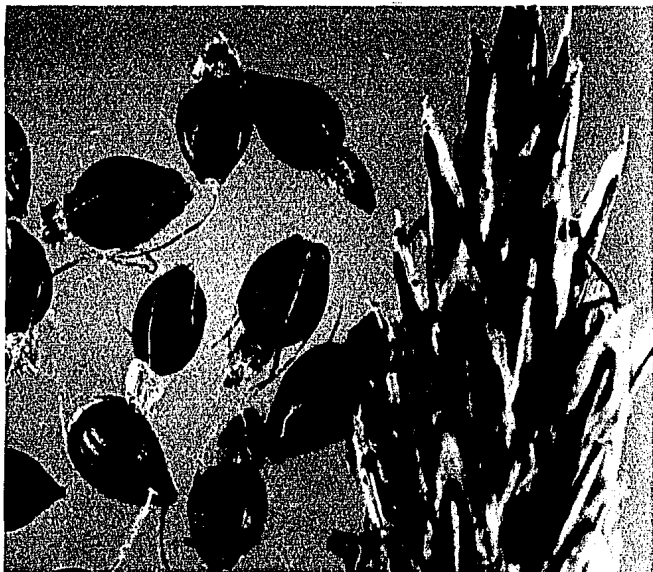


Fig. 1. Semillas (aquenios) de Eleocharis palustris
(L) Roemer.

2.- Scirpus californicus (C.A. Mey) Steud (GUADA - -
11866).

Estos aquenios presentan una coloración variable ya - que unos son blancos y otros son de color marrón. En su - superficie se observan de 2 a 4 filamentos que pueden ser - ciliados o plumosos de cada lado, estos parten de la base - y tienen una coloración rojiza-marrón, presentan también - 15 ó 20 proyecciones marrón-rojizo, su contorno es trasova - do. Los aquenios son biconvexos, el ápice termina en pun - ta, la base es estipitada. Su rango de longitud es de - - 1.2-2.1 mm y de ancho 0.8-1.3 mm. (Fig. 2).

Longitud

\bar{X} = 1.67 mm
 S^2 = 0.034 mm
 S = 0.18 mm
 S_x = 0.021 mm
 CV = 11.04%

Ancho

\bar{X} = 1.02 mm
 S^2 = 0.02 mm
 S = 0.14 mm
 S_x = 0.0165mm
 CV = 13.78%

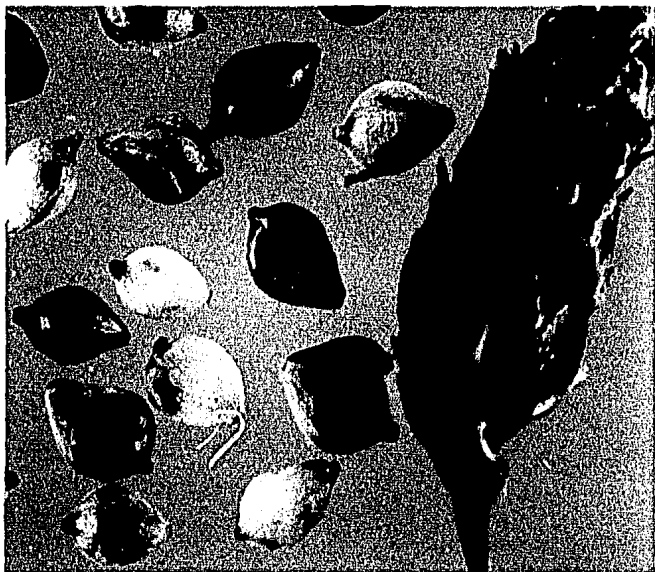


Fig. 2. Semillas (aquenios) de Scirpus californicus
(C.A. Mey) Steud.

3.- Cyperus esculentus L. (GUADA 10812).

Estos aquenios presentan una coloración que no es uniforme ya que va de un color marrón claro a un marrón amarillento. Su superficie es lustrosa y finamente punteada, se puede apreciar que el contorno es ovalado el cual tiende a ser elipsoidal lineal a oblongo cilíndrico. El aquenio presenta tres ángulos los cuáles se encuentran despuntados y redondeados con lados distintamente cóncavos; se puede apreciar que su ápice es redondeado y más ancho, el cual vemos que se va estrechando hacia la base la cuál es séssil, en dicha base algunas veces se encuentran residuos del estilo que exceden la longitud del aquenio. Su rango de longitud es de 1.3-1.6 mm y de ancho es de 0.4-0.6 mm - (Fig. 3.).

Longitud	Ancho
X = 1.49 mm	X = 0.567 mm
S ² = 4.63 mm	S ² = 2.0 mm
S = 0.68 mm	S = 0.044 mm
Sx = 0.006 mm	Sx = 0.004 mm
CV = 4.56%	CV = 7.88%

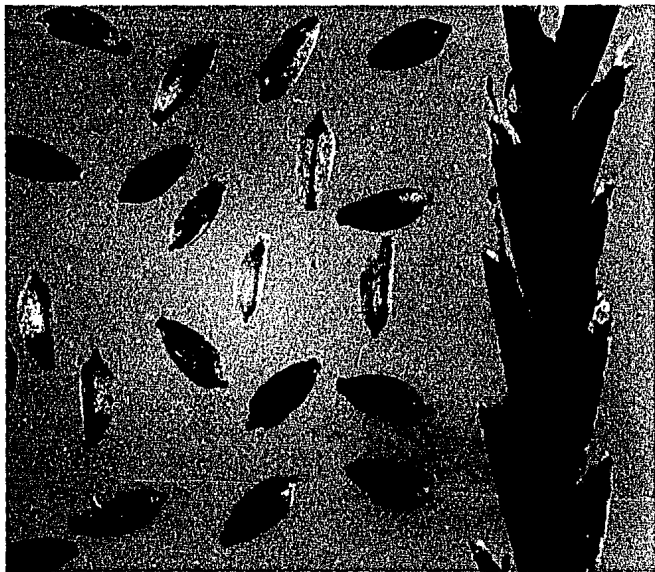


Fig. 3. Semillas (aquenios) de Cyperus esculentus. L.

4.- Cyperus hermaphroditus (Jacq) Standl (GUADA 205).

Estos aquenios presentan una coloración que va de marrón amarillento a marrón. Su superficie es punteada, se puede apreciar que el contorno es oblongo-elipsoidal. El aquenio presenta tres ángulos redondeados, los lados son planos o ligeramente cóncavos, se puede apreciar que su ápice es corto pero termina en punta, su base es sésil. Su rango de longitud es de 1.3-1.7 mm y de ancho es de 0.4-0.7 mm. (Fig. 4).

Longitud

$$X = 1.56 \text{ mm}$$

$$S^2 = 7.092 \text{ mm}$$

$$S = 0.084 \text{ mm}$$

$$Sx = 0.008 \text{ mm}$$

$$CV = 5.3\%$$

Ancho

$$X = 0.579 \text{ mm}$$

$$S^2 = 2.53 \text{ mm}$$

$$S = 0.050 \text{ mm}$$

$$Sx = 0.005 \text{ mm}$$

$$CV = 8.6\%$$

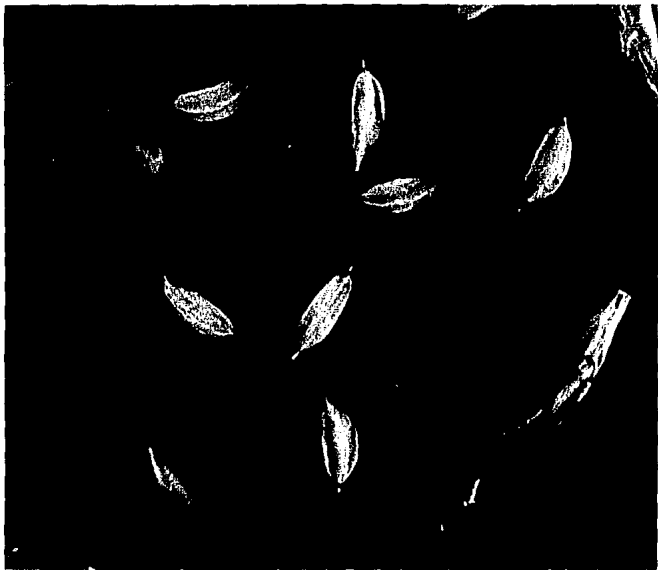


Fig. 4. Semillas (aquenios) de C. hermaphroditus
(Jacq) Standl.

5.- Cyperus rotundus L. (GUADA 15348).

Estos aquenios presentan una coloración que va de un gris oliva a marrón, cubierto por una red de líneas grises. Su superficie es punticulada, se puede apreciar que el contorno es lineal oblongo. El aquenio presenta tres ángulos redondeados y despuntados, los lados son cóncavos-zurco-longitudinales, se puede apreciar que su ápice es obtuso al igual que la base, la cual es sésil. Su rango de longitud es de 0.6-1.4 mm y de ancho es de 0.4-0.5 mm. - - (Fig. 5).

Longitud	Ancho
X = 1.21 mm	X = 0.376 mm
S ² = 35.55 mm	S ² = 4.940 mm
S = 0.188mm	S = 0.070 mm
Sx = 0.018mm	Sx = 0.007 mm
CV = 15.5%	CV = 18.6%



Fig. 5. Semillas (aquenios) de C. rotundus. L.

6.- Cyperus flavus (Vahl) Nees (GUADA 278).

Estos aquenios presentan una coloración variable que va de un verde pálido a marrón oscuro. Su superficie se encuentra minuciosamente punteada, es jaspeada, se puede apreciar que su contorno es oblongo-ovoide. El aquenio -- presenta tres ángulos los cuales se encuentran despuntados y redondeados con lados ligeramente cóncavos y más oscuros que los ángulos, se puede apreciar que el ápice termina en punta redondeada, la base es sésil. Su rango de longitud es de 1.0-1.7 mm y de ancho 0.2-0.5 mm. (Fig. 6).

Longitud	Ancho
$\bar{X} = 1.39$ mm	$\bar{X} = 0.362$ mm
$S^2 = 38.97$ mm	$S^2 = 3.103$ mm
$S = 0.197$ mm	$S = 0.055$ mm
$S_x = 0.019$ mm	$S_x = 0.005$ mm
$CV = 14.1\%$	$CV = 15.3\%$



Fig. 6. Semillas (aquenios) de C. flavus
(Vahl) Nees.

7.- Cyperus odoratus L. (GUADA 3363).

Estos aquenios presentan una coloración marrón. Su superficie es lustrosa papilosa, se puede apreciar que el contorno es ovalado oblongo. El aquenio presenta tres ángulos los cuales se encuentran despuntados y redondeados, con lados convexos a casi planos, se puede apreciar que el ápice termina en punta y en cuanto a coloración es más obscuro que el resto del aquenio, la base es estipitada, en dicha base se encuentran residuos del estilo que exceden la longitud del aquenio. Su rango de longitud es de 1.2--1.8 mm y de ancho es de 0.2-0.7 mm. (Fig. 7).

Longitud

$$\bar{X} = 1.49 \text{ mm}$$

$$S^2 = 12.30 \text{ mm}$$

$$S = 0.110 \text{ mm}$$

$$S_x = 0.011 \text{ mm}$$

$$CV = 7.4 \%$$

Ancho

$$\bar{X} = 0.488 \text{ mm}$$

$$S^2 = 8.17 \text{ mm}$$

$$S = 0.090 \text{ mm}$$

$$S_x = 0.009 \text{ mm}$$

$$CV = 18.5\%$$



Fig. 7. Semillas (aquenios) de C. odoratus L.

8.- Cyperus apiculatus Liebm (GUADA 12232).

Estos aquenios presentan una coloración que es marrón iridiscente. Su superficie es punticular, se puede apreciar que el contorno es oblongo-elipsoidal. El aquenio -- presenta tres ángulos los cuales se encuentran despuntados y redondeados, con lados ligeramente cóncavos, se puede -- apreciar que su ápice termina en punta y se va ensanchando hacia la base; la cuál es ligeramente estipitada. Su rango de longitud es de 1.4-1.7 mm y de ancho es 0.5-0.7 mm.- (Fig. 8).

Longitud	Ancho
X = 1.57 mm	X = 0.673 mm
S ² = 7.71 mm	S ² = 1.56 mm
S = 0.087mm	S = 0.039 mm
Sx = 0.008mm	Sx = 0.003 mm
CV = 5.5%	CV = 5.8 %

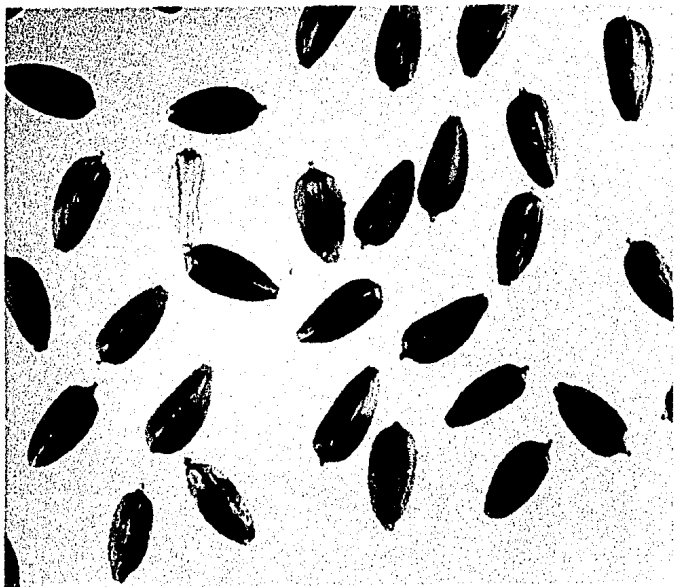


Fig. 8. Semillas (aquenios) de C. apiculatus Liebm.

TABLA I

ANALISIS ESTADISTICO DE LA LONGITUD DE LOS AQUENIOS.

	X mm	S ² mm	S mm	Sx mm	CV %
<u>Eleocharis palustris</u>	2.33	0.09	0.301	0.03	12.9
<u>Scirpus californicus</u>	1.67	0.034	0.18	0.021	11.04
<u>Cyperus esculentus</u>	1.49	4.63	0.068	0.006	4.56
<u>Cyperus hermaphroditus</u>	1.56	7.092	0.084	0.008	5.3
<u>Cyperus rotundus</u>	1.21	35.55	0.188	0.018	15.5
<u>Cyperus flavus</u>	1.39	38.97	0.197	0.019	14.1
<u>Cyperus odoratus</u>	1.49	12.30	0.110	0.011	7.4
<u>Cyperus apiculatus</u>	1.57	7.71	0.087	0.008	5.5

TABLA II

ANALISIS ESTADISTICO DEL ANCHO DE LOS AQUENIOS.

	X mm	S ² mm	S mm	Sx mm	CV %
<u>Eleocharis palustris</u>	1.08	0.0082	9.06	0.009	8.38
<u>Scirpus californicus</u>	1.02	0.02	0.14	0.0165	13.78
<u>Cyperus esculentus</u>	0.567	2.0	0.044	0.004	7.88
<u>Cyperus hermaphroditus</u>	0.579	2.53	0.050	0.005	8.6
<u>Cyperus rotundus</u>	0.376	4.940	0.070	0.007	18.6
<u>Cyperus flavus</u>	0.362	3.10	0.055	0.005	15.3
<u>Cyperus odoratus</u>	0.488	8.17	0.090	0.009	18.5
<u>Cyperus apiculatus</u>	0.673	1.56	0.039	0.003	5.8

TABLA III

ANALISIS DE VARIANZA DE CLASIFICACION SIMPLE DE LAS SEIS
 ESPECIES DEL GENERO Cyperus (LONGITUD).

ORIGEN DE LA VARIACION	gl	SC	MC	F
$\bar{X} - \bar{X}$ entre a-1	5	9.16	1.83	103.97 ***
$\bar{X} - \bar{X}$ intra a(n-1)	594	10.47	0.0176	
$\bar{X} - \bar{X}$ total	599			

*** $P < 0.001$

TABLA IV

ANALISIS DE VARIANZA DE CLASIFICACION SIMPLE DE LAS SEIS
 ESPECIES DEL GENERO Cyperus (ANCHO)

ORIGEN DE LA VARIACION	gl	SC	MC	F	
$\bar{X} - \bar{X}$ entre a-1	5	7.49	1.498	410.07	***
$\bar{X} - \bar{X}$ intra a(n-1)	594	2.17	0.003653		
$\bar{X} - \bar{X}$ total	599				

*** $P < 0.001$

TABLA V.

TABLA DE LA DOCIMA DE STUDENT NEUMAN-KUELS DE LAS SEIS ESPECIES DEL GENERO Cyperus (ANCHO)

	$X_1=1.21$	$X_2=1.39$	$X_3=1.492$	$X_4=1.493$	$X_5=1.56$	$X_6=1.57$
$X_6=1.57$	0.36 ⁺	0.18 ⁺	0.070 ⁺	0.077 ⁺	0.01 NS	0
$X_5=1.56$	0.35 ⁺	0.17 ⁺	0.060 ⁺	0.067 ⁺	0	
$X_4=1.493$	0.28 ⁺	0.103 ⁺	0.001 NS	0		
$X_3=1.492$	0.28 ⁺	0.102 ⁺	0			
$X_2=1.39$	0.18 ⁺	0				
$X_1=1.21$	0					

<u>C. rotundus</u>	<u>C. flavus</u>	<u>C. esculentus</u>	<u>C. odoratus</u>	<u>C. hermaphroditus</u>	<u>C. apiculatus</u>
X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
1.21	1.39	1.49	1.49	1.56	1.57

TABLA VI

TABLA DE LA DOCIMA DE STUDENT NEUMAN-KUELS DE LAS SEIS ESPECIES DEL GENERO Cyperus (ANCHO)

	$X_1 = .362$	$X_2 = .376$	$X_3 = .488$	$X_4 = .567$	$X_5 = .579$	$X_6 = .673$
$X_6 = .673$	.311 ⁺	.297 ⁺	.185 ⁺	.106 ⁺	.094 ⁺	0
$X_5 = .579$	.217 ⁺	.203 ⁺	.091 ⁺	.012 NS	0	
$X_4 = .567$	.205 ⁺	.191 ⁺	.079 ⁺	0		
$X_3 = .488$	.126 ⁺	.112 ⁺	0			
$X_2 = .376$	.014 NS	0				
$X_1 = .362$	0					

<u>C. flavus</u>	<u>C. rotundus</u>	<u>C. odoratus</u>	<u>C. esculentus</u>	<u>C. hermaphroditus</u>	<u>C. apiculatus</u>
X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
<u>.362</u>	<u>.376</u>	.488	<u>.567</u>	<u>.579</u>	.673

CLAVES DE IDENTIFICACION.

I Presentan filamentos, son biconvexos, con contorno trasvado.

1 Apice coronado por un tubérculo de superficie lustrosa de color amarillo claro, cónico, alto y ligeramente ancho de su base. Aquenio de color amarillento-marrón a marrón-rojizo, con proyecciones barbadadas cuya longitud excede la del aquenio; tienen una longitud de 2.3 ± 0.03 mm ($X \pm Sx$) y un ancho - - 1.02 ± 0.016 mm ($X \pm Sx$).

Eleocharis palustris (L.) Roemer

2 Apice sin corona, aquenios de color blanco y otros de color marrón, 2 a 4 filamentos ciliados, con 15 a 20 proyecciones en color marrón, tienen una longitud 1.6 ± 0.016 mm ($X \pm Sx$).

Scirpus californicus (C.A. Mey) Steud

II Carece de filamentos, presenta 3 ángulos con contorno -- oblongo a elipsoidal.

Cyperus (3).

3a Aquenio con base sésil (4).

4a Apice redondeado más ancho que la base, superficie punticulada color marrón-amarillento, -- contorno lineal elipsoidal a oblongo cilíndrico lados distintamente cóncavos con una longi-

tud 1.4 ± 0.006 mm ($X \pm S_x$) y un ancho 0.5 ± 0.004 mm ($X \pm S_x$).

Cyperus esculentus L.

4b Apice en punta u obtuso, superficie punticulada (5).

5a Apice en punta y corto color marrón amarillento a marrón, contorno oblongo elipsooidal, lados planos o ligeramente cóncavos, - con una longitud 1.5 ± 0.008 mm ($X \pm S_x$) y un ancho 0.57 ± 0.005 mm ($X \pm S_x$).

Cyperus hermaphroditus (Jacq) Standl

5b Apice obtuso, color gris oliva a marrón, -- contorno linear oblongo, lados cóncavos zurco-longitudinales con una longitud - - - 1.2 ± 0.013 mm ($X \pm S_x$) y un ancho 0.37 ± 0.007 mm ($X \pm S_x$).

Cyperus rotundus L.

5c Apice ligeramente apicular, color verde pálido a marrón, ligeramente jaspeada, contorno oblongo-elipsooidal y lados ligeramente cóncavos y más oscuros que los ángulos, longitud 1.3 ± 0.019 mm ($X \pm S_x$) y ancho 0.36 ± 0.005 mm ($X \pm S_x$).

Cyperus flavus (Vahl) Nees

3b Aquenio con base estipitada (6)

6a Superficie papilosa color marrón a negro, contorno ovalado a oblongo, lados convexos a casi-planos, ápice subtruncado y apiculado y más oscuro que el resto del aquenio, con residuos del estilo que parten de la base, y exceden la longitud del aquenio, base ligeramente estipitada, longitud 1.4 ± 0.011 mm ($X \pm S_x$).

Cyperus odoratus L

6b Superficie punticular, color marrón oscuro iris discente, contorno oblongo-elipsoidal, lados ligeramente cóncavos, ápice apicular, base ligeramente estipitada, longitud 1.5 ± 0.008 mm ($X \pm S_x$) y ancho 0.67 ± 0.003 mm ($X \pm S_x$).

Cyperus apiculatus Liebm

CAPITULO V DISCUSIONES

De acuerdo a las características obtenidas en este -- trabajo se van a comparar las características que presentan los tres géneros y ocho especies de la familia Cyperaceae.

Del género Eleocharis se estudió una sola especie que es Eleocharis palustris, la cuál presenta una coloración amarillento-marrón a marrón rojizo, su superficie es finamente granular su contorno es trasovado, los aquenios son biconvexos, su ápice se encuentra coronado por un tubérculo lo cuál es característica distintiva del género Correll y Correll, (1972) menciona dicha característica en su trabajo, este tubérculo presenta un color blanco amarillento es cónico, alto y ligeramente ancho en su parte basal, su superficie es ligeramente granular, la base de los aquenios es estipitada, presentan unas proyecciones barbadas cuya longitud excede la del aquenio, estas proyecciones -- las menciona Correll y Correll, (1972) en su trabajo.

En cuanto a su longitud son los más grandes de las -- ocho especies de los aquenios estudiados ya que presentan 2.3 ± 0.03 mm ($\bar{X} \pm S_x$), y el rango es de 1.5-2.9 mm de longitud, en su ancho son las más gruesas ya que las dimensiones obtenidas son 1.08 ± 0.009 mm ($\bar{X} \pm S_x$) y su rango es de -- 0.9-1.3 mm. Dichas dimensiones no se pueden comparar porque no se encontró bibliografía a nivel de especie, solo de género.

Del género Scirpus se estudió también una sola especie que es Scirpus californicus, en dicha especie los aquenios presentan una coloración variable ya que unos son - -

blancos y otros son de color marrón, Correll y Correll, -- (1972) solo menciona los que presentan coloración marrón, - con respecto a los que son de color blanco se observó que son más pequeños que los de color marrón se piensa que esta coloración se debe a su estado de maduración del aque-- nio.

Su superficie es punticular, su contorno es trasovado y son biconvexos, el ápice lo manifiestan apiculado, su base es estipitada; presentan unos filamentos que parten de la base pero no exceden la longitud del aquenio, también - manifiestan unas proyecciones en forma de cinta cuya longi tud excede la del aquenio, tanto los filamentos como las - proyecciones son de color marrón-rojizo, resultados que -- coinciden con los de (Correll, 1972).

En cuanto a su longitud son ligeramente más pequeños- que Eleocharis palustris y más grandes que los del género- Cyperus ya que Scirpus californicus presenta 1.6 ± 0.021 mm. ($X \pm Sx$) y un rango de 1.2-2.1 mm de longitud, Correll y - - Correll, (1972) en su trabajo menciona una longitud de - - aproximadamente 2 mm por lo que estos resultados coinciden con los del autor. En cuanto a su grosor son insignifican temente menos gruesas que Eleocharis palustris y notoria- mente más gruesas que las del género Cyperus ya que presen tan 1.02 ± 0.16 mm ($X \pm Sx$) y un rango de 0.8-1.3 mm de ancho, el ancho no se compara porque el autor no lo menciona.

Del género Cyperus se estudiaron seis especies. Los- aquenios presentan una coloración variable Cyperus esculen tus es de color marrón claro a marrón amarillento, Tucker, (1983) en su trabajo menciona que es de color marrón; en - Cyperus hermaphroditus su coloración es de marrón amari- llento a marrón dicha coloración coincide con (Ayers, 1946;

Correll, 1972; Tucker, 1983); Cyperus rotundus es de color gris oliva a marrón, no coincide con lo mencionado por - - Tucker, (1983) ya que en su trabajo la menciona en color negro; esto se puede deber a su variación geográfica y/o genética de la especie; Cyperus flavus es de color verde pálido a marrón, Ayers, (1946) la menciona de color marrón a negro; Cyperus odoratus es de color marrón a negro, Correll y Correll, (1972) en su trabajo las menciona de color marrón, y Tucker, (1983) las menciona de color marrón a negro; Cyperus apiculatus es color marrón oscuro irisdiscendente característica que coincide con (Ayers, 1946).

En cuanto a su superficie Cyperus esculentus; C. hermaphroditus; y C. rotundus la presentan punticular, dicha característica coincide con el trabajo de Tucker, (1983); en Cyperus flavus se encontró que es ligeramente punticular manifestado también por Ayers, (1946); en C. odoratus es papilosa característica que menciona Tucker, (1983) y la cuál es distintiva de esta especie con respecto a las otras siete especies estudiadas en este trabajo.

En cuanto a su contorno lo presentan oblongo-elipsoidal, Cyperus esculentus (Tucker, 1983); C. hermaphroditus-Ayers, (1946), mientras que Tucker, (1983) las menciona como oblongo-lanceoladas; C. rotundus Tucker, (1983) las menciona elipsoidales, C. flavus Ayers, (1946) las menciona oblongo-ovoide; C. apiculatus oblongo elipsoidal Ayers, -- (1946). Cyperus odoratus en este trabajo se menciona como ovalada a oblongo y Tucker, (1983) lo menciona como oblongo.

Presentan tres ángulos que son redondeados y despuntados, dicha característica coincide con las mencionadas por (Ayers, 1946; Correll y Correl, 1972; y Tucker, 1983).

Los lados, Cyperus esculentus los presenta distintamente cóncavos (Delorit, 1977; Tucker, 1983); Cyperus hermaphroditus los presenta planos o ligeramente cóncavos - - (Ayers, 1946; Tucker, 1983). Cyperus rotundus los presenta cóncavos zurco-longitudinales, (Tucker, 1983) solo los menciona cóncavos; Cyperus flavus los presenta ligeramente -- cóncavos y más oscuros que los ángulos, (Ayers, 1946) los menciona ligeramente cóncavos; Cyperus odoratus los presenta convexos a casi planos Tucker, (1983); y Cyperus apiculatus los presenta ligeramente cóncavos (Ayers, 1946).

El ápice es ligeramente variable ya que en Cyperus esculentus es redondeado y más ancho que el aquenio, característica descrita por Delorit, (1977), misma que la diferencia de las otras especies; en Cyperus hermaphroditus es -- corto y termina en punta, lo cual coincide con el trabajo de Correll y Correll, (1972); y en Cyperus rotundus se observa un ápice obtuso el cuál lo menciona Tucker, (1983) - en su trabajo; en Cyperus flavus es ligeramente apicular; lo cual coincide con la descripción de Ayers, (1946); en Cyperus odoratus termina en punta característica que coincide con el trabajo de Tucker, (1983), su punta es de color negro lo cuál la distingue de las otras siete especies estudiadas en este trabajo y en Cyperus apiculatus su ápice es apicular lo cuál coincide con (Ayers, 1946).

En lo que se refiere a su base se encontró que en - - Cyperus esculentus, C. hermaphroditus y C. rotundus, la -- presentan sésil lo cual coincide con lo que menciona Tucker, (1983); en C. flavus también es sésil y coincide con el trabajo de Ayers, (1946); en C. odoratus se observa una base estipitada, característica también mencionada por --- Tucker, (1983); en C. apiculatus es ligeramente estipitada lo cuál coincide con lo mencionado por (Ayers, 1946).

En Cyperus esculentus se observaron algunos residuos- que parten de la base y exceden la longitud total del aque- nio, lo cuál coincide con lo mencionado por Delorit, - (1977); en C. odoratus también se encontraron dichos resi- duos.

De los tres géneros estudiados, el género Cyperus pre- senta los aquenios más pequeños. De las especies del géne- ro Cyperus se obtuvieron las siguientes dimensiones de lon- gitud y ancho:

Cyperus esculentus 1.4 ± 0.006 mm ($X \pm S_x$) y un rango de -- 1.3-1.6 mm de longitud, y de ancho 0.5 ± 0.004 mm ($X \pm S_x$) y - un rango de 0.4-0.6 mm. de ancho, Tucker, (1983) en su tra- bajo las menciona de 1.3-1.5 mm de longitud y 0.3-0.6 mm - de ancho, dichas dimensiones tanto de longitud como de an- cho coinciden con el autor.

Cyperus hermaphroditus presentó 1.5 ± 0.008 mm ($X \pm S_x$) - de longitud con un rango de 1.3-1.7 mm de longitud y de an- cho 0.57 ± 0.005 mm ($X \pm S_x$) con un rango de 0.4-0.7 mm., mien- tras que en el trabajo de Tucker, (1983) se encuentran re- gistradas de 1.6-2.0 mm de longitud y de 0.7-1.0 mm de an- cho, Correll y Correll, (1972) las menciona de 1.6-1.8 mm- de longitud y 0.6-0.8 mm. de ancho; lo cuál hace pensar -- que esta especie es un poco variable en cuando a sus dimen- siones tanto de longitud como de ancho y esto se puede de- ber a variaciones geográficas y/o genéticas de los aque- - nios, ya que las de esta tesis son de la República Mexica- na, las de Correll y Correll, (1972) son de Estados Unidos y las de Tucker, (1983) son de Costa Rica y Panamá.

En Cyperus rotundus presentan 1.2 ± 0.018 mm ($X \pm S_x$) y - un rango de 0.6-1.4 mm de longitud, las cuales no coinci--

den con las del trabajo de Tucker, (1983) ya que él las -- menciona de 1.4-1.9 mm de longitud, pero con respecto a su ancho la diferencia es más marcada ya que en esta tesis se presenta de 0.37 ± 0.007 mm ($\bar{X} \pm S_x$) de ancho y un rango de 0.1-0.5 mm y Tucker, (1983) las menciona de 0.8-1.0 mm de ancho. Dichas diferencias se pueden deber a variaciones geográficas ya que los achenios estudiados por Tucker, (1983) son de Costa Rica y Panamá y los de esta tesis son de México, también puede deberse a variaciones genéticas.

En Cyperus flavus hay una marcada diferencia en cuanto a longitud y ancho, esta tesis menciona 1.3 ± 0.019 mm -- ($\bar{X} \pm S_x$) con un rango de 1.0-1.7 mm de longitud y con respecto a su ancho 0.36 ± 0.005 mm ($\bar{X} \pm S_x$) con un rango de 0.2-0.5 mm de ancho, mientras que Ayers, (1946) las menciona de 1.5-2.0 mm de longitud y 0.8-1.0 mm de ancho por lo que los resultados de este trabajo no coinciden con los de Ayers, -- (1946), se piensa que esto puede ser por variaciones geográficas y/o genéticas, ya que los achenios estudiados por Ayers, (1946) son de Estados Unidos y los de este trabajo son de la República Mexicana.

Cyperus odoratus presenta 1.4 ± 0.011 mm ($\bar{X} \pm S_x$) con un rango de 1.2-1.8 mm de longitud, y de ancho presentan -- 0.48 ± 0.009 mm ($\bar{X} \pm S_x$) con un rango de 0.2-0.7 mm de ancho, en estos resultados hay una pequeña diferencia en cuanto a dimensiones por lo que no coinciden con los de Tucker, -- (1983) ya que él menciona una longitud de 1.5-1.7 y un ancho de 0.5-0.6 mm.

En Cyperus apiculatus son ligeramente más pequeños -- los de este trabajo comparados con los resultados que menciona Ayers, (1946) en su trabajo ya que en esta tesis son de 1.5 ± 0.008 mm ($\bar{X} \pm S_x$) con un rango de 1.4-1.7 mm de longi

tud, y de ancho 0.67 ± 0.003 mm ($\bar{X} \pm S_x$) con un rango de 0.5--0.7 mm de ancho; Ayers, (1946) menciona 2.0 mm de longitud y 0.8 mm de ancho.

Con los resultados obtenidos se realizó un análisis de varianza el cuál indicó que sí existe diferencia altamente significativa tanto en longitud ($F=103.17$; - - - $P < 0.001$), como en ancho ($F=410.07$; $P = 0.001$) entre las especies del género Cyperus (ver tabla III y IV)

Después se procedió al estudio de La Docima de Student Neumann-Kuels el cuál nos indicó que sí existe diferencia significativa entre las especies del género Cyperus en cuando a su longitud excepto en Cyperus odoratus con C. esculentus y en Cyperus apiculatus con C. hermaphroditus (Ver tabla V).

En cuanto a su ancho (ver tabla VI) no hay diferencia significativa entre Cyperus rotundus con C. flavus y C. hermaphroditus con C. esculentus, pero comparadas con las otras especies sí existe diferencia significativa.

La importancia de estas claves radica en proporcionar información para la identificación de flora adventicia potencial por medio del aquenio, ya que este es un método más sencillo para la identificación de dicha flora por adelantado y así poder llevar a cabo su control utilizando el método más adecuado.

Los objetivos de Delorit son proporcionar un método de identificación de semillas de malezas de una manera sencilla para que las personas que no son expertas en Botánica o en Agronomía lo puedan llevar a cabo ya que junto con las claves se proporcionan fotografías de cada especie las cuales facilitan su identificación.

CAPITULO VI CONCLUSIONES

- 1.- En los tres géneros que fueron estudiados en este trabajo se encontró que sí existen diferencias morfológicas entre cada uno de ellos. Eleocharis presenta el ápice coronado por un tubérculo y unas proyecciones barbadas que parten de la base del aquenio. En Scirpus el ápice termina en punta, presenta el aquenio de 2 a 4 filamentos más pequeños que la longitud total del aquenio y de 15 a 20 proyecciones en forma de cinta cuya longitud excede la del aquenio. En Cyperus el contorno del aquenio es oblongo elipsoidal y presenta tres ángulos redondeados.
- 2.- Se encontraron diferencias entre las especies a pesar de que seis pertenecen al mismo género que es Cyperus.
- 3.- Debido a que sí existen diferencias morfológicas entre los géneros y especies se pudo lograr la elaboración de claves de identificación que pueden ser utilizadas también por agrónomos, biólogos, técnicos agrícolas, forrajeros, productores de semillas mejoradas, veterinarios y demás personas interesadas en el tema ya que dichas claves se acompañan de fotografías, lo cual facilita la identificación de las especies de malezas que existen en el suelo, y se podrá determinar la flora adventicia potencial para de esta manera poder combatir las más eficazmente durante la pre-emergencia, utilizando el método más adecuado.
- 4.- Las diferencias que manifiestan los aquenios de este trabajo con respecto a los de los autores se puede --

deber a variaciones geográficas y/o genéticas.

- 5.- Se recomienda que después de conocer las especies que están infestando un suelo y en qué cantidad se encuentran, se lleve a cabo la utilización del método de -- control adecuado.

CAPITULO VII

RESUMEN

Este trabajo contribuye al conocimiento de la morfología de semillas de malezas mexicanas pertenecientes a la familia Cyperaceae aportando las características distintivas de cada especie para la elaboración de claves de identificación de semillas así como la fotografía de cada especie para facilitar dicha identificación.

Se obtuvieron dos géneros y siete especies del herbario de la Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Guadalajara que son las siguientes:

Scirpus californicus (C.A. Mey) Steud; Cyperus esculentus L.; C. Hermaphroditus (Jacq) Standl; C. rotundus L. C. flavus (Vahl) Nees; C. odoratus L.; C. apiculatus Liebm; y un género con una especie del Department of Botany - Plant Science Laboratories, The University of Reading, que es Eleocharis palustris (L) Roemer.

De los tres géneros y ocho especies estudiadas en este trabajo se encontró que las diferencias morfológicas entre géneros son más marcadas pero entre especies del mismo género se encontró al menos una característica distintiva; por medio de dichas características se pudieron elaborar las claves de identificación de semillas que es el objetivo de la tesis.

CAPITULO VIII

BIBLIOGRAFIA

- Andrews, F.W. (1940). The control of nutgrass in the Sudan Gezira. Empire Jour Expt. Agr. 8:215-222.
- Andrews F.W. (1946). A study of nutgrass (Cyperus rotundus L.) in the cotton soil of the Gezira. II perpetuation of the plant by means of seed. Ann. Bot., -- London, 10: 15-30.
- Ashraf, R.K. Bhatia and D.N. Sen (1979). Effect of certain weedicides on weeds and cultivated crops of Indian arid zone. J. Indian Bot. Sor. 58: 277-280.
- Ayers, Benedict Brothers. (1946). the genus Cyperus in México. Cath. Univ. Amer. Biol. Stud. 1 xi - 103 pp
- Bell R.S., Lachmann W.H., Rahn E.W. et Sweet R.D. (1962).- Life history studies as related to weed control - in the northeast 1. Nutgrass.- Univ. Rhode island Agric. Exp. Stat. Bull., Rhode Island, 364:33.
- Boysie, E. Day. (1978). Plantas nocivas y cómo combatir- las. National Academy of Sciences. Ed. Limusa. México, D.F. 574 pp.
- Carretero, José Luis, (1977). Estimación del contenido de malas hierbas de un suelo agrícola como predicción de su flora adventicia. Anal. Inst. Bot. Cavani- lles 34(1):267-278.
- Claver, F.K. (1977). Diferencias comparativas entre dos posibles ecotipos de Cyperus rotundus L. Revista de la facultad de Agronomía. La plata LIII:1-11.

- Correll, Donovan S. and Hellen B. Correll, (1972). Aquatic and wetland plants of Southwestern United States. Water Pollution Control research series 16030 DNL 01/72. 1777 pp.
- Das, B. C., et al. (1970)
A. survey of common weeds occurring in the mulberry farms of West Bengal, Ind. J. Seri. 10,28-36
- Dhar, K.L., Sitarama IYengar, M.N. and Sumbly S.N. (1975).
A survey of common weeds in mulberry farms of -- Kashmir, Ind. J. Seri. 14, 16-21.
- Delorit, R.J. (1970).
An illustrated Taxonomy Manual of Weed Seeds. - - Agronomy Publications River Falls, Wisconsin - - 54022. 175 pp.
- Delorit, J.R. (1977).
Seed Photography and aid, to seed identifications Journal of Seed Technology. 2(2), 1-4.
- Eaton, H.J. and J. D. MacLeod (1946).
The weeds of Ontario. Department of Agriculture. - Statics and Publications Branch. Toronto, Ontario. Bulletin (409) 129 pp.
- Font, Quer. (1965).
Diccionario de Botánica. Ed. Labor, S.A. Barcelona. - - na 1244 pp.
- Font, Quer. (1975).
Diccionario de Botánica. Ed. Labor, S.A. Barcelona. - - na. 1244 pp.

- Frick, Kenneth and R.F. Wilson (1981).
Head Capsule Measurements of Bactra verutana. Larvae Reared on an artificial Diet. Environmental Entomology 10(2), 237-239.
- Frick, K. E. (1985).
The genus Bactra Stephens (Lepidoptera: Tertriciidae. Olethreutinae). As a major Source, with Emphasis on the Biology and potential use of Bactra verutana Zeller. U. S. Department of Agriculture. Agricultural research service 23, 36 pp'
- Hill, E.R. W. H. Lachman, and D.N. Maynard. (1963).
Reproductive potential of Yellow nutsedge. Weed Sci. 19: 210-219.
- Holm, L.G., D.L. Plueknett, J.V. Pancho and J.P. Herberger (1977). The world's worst weeds, distribution and biology. The University Press of Hawaii, Honolulu, Hawaii. 609 pp.
- Jansen, L.L. (1971).
Morphology and photoperiodic response of yellow - nutsedge Weed Sci. 19: 210-219.
- JHA, P.K. and D.N. Sen. (1980).
Drought avoidance by Cyperus rotundus. Folia Geobotánica et Phytotaxonomica. 15: 387-394.
- Justice, O.L. (1946).
Seed production viability and dormancy in the nut grass, Cyperus rotundus and C. esculentus. J. - - Agric. Res., U.S.A., 73: 303-318.

Justice O.L. and M. Whitehead, (1946).

Seed production viability and dormancy in the nutgrasses Cyperus rotundus and C. Esculentus J. Agric. Res., 73-(9-10) 303-310.

Keeley, P.E. and R.J. Thullen, (1978).

Light requirements of yellow nutsedge (Cyperus esculentus) and light interception by crops. Weed Sci. 26: - 10-16.

King, L.J. (1966).

Weeds of the world. Biology and Control. Leonard Hill-Books London 526 pp.

Koyama, Tetsuo. (1966).

Classification of the family Cyperaceae (3). Department of Botany, University of Tokio, 14(3-4): 159-194.

Kropáč, Z. (1966).

Estimation of weed seeds in arable soil. Pedobiologia 6: 105-128.

Mall, L.P. and Shukla, S.P. (1965).

Some aspects of autoecology, of Cyperus rotundus L. -- (naagar Motha). Vikram, 7: 13-25.

Martínez, M. (1969).

Plantas medicinales de México. Ediciones Botas. México 656 pp.

Muenschler, W.C. (1935).

Weeds. First Edition, The Mac Millan Company, New - - York. 577 pp.

Muenschler, W. C. (1955).

Weeds. Second Edition. The Mac Millan Company. New-York 560 pp.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Musil, Albina F. (1978).

Identification of crop and weed seeds. Seed - -
Branch, grain division, Agricultural Marketing --
Service. 169 pp.

Pillay R.A. (1944).

Nutgrass and its radication. Indian Farming. -
5: 67-68 pp.

Ranade, S.P. and Burns W. 1925).

The eradication of Cyperus rotundus. (A study in
pure and applied Botany). India Dept. Agri. Mem.-
13: 98-192.

Robbins, W. W., A.S. Grafts y R.N.

Raynor. 1955. Destrucción de malas hierbas. Unión
Tipográfica. Editorial Hispanoamericana. México.-
531 pp.

Schefler, William. (1981).

Biostatística. Fondo Educativo Interamericano. -
México, D.F. 267 pp.

Sikdar, A.K. (1979).

Competitive effects of nutsedge (Cyperus rotundus)
on mulberry (Morus indica L.) Ind. J. Serí. Vol.-
XVIII, 68-72 pp.

Smith, E.V. and G. C. Fick (1937).

Nutgrass, Cyperus retundus L., to possible metods
of control. Amer. Soc. Agron. Journ. 29:1007-1013

- Stoller, E.W., L. M. Wax and F.W. Slife (1979).
Yellow nutsedge (Cyperus esculentus). Competi-
tion and control in Corn (Zea mays). Weed Sci. --
27: 32-37.
- Stoller, E.W. (1981).
Yellow nutsedge: Amenace in the corn belt. U.S. --
Department of Agriculture technical bulletin No.-
1642, 16 p.
- Tucker, G.C. (1983).
The taxonomy of Cyperus (Cyperaceae) in Costa Rica
and Panamá. Syst. Bot. Monogr. 2: 1-85
- Tucker, G.C. (1984).
Taxonomic notes on two common neotropical species
of Cyperus. Department of Botany, Duke Universi-
ty. U.S.A. SIDA 10(4): 298-307.
- Vijaya, B.A., and Razi, B.A. (1977).
Studies on the weed flora of Mulberry gardens of-
Mysore 11, Ind. J. Seri. 16: 19-33.

GLOSARIO

- APICE.** Apice geométrico del órgano respectivo (Apice de la hoja, del fruto, etc.).
- AQUENIO.** Fruto indehisciente, seco y monospermo, con el pericarpio independiente de la semilla, es decir no sol dado con ella.
- BARBADO.** Que tiene pelitos a modo de barbas como las glum las de la avena barbata.
- BRACTEA.** Cualquier órgano foliáceo situado en la proximidad de las flores y distinto por su forma, tamaño, -- consistencia, color, etc. de las hojas normales y de las que transformadas constituyen el cáliz y la corola.
- CILIADO.** Se aplica a cualquier órgano provisto de cilios.
- ELIPSOIDE.** Nombre dado provisionalmente a cada uno de ciertos corpúsculos de la naturaleza y función desconocidas que se encuentran en las células de Chilomonas.
- ESPIGA.** Inflorescencia racemosa, simple, de flores sésiles, se diferencia del racimo únicamente porque sus flores carecen de pedicelo o lo tienen tan breve que se da por inexistente.
- ESPIGUILLA.** Grupo de una o más flores substendido por una pareja común de glumas como en las gramíneas.
- ESTAMBRE.** órgano reproductor de polen de una flor, que --- consta generalmente de un filamento y una antera.

ESTILO. Parte superior del pistilo, generalmente en forma-columnar, que remata en uno o varios estigmas.

ESTIPITADO. Pedúnculo corto., de tallo de un hongo. Tallo no ramificado de las plantas herbáceas.

FLORA ADVENTICIA POTENCIAL. Contenido total de semillas -- viables de un suelo.

FILAMENTO. Parte del estambre semejante a un tallo portador de la antera; cualquier formación filamentosa como en las algas; fila delgada de células.

GLUMAS. Hoja modificada que se encuentra en la base de las flores y rodea ciertas inflorescencias.

INFLORESCENCIA. Disposición de las flores sobre el eje floral.

LEMA. Bráctea que envuelve al aquenio por su parte dorsal con respecto a la raquilla.

OBLONGO. Se aplica a la hoja o a cualquier órgano de origen foliar alargado que tiene su mayor diámetro en el centro y este cabe tres o más veces en su longitud. - Oblongo es largo, oblongo-lanceolado es largamente -- lanceolado.

OVARIO. Región ensanchada y basal del pistilo que encierra los óvulos.

PALEA. Bráctea que envuelve al aquenio por su parte ventral con respecto a la raquilla.

PAPILOSO. Que tiene papilas.

PISTILO. Una de las partes principales de la flor formada generalmente por estigma, estilo y ovario.

PUNTEADO O PUNTICULAR. Dicese de las membranas, células, etc., que tiene punteaduras. Aplícase también a las plantas o a los órganos cuya superficie aparece con mayor o menor cantidad de puntos que pueden ser hoyuelos o grabaduras o bien gotitas de aceites esenciales.

RAQUILLA. El eje del tallo de una espiga.

RAQUIS. En las hojas compuestas, extensión del peciolo de la que parten los folios en algunas inflorescencias, eje principal del que parten los pedicelos.

SESIL. Sentado sin pedúnculo ni peciolo.

TRASOVADO. Parte distal más ancha que la basal.

