

00345

2
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ESTUDIO SISTEMATICO DEL GENERO
CHLORIS Sw. EN MEXICO

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE
MAESTRIA EN CIENCIAS
(BIOLOGIA VEGETAL)
P R E S E N T A :
ROSA CERROS TLATILPA

DIRECTORA DE TESIS: DRA. DULCE MARIA ARIAS ATAIDE



MEXICO, D. F.

1999

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

272909



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Primero que nada quiero agradecer a los sinodales por su tiempo y por sus valiosos comentarios: a los Drs. Dulce María Arias, Oscar Dorado, Patricia Dávila, Judith Márquez, a los M. en C. Francisco González Medrano y Adolfo Espejo.

A los Drs. Dulce María Arias Ataide y al Dr. Oscar Dorado Ramírez por el apoyo y las facilidades brindadas en 1996 en la realización de una estancia en Rancho Santa Ana Botanic Garden, California, E. U. con el Dr. J. Travis Columbus.

Al Dr. Columbus por la asesoría en la parte anatómica, por todas las sugerencias en el desarrollo de la tesis, por la información proporcionada y también por el financiamiento en las diversas salidas de campo.

A los M. en C. A. Espejo y Ana Rosa López-Ferrari por el material fotográfico e información proporcionada, por todos sus consejos y por motivarme a ser mejor cada día.

A mis compañeros y amigos de trabajo en la UAEM Toño, Mara, Carmen, Cece, Mari, Alejandro y Angeluz. Por el apoyo en los momentos más difíciles de estos últimos años.

A los directivos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UAEM por las facilidades que me dieron para finalizar la maestría.

A mis amigos de toda la vida: Jacqueline, Aniceto, Jose Luis y Ofelia, gracias por compartir los buenos y malos ratos. También quiero agradecerle enormemente a Victor Steinmann y a Marielena Siqueiros por toda su ayuda en algunos aspectos anatómicos y de campo.

A Jacqueline, Jaime Bonilla y Jorge Viana por la asesoría en el análisis fenético.

A mis amigos Arturo, Gerardo, Jose Antonio, Juan Luis, Margarito, Toño, Beto, Abel y por supuesto a Chucho por compartir muchos ratos de alegría.

A mis alumnos de Biología Vegetal, especialmente a Luz, Neddy, Jenny, Tania, Janeth, Cesar, Fer, Chena, Miriam, Karina, Herlinda, Omar, Lavana, Toño y a todos los demás por haberme permitido aprender un poco de ustedes.

A todos los curadores de los herbarios consultados por las facilidades brindadas durante la consulta del material herborizado.

Y finalmente quiero agradecerle a mis padres (Matilde y Jorge) su apoyo y paciencia, por su puesto también a mis hermanos (Cris, Carmen, Berna, Ema y Jorge)

RESUMEN

Se presenta un estudio sistemático de las especies mexicanas de *Chloris* Sw. (Chloridoideae: Poaceae) basado en una revisión bibliográfica, de herbario y en trabajo de campo. El género comprende alrededor de 55 especies a nivel mundial; las cuales se encuentran en regiones tropicales, subtropicales y templadas de ambos hemisferios. En México presenta una amplia distribución. Los hábitats que ocupan sus especies son variables pero principalmente se encuentra en pastizales con suelos pobres y en lugares perturbados. Tradicionalmente, la taxonomía de las Poáceas y en particular la del género *Chloris* se ha basado en la morfología vegetativa externa, sin embargo en las últimas décadas los caracteres anatómicos han sido reconocidos como importantes caracteres diagnósticos, determinantes en la interpretación de las relaciones entre las mismas. Los tratamientos disponibles señalan discrepancias en la circunscripción taxonómica del género. Se realizó un estudio anatómico de hoja en sección transversal para las especies del género y afines. Se utilizaron técnicas fenéticas mediante métodos de ordenación y agrupamiento para comprobar la delimitación de los taxa, para lo cual se usaron 67 caracteres de los cuales 22 fueron anatómicos y 45 morfológicos. Se reconocen 9 especies en *Chloris* y 2 en *Trichloris*. Se presenta un tratamiento anatómico y taxonómico de ambos géneros, se incluyen claves de identificación, descripciones, ilustraciones, fotomicrografías y mapas de distribución para cada uno de los taxa considerados.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	i
Parte I.	
I. 1. Introducción general del género <i>Chloris</i> y objetivos	1
I. 2. Antecedentes históricos	2
I. 3. Taxonomía y morfología.	3
I. 4. Anatomía	3
I. 5. Vía fotosintética	4
I. 6. Distribución geográfica, ecología y aspectos económicos	5
I. 7. Biología reproductiva	6
I. 8. Números cromosómicos	6
I. 9. Material y métodos	7
Parte II. Análisis fenético	
II. 1. Introducción	9
II. 2. Método	9
II. 3. Resultados	10
II. 3. 1. Análisis fenético con caracteres anatómicos	10
II. 3. 1. 1. Análisis de conglomerados	10
II. 3. 1. 2. Análisis de componentes principales	19
II. 3. 2. Análisis fenético con caracteres morfológicos	24
II. 3. 2. 1. Análisis de conglomerados	24
II. 3. 2. 2. Análisis de componentes principales	27
II. 3. 3. Análisis fenético con caracteres anatómicos y morfológicos	32
II. 3. 3. 1. Análisis de conglomerados	32
II. 3. 3. 2. Análisis de componentes principales	35
II. 4. Discusión y conclusión	41

Parte III. Anatomía foliar en sección transversal

III. 1. Introducción	45
III. 2. Material y método	46
III. 3. Resultados	48
III. 3. 1. Descripciones anatómicas.	48
Clave anatómico-foliar para la determinación de las especies de <i>Chloris</i> , <i>Trichloris</i> y <i>Enteropogon</i>	50
<i>Chloris andropogonoides</i>	51
<i>C. ciliata</i>	51
<i>C. cucullata</i>	52
<i>C. gayana</i>	53
<i>C. inflata</i>	54
<i>C. radiata</i>	55
<i>C. rufescens</i>	55
<i>C. submutica</i>	56
<i>C. virgata</i>	57
Descripción general de la hoja de <i>Trichloris</i>	59
<i>Trichloris crinita</i>	59
<i>T. pluriflora</i>	59
<i>Enteropogon brandegeei</i>	61
<i>E. chlorideus</i>	61
III. 4. Discusión	63

Parte IV. Tratamiento taxonómico

Descripción morfológica de <i>Chloris</i> y géneros afines	73
Clave para la determinación de las especies de <i>Chloris</i>	74
<i>C. andropogonoides</i>	75
<i>C. ciliata</i>	78
<i>C. cucullata</i>	82
<i>C. gayana</i>	86
<i>C. inflata</i>	91

<i>C. radiata</i>	96
<i>C. rufescens</i>	99
<i>C. submutica</i>	103
<i>C. virgata</i>	110
Descripción genérica de <i>Trichloris</i>	119
Clave para la determinación de las especies de <i>Trichloris</i>	119
<i>T. crinita</i>	120
<i>T. pluriflora</i>	124
Parte V. Discusión y conclusiones generales	127
Literatura citada	130
APÉNDICES	
APÉNDICE 1	137
APÉNDICE 2	141
APÉNDICE 3	155

LISTA DE CUADROS

	Página
1. Lista de caracteres y estados de carácter anatómicos y morfológicos utilizados en el análisis de conglomerados y de ordenación	12
2. Matriz de valores característicos con caracteres anatómicos	19
3. Matriz de vectores característicos	20
4. Caracteres con mayor importancia en los tres primeros componentes principales.	21
5. Matriz de valores característicos con caracteres morfológicos	27
6. Matriz de vectores característicos (caracteres morfológicos)	28
7. Caracteres con mayor importancia en los tres primeros componentes principales.	29
8. Matriz de valores característicos con caracteres anatómicos y morfológicos	38
9. Matriz de vectores característicos (caracteres anatómicos y morfológicos)	39
10. Caracteres con mayor importancia en los tres primeros componentes principales	40

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Diagrama de flujo seguido para el análisis taxonómico	15
2. Fenograma utilizando el coeficiente de distancia (caracteres anatómicos)	17
3. Fenograma utilizando el coeficiente de correlación (caracteres anatómicos)	18
4. Representación tridimensional de las especies con caracteres anatómicos	22
5. Fenograma de caracteres utilizando el coeficiente de correlación	23
6. Fenograma utilizando el coeficiente de distancia (caracteres morfológicos)	25
7. Fenograma utilizando el coeficiente de correlación (caracteres morfológicos) . . .	26
8. Representación tridimensional de las especies con caracteres morfológicos	30
9. Fenograma de caracteres utilizando el coeficiente de correlación	31
10. Fenograma utilizando el coeficiente de distancia (caracteres anatómicos y morfológicos)	33
11. Fenograma utilizando el coeficiente de correlación (caracteres anatómicos y	

morfológicos)	34
12. Representación tridimensional de las especies con caracteres anatómicos y morfológicos	36
13. Fenograma de caracteres utilizando el coeficiente de correlación	37
Fotomicrografías de cortes transversales de lámina de la hoja	65
14. <i>Chloris andropogonoides</i>	65
15. <i>C. ciliata</i>	66
16. <i>C. cucullata</i>	66
17. <i>C. gayana</i>	67
18 <i>C. inflata</i>	67
19. <i>C. radiata</i>	68
20. <i>C. rufescens</i>	68
21. <i>C. submutica</i>	69
22. <i>C. virgata</i>	69
23. <i>Trichloris crinita</i>	70
24. <i>T. pluriflora</i>	70
25. <i>Enteropogon brandegeei</i>	71
26. <i>E. chlorideus</i>	72
27. <i>Chloris andropogonoides</i>	75
28. Mapa de distribución de <i>C. andropogonoides</i>	77
29. <i>C. ciliata</i>	78
30. Mapa de distribución de <i>C. ciliata</i>	81
31. <i>C. cucullata</i>	82
32. Mapa de distribución de <i>C. cucullata</i>	85
33. <i>C. gayana</i>	86
34. Mapa de distribución de <i>C. gayana</i>	90
35. <i>C. inflata</i>	91
36. Mapa de distribución de <i>C. inflata</i>	95
37. <i>C. radiata</i>	96
38. Mapa de distribución de <i>C. radiata</i>	98
39. <i>C. rufescens</i>	99

40. Mapa de distribución de <i>C. rufescens</i>	102
41. <i>C. submutica</i>	103
42. Mapa de distribución de <i>C. submutica</i>	109
43. <i>C. virgata</i>	110
44. Mapa de distribución de <i>C. virgata</i>	118
45. <i>Trichloris crinita</i>	120
46. Mapa de distribución de <i>T. crinita</i>	123
47. <i>T. pluriflora</i>	124
48. Mapa de distribución de <i>T. pluriflora</i>	126

RESUMEN

Se presenta un estudio sistemático de las especies mexicanas de *Chloris* Sw. (Chloridoideae: Poaceae) basado en una revisión bibliográfica, de herbario y en trabajo de campo. El género comprende alrededor de 55 especies a nivel mundial; las cuales se encuentran en regiones tropicales, subtropicales y templadas de ambos hemisferios. En México presenta una amplia distribución. Los hábitats que ocupan sus especies son variables pero principalmente se encuentra en pastizales con suelos pobres y en lugares perturbados. Tradicionalmente, la taxonomía de las Poáceas y en particular la del género *Chloris* se ha basado en la morfología vegetativa externa, sin embargo en las últimas décadas los caracteres anatómicos han sido reconocidos como importantes caracteres diagnósticos, determinantes en la interpretación de las relaciones entre las mismas. Los tratamientos disponibles señalan discrepancias en la circunscripción taxonómica del género. Se realizó un estudio anatómico de hoja en sección transversal para las especies del género y afines. Se utilizaron técnicas fenéticas mediante métodos de ordenación y agrupamiento para comprobar la delimitación de los taxa, para lo cual se usaron 67 caracteres de los cuales 22 fueron anatómicos y 45 morfológicos. Se reconocen 9 especies en *Chloris* y 2 en *Trichloris*. Se presenta un tratamiento anatómico y taxonómico de ambos géneros, se incluyen claves de identificación, descripciones, ilustraciones, fotomicrografías y mapas de distribución para cada uno de los taxa considerados.

Parte I

I. 1. Introducción general

El género *Chloris* (Poaceae: Chloridoideae), fué descrito por Swartz en 1788. En este taxón es evidente la indeterminación en las relaciones interespecíficas e intergenéricas del mismo. Sin duda esto se debe a que las características morfológicas han sido la principal fuente de información en la circunscripción taxonómica. En particular, la información morfológica de la espiguilla, la cual se ocupa de la delimitación genérica dentro de este grupo, es limitada.

El descubrimiento de nuevos caracteres derivados de la anatomía, la citología y la fisiología, han sido incorporados para resolver problemas taxonómicos dentro de amplios grupos naturales (Gould y Shaw 1992), también han sido utilizados para un mejor arreglo filogenético y natural de los taxa.

Algunos autores (Reeder 1957, Brown 1958, Stebbins y Crampton 1961) propusieron en décadas pasadas, que el uso de la anatomía podía ser considerado como una herramienta útil y fundamental en la sistemática de las gramíneas y que contribuiría con evidencias más precisas para circunscribir los taxa.

Aún cuando *Chloris* ha formado parte de catálogos, floras, revisiones florísticas y taxonómicas, tanto regionales y mundiales (Nash 1898, Anderson 1974, Santos *et al.* 1981, McVaugh 1983, Clayton y Renvoize 1986, Beetle *et al.* 1987, Tzevelev 1989, Watson y Dallwitz 1992, Pohl 1994) su delimitación genérica es incierta. En cuanto al número de especies que constituyen el género también existen discrepancias y los caracteres morfológicos de la espiga y la espiguilla siguen siendo los más utilizados. Las clasificaciones propuestas son un tanto arbitrarias y artificiales, como en otros géneros el complejo que incluye a *Chloris* no es la excepción, ya que mientras numerosas especies han sido incluidas dentro éste, otras han sido colocadas en géneros adyacentes (*Enteropogon* y *Trichloris* entre otros). Por tal razón surge el interés por realizar una revisión sistemática del género y de los taxa que lo conforman mediante un análisis anatómico (de hoja) y morfológico.

Por lo tanto los objetivos de este estudio fueron: *i*) Realizar un estudio sistemático de las especies reportadas para México del género *Chloris* (Poaceae: Chloridoideae), *ii*) Realizar una revisión crítica de las especies del género *Chloris* en la República Mexicana, *iii*) Realizar un estudio anatómico foliar en sección transversal de las especies de *Chloris* y *iv*) Establecer las relaciones de semejanza y agrupamiento de las especies de *Chloris*, mediante un análisis fenético.

I. 2. Antecedentes históricos

Swartz en 1788 describió el género *Chloris*, incluyendo dos nuevas especies *C. ciliata* y *C. petraea* y transfiriendo además, a *Agrostis cruciata*, *A. radiata* y *Andropogon polydactylon* como parte de este taxón. Desvaux en 1810 describe *Eustachys* y transfiere a éste género a *C. petraea*. Aún cuando algunos autores consideran a *Eustachys* como un subgénero de *Chloris* (Anderson 1974), otros lo elevan a nivel genérico (Clayton y Renvoize 1986; Tzevelev 1989).

Se han propuesto otros géneros que incluyen algunas especies que tradicionalmente han sido consideradas parte de *Chloris*. Por ejemplo *Rabdochloa* P. Beauv., fue descrito en 1812, incluyendo a *C. cruciata* junto con varias especies de otros géneros. En 1815 Sprengel describe a *Shultesia* transfiriendo *C. petraea* a éste. Posteriormente Steudel describe *Phacelaria* (1840) incluyendo a *C. submutica*.

Camus en 1949 propone los subgéneros *Monantochloris* describiendo a *C. perieri* y a *Pterochloris* (1950) con *C. humbertiana*. Mas tarde Camus (1957) eleva a *Pterochloris* a nivel genérico. Este último género actualmente es reconocido como tal por Tzeveley (1989) y Watson y Dallwitz (1992).

La revisión más reciente es la de Anderson (1974) en la cual se sugiere la formación de varios complejos, basados en la correlación existente entre la morfología, la anatomía y la geografía. Sin embargo, también se establece que algunas especies se comportan como entidades totalmente aisladas que no presentan ninguna similitud con los complejos propuestos. Es notable dentro del género la identificación de entidades taxonómicas concretas y diferentes a todas las demás.

I. 3. Taxonomía y morfología

El género investigado se encuentra en la subtribu Chloridinae Presl, de la tribu Cynodonteae Dumort., subfamilia Chloridoideae Rouy (Eragrostideae Pilg.) familia Poaceae Barnhart (Gramineae Juss.)

La subfamilia Chloridoideae, comprende alrededor de 145-164 géneros y 1400-1500 especies (Clayton y Renvoize 1986, Van den Borre y Watson 1997). Se caracterizan principalmente por tener flósculo(s) rudimentario(s) (incompletos: estaminados o neutros [estériles]) cuando presentes, usualmente distales al flósculo(s) fértil (perfecto o carpelado). Y por sus lodículos (ocasionalmente ausentes), más cortos que el ovario.

La tribu Cynodonteae sensu Clayton y Renvoize (1986), comprende 59 géneros y cerca de 300 especies. Y se caracteriza por la presencia de una o más ramas primarias; inflorescencias en espigas o racimos espiciformes unilaterales, usualmente con un flósculo fértil por espiguilla (con o sin flósculos rudimentarios por arriba de éste).

Los miembros de la subtribu Chloridinae se caracterizan por ser herbáceos, con espigas digitadas, espiguillas con un flósculo fértil, con o sin flósculos rudimentarios estériles adicionales y las glumas son más cortas que el flósculo fértil. El género *Chloris* presenta un embrión de tipo P+PF (vascularización panicoide, presencia de epiblasto, parte inferior del escutelo libre de la coleoriza, márgenes de las hojas no se sobrelapan), relativamente grande, de un tercio de la longitud del fruto (Reeder 1957, Clayton y Renvoize 1986, Tzevelev, 1989, Watson y Dallwitz 1992).

Chloris Sw. comprende entre de 55 y 70 especies (Anderson 1974, Clayton y Renvoize 1986, Tzevelev 1989, Watson y Dallwitz 1992).

I. 4. Anatomía

Los órganos vegetativos de las gramíneas son importantes por que presentan una gama de caracteres diagnósticos. A partir de la década de los 50's la incorporación de caracteres citológicos y morfológicos tradicionales fueron importantes para los sistemas de clasificación. La mayoría de los sistemas reconocían más de dos subfamilias (Stebbins

1956; Brown 1958). Recientemente el número se ha estabilizado en cinco (Watson y Dallwitz 1985).

Existen diversos tipos anatómico-foliare en las gramíneas, el tipo chloridoide (Brown 1958) es uno de los más especializados junto con el aristidoide dentro la familia.

El género *Chloris* se encuentra dentro del tipo chloridoide (Stebbins 1956, Brown 1958, Auquier *et al.* 1967, Jacobs 1986). La estructura de la lámina es del tipo Kranz (Clayton y Renvoize 1986). La lámina de la hoja en las especies de este grupo esta organizada por una serie de unidades estructurales llamadas haces vasculares, separadas por grandes células buliformes. Se presentan además dos vainas vasculares concéntricas (Sutton 1973). Una de estas vainas vasculares es interna (vaina mestomática, endodermis) y está presente por lo menos en los haces vasculares primarios. Está formada por células pequeñas, con paredes muy gruesas, con o sin cloroplastos. Una vaina vascular de parénquima externa (Brown 1975, 1977) bien desarrollada con paredes celulares delgadas o gruesas, pocos a numerosos cloroplastos especializados, más grandes con relación a los del mesófilo (Downton 1971).

I. 5. Vía fotosintética

Chloris exhibe la estructura característica de la anatomía Kranz y fotosíntesis C_4 . La importancia de este tipo fotosintético se debe a la división del trabajo en la fijación de CO_2 entre el mesófilo y la vaina vascular. La fotosíntesis C_4 se divide en tres vías metabólicas: NADP-ME (fosfato del dinucleótido de nicotidamida y adenina), NAD-ME (dinucleótido de adenina y nicotinamida) y PEP (PEP/CK fosfoenol piruvato carboxiquinasa (Brown 1977). La vía NAD-ME esta relacionada con la posición centrípeta de los cloroplastos y de los grana bien desarrollados (Gutiérrez *et al.* 1974, Laetsch 1971). La vía PEP con la disposición centrífuga de los cloroplastos y con la presencia de células entre los elementos de vaso del metaxilema y del clorénquima (Prendergast *et al.* 1987, Laetsch 1971).

En *Chloris* se presentan dos de las tres vías fotosintéticas: NAD-ME y PEP (Van den Borre y Watson 1997). Ambas vías metabólicas también pueden ser encontradas en otros géneros tales como *Bouteloua*, *Muhlenbergia* y *Sporobolus* entre otros (Brown 1977).

I. 6. Distribución geográfica, ecología y aspectos económicos

Chloris es un género ampliamente distribuido en las regiones tropicales, subtropicales o templadas de ambos hemisferios, (Tzevelev 1989, Watson y Dallwitz 1992, Van den Borre y Watson 1997).

Como en la mayoría de las plantas con fotosíntesis C_4 , las especies de este grupo son típicamente de zonas áridas y semiáridas con muy alta intensidad de luz (altas temperaturas) y baja precipitación anual. Son especies adaptadas a hábitats xéricos y mesofíticos. El crecimiento de la planta y la antesis coinciden comúnmente con la temporada de lluvias.

Se distribuyen desde el nivel del mar hasta los 2500 m. Algunas especies son componentes importantes de pastizales. *Chloris andropogonoides* y *C. cucullata* son característicos de los pastizales desérticos que se extienden desde el sur de Estados Unidos hasta el norte de México. Otras se distribuyen en lugares abiertos, orillas de carreteras, en matorrales xerófilos, selvas bajas caducifolias, bosques de pino-encino y bosques mesófilos de montaña. Los suelos donde crecen las especies de este género son profundos a someros, arenosos, calizos, yesosos; algunas especies como *C. gayana* son tolerantes a suelos salinos (Chapman *et al.* 1992).

En género tiene relativa importancia en el aspecto económico (Santos *et al.* 1981). En México existen diversas especies con buen valor forrajero, por ejemplo: *C. andropogonoides*, *C. ciliata*, *C. cucullata*, *C. inflata* y *C. virgata* (Mejía-Saules 1992; Watson y Dallwitz 1992). Una especie con particular interés es *C. gayana* (Zacate Rhodes) la cual contribuye a la protección del suelo; es una especie nativa de Africa e introducida en América desde el sur de Estados Unidos hasta Argentina (Pohl 1994).

I. 7. Biología reproductiva

Existen muy pocos estudios sobre los mecanismos reproductivos en el género, sin embargo, Anderson (1974) reportó apomixis en el complejo formado por *C. andropogonoides*, *C. cucullata* y *C. verticillata*. Las especies de este género se caracterizan por la presencia de un flósculo hermafrodita por espiguilla. Los flósculos distales usualmente son estériles, aunque algunas veces son estaminados y rara vez perfectos.

I. 8. Números cromosómicos

Las gramíneas mexicanas han sido poco estudiadas desde el punto de vista citológico. Los trabajos más importantes al respecto son los de Tateoka (1962) y Gould (1965). Para *Chloris* se reportan números cromosómicos de algunas especies pero el registro de éstos pertenece a colecciones únicas, con datos de localidad imprecisa o no cuentan con un ejemplar de herbario de respaldo (Gould 1965, Reeder 1967, Anderson 1974). Los estudios citológicos en especies del género a nivel mundial, se han realizado por lo menos para la mitad de las mismas.

La mayoría de las especies tiene un número básico de $n=10$ (Anderson 1974, Clayton y Renvoize 1986, Tzevelev 1989). Existen pocos diploides identificados y la mayoría de las especies presenta un nivel de poliploidia de hasta $2n=100$ en *C. rufescens* (Tateoka 1962, Gould 1965, Gould y Soderstrom 1970, Anderson 1974, Pohl 1994), el cual significa el número cromosómico más alto registrado para el género.

Se presentan también tetraploides $2n=40$ en *C. andropogonoides* (Gould 1960), *C. ciliata* (Gould y Soderstrom 1967, Gould 1968, Pohl 1994), *C. cucullata* (Gould 1968) y *C. radiata* (Singh y Godward 1960; Pohl 1994).

Varias especies presentan números variables de cromosomas y *C. gayana* es significativo en este aspecto con $2n=20, 30$ y/o 40 (Moffett 1944, Pritchard y Gould 1964, Gould 1968, Pohl 1994), *C. inflata* con $2n=20, 40$ y/o 50 (Gould y Soderstrom 1967 [como *C. barbata*], 1970, Pohl 1994), *C. virgata* con $2n=20, 26, 30$ y 40 (Gould 1960, Anderson 1974, Pohl 1994), y *C. submutica* con $2n=65, 40$ y/o 80 (Gould 1960, 1965, Pohl 1994).

I. 9. Material y métodos

Para llevar a cabo el presente estudio se recurrió a diversas fuentes de información:

1. Revisión bibliográfica. Para esta fase se realizó una revisión de listados florísticos y floras de la República Mexicana y de regiones adyacentes. Se hizo una revisión amplia de las revistas periódicas especializadas para la obtención de datos de variación morfológica y de distribución geográfica.

2. Revisión de herbario. Se consultaron diversos herbarios de México y se tuvo acceso al herbario de RSA en Claremont California, E.U. durante una estancia en 1996. El trabajo de herbario consistió en la revisión del material depositado en cada uno y en la identificación del material colectado durante las salidas al campo. A continuación se presenta la lista de herbarios consultados:

CHAPA	Herbario-hortorio, Colegio de Posgraduados, Chapingo, México.
COCA	Herbario Central de la Comisión Técnico Consultiva para la determinación de Coeficientes de Agostadero, SARH, D.F., México.
ENCB	Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, D.F. México.
FCME	Herbario de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. México.
HUAA	Herbario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes.
HUMO	Herbario de la Universidad Autónoma del estado de Morelos, Morelos, México.
MEXU	Herbario Nacional de México, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. México.
RSA	Herbario de Rancho Santa Ana Botanic Garden, California, Claremont, E.U.A.
UAMIZ	Herbario Metropolitano, Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa, D.F. México.

Se revisaron alrededor de 1500 ejemplares de herbario, de los cuales se seleccionaron 400 especímenes completos (con raíces, tallos, hojas e inflorescencias) para la obtención de los caracteres morfológicos. La variabilidad de cada una de las especies y la distribución geográfica de las mismas dependió del número de especímenes disponibles. Para algunas especies hubo numerosos ejemplares, mientras que para otras solo se contó con algunos especímenes. En este último caso se consideraron todos los ejemplares para el estudio.

3. Colectas periódicas. El trabajo de campo consistió en la recolecta de material botánico, en diferentes estados del país (Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, D. F., Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala y Zacatecas) donde habían sido reportadas las especies previamente en la literatura y en los ejemplares de herbario revisados. Se realizaron cuatro salidas de campo y se recolectaron 150 números de las distintas especies con sus respectivos duplicados. Además se recolectó material vivo para efectuar el estudio anatómico. Las localidades fueron geoposicionadas y solo se cita una breve referencia de ésta.

4. Análisis fenético. Para el análisis fenético se emplearon dos métodos complementarios: análisis de conglomerados y métodos de ordenación. Para dicho análisis se empleo el programa "Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System" (NTSYS-PC), versión 1.8 (Rohlf, 1994).

Parte II

Análisis fenético

II. 1. Introducción

Los análisis fenéticos constituyen una herramienta para evaluar y comparar similitudes morfológicas entre especies, poblaciones o individuos. Según los feneticistas, la clasificación debe basarse sólo en la similitud fenética. Es decir, a partir del mayor número de caracteres posible, incluyendo aquellos de tipo morfológico, anatómico, ecológico y molecular entre otros.

Para el feneticismo no existen caracteres más importantes que otros en la formación de grupos (Crisci y López 1983; Sneath y Sokal 1973). La similitud o parecido es cuantificable aplicando un coeficiente de similitud (distancia o correlación, entre otros) o de su complemento: las diferencias.

De acuerdo con los feneticistas es imposible llevar a cabo clasificaciones que expresen la filogenia por el desconocimiento de detalles suficientes acerca de la historia evolutiva de los organismos. Por otro lado excluye la especulación filogenética y pone en relieve un proceso clasificatorio empírico basado en las decisiones taxonómicas que provienen de la experiencia sensible (Crisci y López 1983).

II. 2. Método

Para el análisis de taxonomía numérica se emplearon dos técnicas: análisis de conglomerados (Técnica Q) y métodos de ordenación (Técnica R). La primera permite reconocer el agrupamiento jerárquico de las especies con base a similitudes y el segundo determina las relaciones de similitud y de disimilitud entre las OTUs (Operational Taxonomic Unit) y la variabilidad de los caracteres. Para efectuar dicho análisis se empleó el programa "Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System" (NTSYS-PC), versión 1.8 (Rohlf, 1994). Ambas técnicas fueron utilizadas para evaluar las similitudes de las especies de *Chloris* en función de las variables

consideradas. En la fig. 1 se muestra el procedimiento seguido para realizar este análisis.

Se usaron 67 caracteres (Cuadro 1) de los cuales 22 fueron de tipo anatómico y 45 de tipo morfológico. Los datos se agruparon en 17 caracteres multiestado, 23 doble estado, ocho cuantitativos discretos y 19 cuantitativos continuos.

Se elaboraron tres análisis, primero usando por separado los caracteres anatómicos y morfológicos y después combinando dichos caracteres. Para ello se construyeron tres matrices básicas de datos (MBD). La primera matriz básica de datos fue elaborada con caracteres anatómicos (Apéndice 1) se construyó con 61 columnas (OTUs) y 22 hileras (caracteres), la segunda se construyó con caracteres morfológicos (Apéndice 2) con 193 columnas y 45 hileras y la tercera con caracteres anatómicos y morfológicos (Apéndice 3) con 63 columnas y 67 hileras.

Cada matriz básica de datos se estandarizó mediante transformación lineal debido a la heterogeneidad de escalas en los caracteres empleados.

Posteriormente se efectuaron las técnicas Q y R del análisis fenético. Para realizar la técnica Q se generaron dos matrices, una de similitud y otra de disimilitud, los ejemplares de herbario y números de colecta personal fueron considerados como OTUs (columnas). La matriz de similitud fue obtenida con el coeficiente de correlación (CORR) y la matriz de disimilitud con el coeficiente de distancia taxonómica (DIS). A continuación se llevó a cabo el análisis de agrupamiento o conglomerados por el método secuencial, aglomerativo, jerárquico y anidado (SAHN), las matrices calculadas a partir de este método permitieron graficar los fenogramas y así después calcular el Coeficiente de correlación cofenética.

Para realizar la técnica R se construyó una matriz de similitud considerando a los caracteres como OTUs y a las OTUs como caracteres. Dicha matriz fue estandarizada por medio del coeficiente de Correlación Momento Producto (Coeficiente de Pearson). Esta matriz fue utilizada tanto para el Análisis de Componentes Principales como para el Análisis de Conglomerados. Para el Análisis de Componentes Principales se estimaron las matrices de valores (Eigenvalores) y vectores característicos (Eigenvectores) en tres dimensiones (tres componentes principales). La primera matriz es indicadora del porcentaje de variabilidad que explican los componentes principales.

La segunda matriz señala que tanto explica cada variable en los tres componentes principales. Para el análisis de agrupamiento se graficó también un fenograma de los caracteres y se obtuvo también el coeficiente de correlación cofenética.

Los procedimientos anteriormente mencionados fueron realizados tres veces, el primero para analizar el género con caracteres anatómicos, el segundo con caracteres morfológicos y el tercero con ambos tipos de caracteres (anatómicos y morfológicos).

Cuadro 1. Lista de caracteres y estados de carácter anatómicos y morfológicos utilizados en el análisis de conglomerados y de ordenación.

No	Carácter	Cualitativos Estados de carácter				Cuantitativos
		0	1	2	3	
1	Contorno de la lámina.	Aplanada	forma de V			
2	Ancho de la lámina					X
3	Grosor de la hoja					X
4	Costillas abaxiales	Presentes	Ausentes			
5	Proyección de la vena media	Aplanada	Bulbosa			
6	No. de HV III° entre HV I° laterales					X
7	Posición de los HV	Marginal	Central			
8	Extensión de la vaina en HV III°	Completa	Incompleta			
9	No. de células de la vaina de parénquima en HV III°					X
10	Extensión de la vaina de parénquima en HV I°	Incompleta	Completa			
11	Posición de los cloroplastos en VE	Centrípeto	Centrífugo			
12	No. de células de VE en HV I°					X
13	Arreglo de las células del clorénquima	Radiadas	Irregularmente radiadas			
14	Células incoloras adyacentes al clorénquima	Ocupan la mitad adaxial de la hoja	No ocupan la mitad adaxial			
15	Forma de las células buliformes	Escudo	Abanico	Redonda		
16	No. de células de la vaina interna					X
17	Forma de las células de la VE	Infladas y redondas	Radiales y abanicadas			
18	Bandas hipodérmicas	Presentes	Ausentes			

19	Costillas adaxiales	Presentes	Ausentes			
20	No. de papilas por célula	1	2			
21	Micropelos	Unicelulares	Bicelulares			
22	Células silíceas	Silla	Cuboidal	Intermedio		
23	Duración	Anual	Perenne			
24	Estolones	Presentes	Ausentes			
25	Long. del culmo					X
26	Diámetro del culmo					X
27	Long. de la hoja					X
28	Ancho de la hoja					X
29	Ápice de la hoja	Acuminado	Agudo	Obtuso		
30	Superficie de la lámina	Glabra	Escabrosa	Pilosa		
31	Superficie de la vaina	Glabra	Escabrosa	Pilosa		
32	Lígula (cilios)	+ de 3 mm	- de 3 mm			
33	Espigas	Abiertas	Cerradas			
34	Espigas	Erectas	Patentes	Reflexas		
35	Long. de las espigas					X
36	No. de espigas					X
37	No. de espiguillas por cm					X
38	Pubescencia del raquis	Glabro	Escabroso	Híspido		
39	Compresión de la lema	Dorsal	Lateral			
40	Long. de la 1ª gluma					X
41	Ancho de la 1ª gluma					X
42	Long. de la 2ª gluma					X
43	Ancho de la 2ª gluma					X
44	Pubescencia de las glumas	Glabra	Escabrosa	Ciliada		
45	Color de glumas	Verde	Púrpura	Moteado		
46	Long. de lema fértil					X
47	Ancho de lema fértil					X

48	Forma de la lema fértil	Lanceolado	Elíptico	Ovado		
49	Color de la lema	Verde	Púrpura	Moteado		
50	Pubescencia de las lemas	Glabra	Escabrosa	Pilosa		
51	No. de flósculos fértiles por espiguilla					X
52	Long. de la arista fértil					X
53	Pubescencia de los márgenes	Ciliados	No ciliados			
54	Pubescencia de los márgenes	Adpresa	No adpresa			
55	Ápice de la lema fértil	Agudo	Acuminado	Obtuso	Aristado	
56	Callo	Glabro	Barbado			
57	Quilla de lema fértil	Glabra	Escabrosa	Pilosa		
58	No. de flósculos estériles por espiguilla					X
59	Long. de la lema estéril					X
60	Ancho de la lema estéril					X
61	Ápice de lema (fl. estéril)	Obtuso	Agudo	Aristado		
62	Forma de la lema (fl. estéril)	Cilíndrica	Turbinada	Elíptica	Ovada	
63	Long. arista (fl. estéril)					X
64	Forma de la cariopsis	Elíptico	Trígono	Linear	Obovoide	
65	Long. de la cariopsis					X
66	Ancho de la cariopsis					X
67	Espiguillas cleistógamas	Ausencia	Presencia			

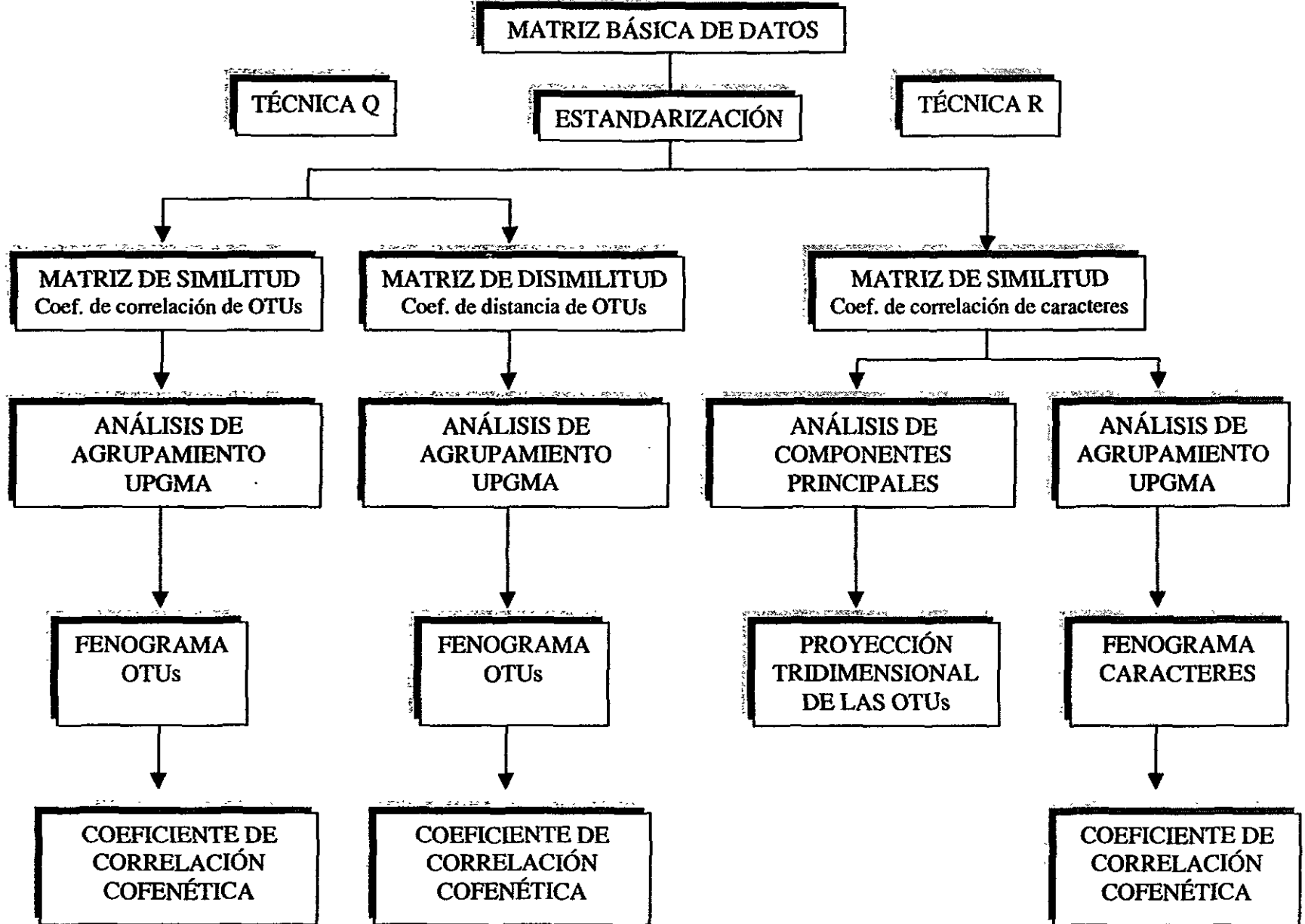


Fig. 1. Diagrama de flujo seguido para el análisis fenético.

II. 3. Resultados

II. 3. 1. Análisis fenético con caracteres anatómicos

II. 3. 1. 1. Análisis de conglomerados

Con el análisis de conglomerados (técnica Q) se generaron dos fenogramas, las OTUs representan ejemplares de herbario y colectas personales. El primer fenograma fue obtenido mediante el Coeficiente de Distancia (fig. 2) y el segundo con el coeficiente de correlación Momento-Producto (fig. 3). Ambos coeficientes permitieron conocer el grado de similitud y disimilitud a partir de los caracteres estudiados (anatómicos).

El fenograma (fig. 2) generado con el Coeficiente de Distancia taxonómica se (técnica UPGMA), distinguen los siguientes grupos: El grupo I donde se encuentra una OTU aislada (*Chloris ciliata*) y dos subgrupos. El subgrupo A formado por *Chloris cucullata*, *C. submutica*, *C. radiata*, *C. inflata*, *C. andropogonoides* y *C. rufescens*; y el subgrupo B formado por *C. gayana* y *C. virgata*. El grupo II donde se encuentran: *Enteropogon brandegeei*, *E. chlorideus*, *Trichloris crinita* y *T. pluriflora*. El coeficiente de correlación cofenética para este fenograma es de 0.901.

Por otro lado el fenograma (fig. 3) obtenido usando con el coeficiente de Correlación Momento Producto (técnica UPGMA) muestra los siguientes agrupamientos: El grupo I, en el que a su vez se hallaron dos subgrupos. El subgrupo A incluye a *Chloris andropogonoides*, *C. rufescens*, *C. radiata*, *C. inflata*, *C. cucullata* y *C. submutica*; y en el subgrupo B se encuentra a *Trichloris crinita*, *T. pluriflora*, *Enteropogon brandegeei* y *E. chlorideus*. En el grupo II encontramos a *C. gayana* y *C. virgata*. El coeficiente de correlación cofenética de este fenograma fue de 0.897.

Ambos fenogramas muestran un agrupamiento similar excepto en el caso de *C. ciliata*. Esta especie se agrupa con *E. brandegeei*, *E. chlorideus*, *T. crinita* y *T. pluriflora* (fig. 3). Este grupo de especies se separa del resto del género *Chloris* en el análisis de distancia (fig. 2).

Para el análisis de ordenación (técnica R), en el cual las OTUs son los caracteres, se muestra el grado de correlación existente entre los caracteres estudiados.

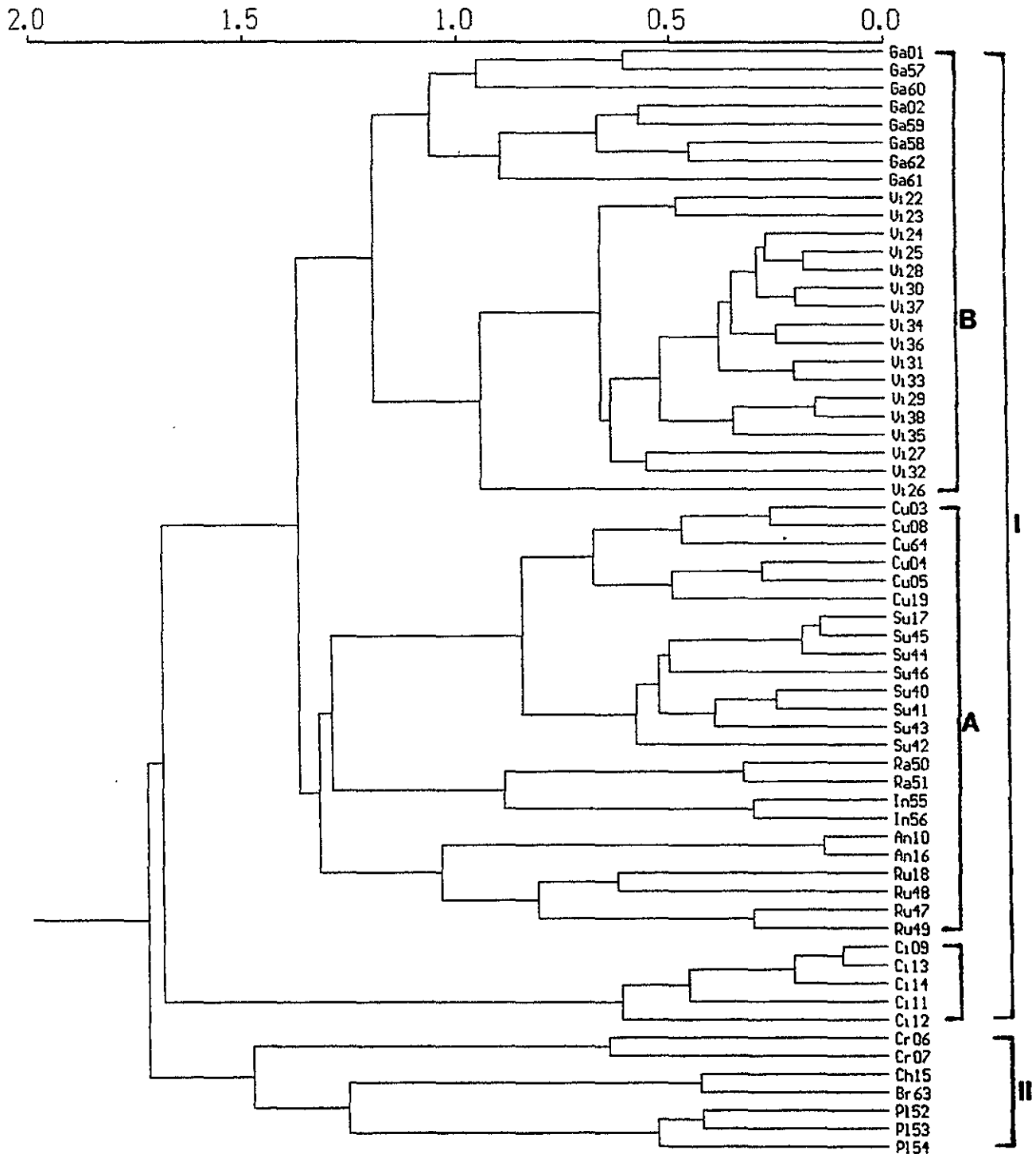


Figura 2. Fenograma que muestra el agrupamiento de las especies de *Chloris* utilizando el coeficiente de Distancia Taxonómica con la técnica UPGMA (Coeficiente de correlación cofenética = 0.901). Acrónimos: An (*Chloris andropogonoides*); Ci (*C. ciliata*); Cu (*C. cucullata*); Ga (*C. gayana*); In (*C. inflata*); Ra (*C. radiata*); Ru (*C. rufescens*); Su (*C. submutica*); Vi (*C. virgata*); Br (*Enteropogon brandegei*); Ch (*E. chlorideus*); Cr (*Trichloris crinita*); Pl (*T. pluriflora*).

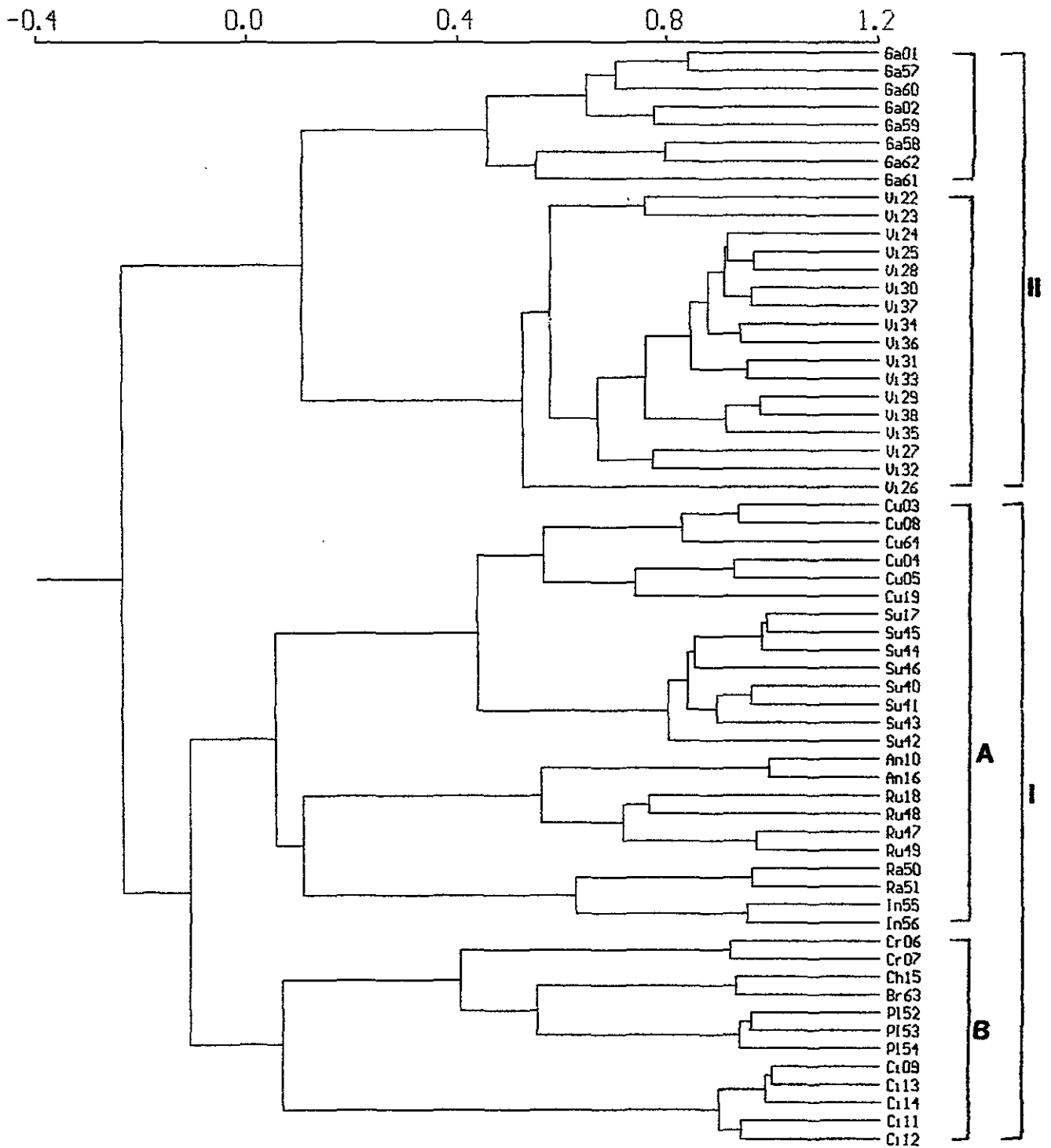


Figura 3. Fenograma que muestra el agrupamiento de las especies de *Chloris* utilizando el coeficiente de Correlación Momento-Producto con la técnica UPGMA (Coeficiente de correlación cofenética = 0.897). Acrónimos: An (*Chloris andropogonoides*); Ci (*C. ciliata*); Cu (*C. cucullata*); Ga (*C. gayana*); In (*C. inflata*); Ra (*C. radiata*); Ru (*C. rufescens*); Su (*C. submutica*); Vi (*C. virgata*); Br (*Enteropogon brandegei*); Ch (*E. chlorideus*); Cr (*Trichloris crinita*); Pl (*T. pluriflora*).

En la figura 5 se muestra el fenograma de los caracteres. El coeficiente de correlación cofenética obtenido fue de 0.613. En este fenograma se observan dos grandes grupos, el grupo I incluye a los siguientes caracteres: número de papilas por célula (20), micropelos (21), número de células de la vaina interna (16), forma de las células buliformes (15), posición de los haces vasculares (7), bandas hipodérmicas esclerenquimatosas (18), proyección de la vena media (5) y forma de las células de la vaina externa (17).

El grupo II esta constituido por: arreglo de las células del clorénquima (13), costillas adaxiales (19), número de células de la vaina externa en haces vasculares I° (12), grosor de la hoja (3), costillas abaxiales (4), células síliceas (22), células incoloras adyacentes al clorénquima (14), extensión de la vaina en haces vasculares III° (8), número de células de la vaina en haces vasculares III° (9), número de haces vasculares III° entre haces vasculares I° (6), extensión de la vaina en haces vasculares I° (10), ancho de la lámina (2), posición de los cloroplastos en la vaina externa (11), y contorno de la lámina (1).

II. 3. 1. 2. Análisis de componentes principales

El análisis de componentes principales permitió conocer aquellos caracteres que contribuyen más a explicar la variabilidad de las especies. En el cuadro 2 se presenta la matriz de valores característicos (Eigenvalores), la cual permite apreciar que los tres primeros componentes principales explican el 54.20 % de la variación total que se presenta en las especies analizadas.

Cuadro 2. Matriz de valores característicos del género *Chloris*

Componente Principal	Eigenvalor	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	4.849332	23.5645	23.5645
2	3.609838	17.5414	41.1059
3	2.694647	13.0942	54.2001

En el cuadro 3 se muestra la matriz de vectores característicos (Eigenvectores). Se puede observar que de los 22 caracteres estudiados, cinco de ellos (cuadro 4) tienen

mayor importancia al explicar la variabilidad dentro de cada uno de los tres primeros componentes principales. Para el primer componente los caracteres que influyen son: posición de los haces vasculares (7), número de haces vasculares III° (6), bandas hipodérmicas esclerenquimatosas (18), micropelos (21) y células incoloras adyacentes al clorénquima (14). En este componente se resume el 26.30 % de la variación total, mientras que para el segundo y tercer componente contribuyen con un 17.54 % y 13.09 % de variación respectivamente (cuadro 2).

Cuadro 3. Matriz de vectores característicos del género *Chloris*

Carácter	Componentes principales		
	1	2	3
1	0.488	0.732	0.156
2	0.299	-0.381	0.249
3	0.614	0.200	-0.260
4	0.209	0.109	-0.362
5	-0.194	0.867	0.069
6	0.819	-0.234	-0.040
7	-0.837	-0.003	0.057
8	0.420	0.445	0.716
9	-0.011	0.115	0.328
10	-0.014	0.323	-0.309
11	0.210	0.660	-0.535
12	0.480	0.353	0.032
13	0.582	0.054	-0.646
14	0.660	0.027	0.220
15	-0.442	0.648	0.298
16	-0.160	-0.268	0.377
17	-0.462	-0.830	-0.072
18	-0.726	0.460	-0.272
19	0.072	-0.045	0.616
20	-0.155	0.356	0.065
21	-0.704	0.438	0.283
22	-0.029	0.318	-0.416

Para el segundo componente principal: los caracteres que explican la variabilidad son: proyección de la vena media (5), forma de las células de la vaina externa (17), contorno de la lámina (1), posición de los cloroplastos en la vaina externa (11) y forma de las células buliformes (15).

Los caracteres que explican la variación en el tercer componente principal, fueron: extensión de la vaina en haces vasculares III° (8), arreglo de las células del clorénquima (13), costillas adaxiales (19), posición de los cloroplastos en la vaina externa (11) y forma de las células silíceas (22).

Cuadro 4. Caracteres con mayor importancia en los tres primeros componentes principales

Primer componente	Varianza
7. Posición de los haces vasculares	0.837
6. Número de haces vasculares III°	0.819
18. Bandas hipodérmicas esclerenquimatosas	0.726
21. Micropelos	0.704
14. Células incoloras adyacentes al clorénquima	0.660
Segundo componente	
5. Proyección de la vena media	0.867
17. Forma de las células que comprenden la vaina	0.830
1. Contorno de la lámina	0.732
11. Posición de los cloroplastos en la vaina	0.660
15. Forma de las células buliformes	0.648
Tercer componente	
8. Extensión de la vaina en haces III°	0.716
13. Arreglo de las células del clorénquima	0.646
19. Costillas adaxiales	0.616
11. Posición de los cloroplastos en la vaina externa	0.535
22. Células silíceas	0.416

Al analizar el modelo tridimensional se observan los caracteres que tienen mayor importancia en la ordenación de los taxa; se puede observar en la figura 4 dos grandes grupos de OTUs. El primer grupo incluye a: *C. submutica*, *C. cucullata*, *C. andropogonoides*, *C. ciliata*, *C. radiata*, *C. rufescens*, *T. crinita*, *T. pluriflora*, *E. brandegeei* y *E. chlorideus*; mientras que el segundo incluye sólo a *C. inflata* y *C. gayana*; y además un grupo aislado correspondiente a *C. virgata*.

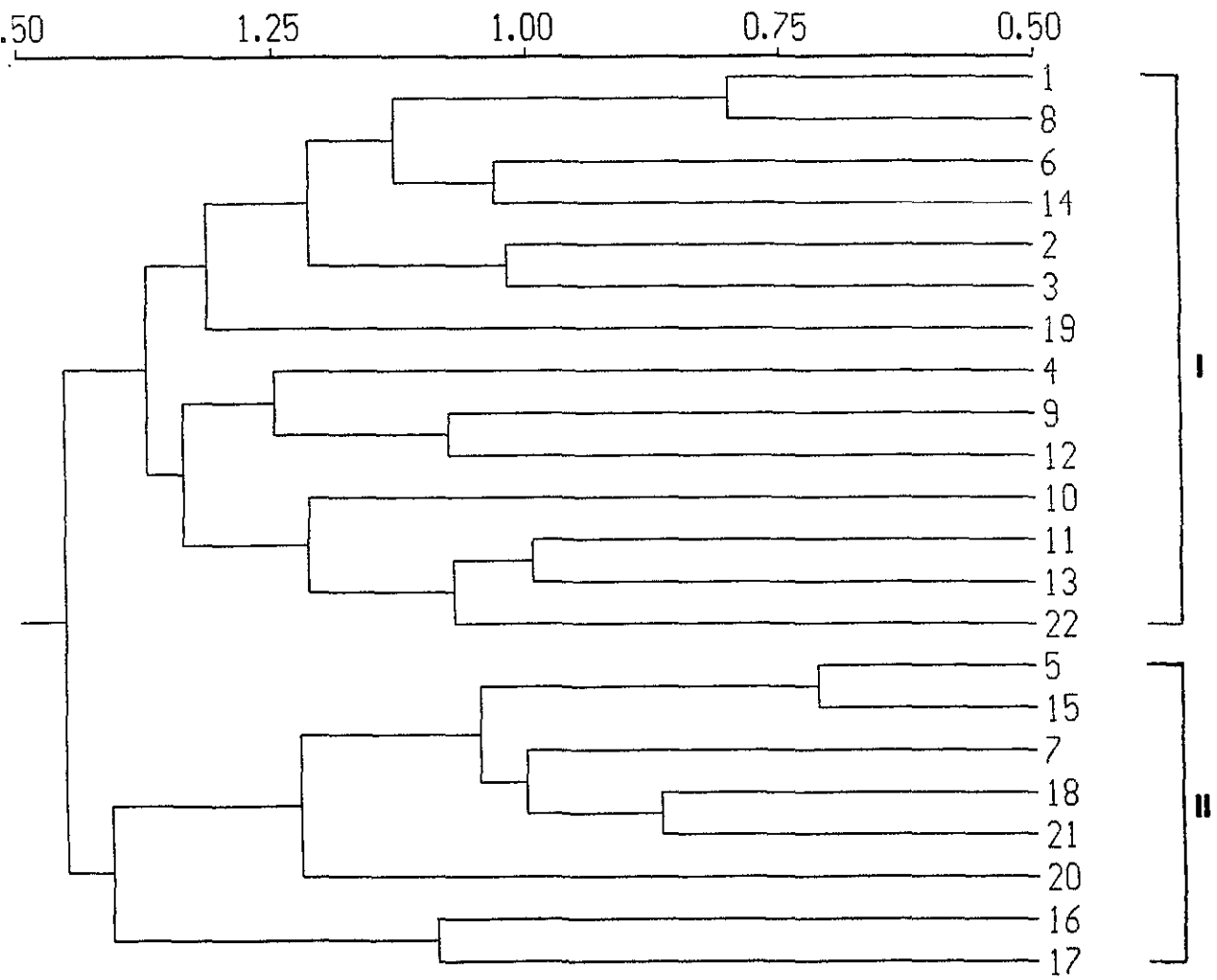


Figura 5. Fenograma de caracteres utilizando el Coeficiente de Correlación Momento-Producto agrupados con la técnica UPGMA. Coeficiente de correlación cofenética = 0.613.

II. 3. 2. Análisis fenético con caracteres morfológicos

II. 3. 2. 1. Análisis de conglomerados

Con el análisis de conglomerados (técnica Q) se generaron dos fenogramas. El primer fenograma fue obtenido a partir del Coeficiente de Distancia (fig. 6) y el otro con el Coeficiente de Correlación Momento-Producto (fig. 7).

El fenograma (fig. 6) generado por el Coeficiente de Distancia Taxonómica, muestra los siguientes grupos: En un primer grupo se encuentran: *T. crinita* y *T. pluriflora*; en un segundo grupo se encuentran *E. brandegeei* y *E. chlorideus*; en un tercer grupo formado por dos subgrupos. El subgrupo A está formado por dos conjuntos. El conjunto AA incluye a *C. andropogonoides* y *C. cucullata*. El conjunto AB incluye a *C. ciliata*, *C. gayana* y *C. inflata*. El subgrupo B está formado por dos conjuntos. El conjunto BA sólo incluye a *C. radiata* y el conjunto BB a *C. rufescens*, *C. virgata* y *C. submutica*. El coeficiente de correlación obtenido para este fenograma es de 0.820.

El fenograma (fig. 7) obtenido usando el Coeficiente de Correlación Momento Producto muestra los siguientes agrupamientos: En el grupo I se observan dos subgrupos, el subgrupo A se divide a su vez en dos conjuntos, el conjunto AA que incluye a *C. andropogonoides*, *C. cucullata*, *C. inflata* y *C. ciliata* y el conjunto AB a *C. gayana*. El subgrupo B se divide en dos conjuntos, el conjunto BA agrupa a *C. radiata* y el conjunto BB a *C. rufescens*, *C. virgata* y *C. submutica*. En el grupo II se divide también en dos subgrupos, el grupo A incluye a *Enteropogon brandegeei* y *E. chlorideus* mientras que el subgrupo B incluye a *Trichloris crinita* y *T. pluriflora*. El coeficiente de correlación cofenética en este caso es de 0.885.

Para el análisis de ordenación (técnica R), en la figura 9 se muestra el fenograma de los caracteres. El coeficiente de correlación cofenética obtenido fue de 0.645. Este fenograma muestra dos grandes grupos. El grupo I incluye a dos subgrupos. El subgrupo A los siguientes caracteres: ancho de la cariopsis (46), superficie de la vaina (9), long. de la cariopsis (45), color de las glumas (24), duración (1), superficie de la lámina (8), espiguillas cleistógamas (47) y ancho de la lema fértil (26), el subgrupo B agrupa a: forma de las glumas (18), diámetro del culmo (4), long.

arista de lema estéril (43), long. arista de la lema fértil (31), ápice de la lema fértil (35), número de espiguillas por cm (15), ancho de la hoja (6), long. de la hoja (5), número de espigas (14), long. del culmo (3), tipo de pubescencia de los márgenes (32), tipo de espigas (12). El grupo II esta formado por el subgrupo A el cual contiene a los siguientes caracteres: forma del flósculo estéril (42), forma de la cariopsis (44), superficie quilla de lema fértil (37), espigas (11), long. de la 2ª gluma (21), color de la lema fértil (28), pubescencia de las glumas (23), número de flores fértiles por espiguilla (30), número de flores estériles por espiguilla (38), márgenes adpresos o no (34), ancho lema estéril (40), presencia de estolones (2), forma de la lema fértil (27) y long. de la lígula (10). El subgrupo B contiene a: pubescencia de márgenes (33), ancho de 2ª gluma (22), pubescencia del callo (36), pubescencia de la lema (29), ápice de la hoja (7), long. 1ª gluma (19), compresión de la lema (17), ancho 1ª gluma (20), pubescencia del raquis (16), long. lema fértil (25) y long. lema estéril (39).

II. 3. 2. 2. Análisis de componentes principales

En el cuadro 5 se presenta la matriz de valores característicos (Eigenvalores), en la cual se señalan a los tres primeros componentes principales, los cuales explican el 40.55 % de la variación total que se presenta en las especies estudiadas.

Cuadro 5. Matriz de valores característicos del género *Chloris*

Componente principal	Eigenvalor	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
1	8.956254	19.5378	19.5378
2	5.463656	11.9188	31.4566
3	4.170149	9.0970	40.5536

En el cuadro 6 se muestra la matriz de vectores característicos (Eigenvectores). Se puede observar que de los 47 caracteres estudiados, cinco de ellos (cuadro 7) presentan mayor importancia al explicar la variabilidad dentro de cada uno de los tres primeros componentes principales. Para el primer componente los caracteres que influyen son: long. 1ª gluma (19), forma del flósculo estéril (41), número de espigas

(14), ápice del flósculo estéril (40) y pubescencia del raquis (16). En este componente se resume el 19.53 % de la variación total, mientras que para el segundo y tercer componente contribuyen con un 11.91 % y 9.09 % de variación respectivamente (cuadro 5). Para el segundo componente los caracteres más importantes son: Pubescencia de la lema (29), superficie de la lámina (8), long. lema fértil (38), ancho de la cariopsis (45), color de las glumas (24). Para el tercer componente las características son: número de flósculos fértiles por espiguilla (30), pubescencia del callo (35), ápice de la hoja (7), ancho de la lema fértil (26), estolones (2).

Cuadro 6. Matriz de vectores característicos (caracteres morfológicos).

Carácter	Componentes principales			Carácter	Componentes principales		
	1	2	3		1	2	3
1	0.258	0.423	0.136	25	-0.536	-0.508	0.089
2	-0.124	-0.035	0.498	26	0.489	-0.459	0.541
3	0.483	0.217	0.250	27	-0.517	0.109	0.335
4	0.262	0.128	0.090	28	-0.353	0.466	-0.095
5	0.467	0.404	0.292	29	-0.242	-0.824	-0.127
6	0.530	0.011	0.332	30	-0.262	0.240	0.637
7	-0.333	-0.206	-0.586	31	0.222	0.170	0.066
8	0.478	-0.688	-0.127	32	0.364	-0.368	-0.175
9	0.454	0.097	-0.033	33	-0.584	-0.176	0.101
10	-0.430	0.449	0.327	34	0.419	0.371	0.292
11	-0.378	-0.199	0.496	35	0.451	0.261	-0.626
12	0.592	0.366	-0.335	36	-0.062	-0.074	0.250
13	-0.461	0.161	-0.461	37	-0.086	0.279	0.298
14	0.770	0.188	0.237	38	-0.439	0.558	0.436
15	0.483	0.393	-0.127	39	-0.114	-0.147	0.478
16	-0.625	0.277	-0.295	40	-0.709	0.323	0.316
17	-0.164	-0.464	0.183	41	0.844	0.241	-0.124
18	0.300	0.221	-0.146	42	-0.095	0.112	0.141
19	-0.892	-0.103	-0.222	43	0.485	-0.125	-0.087
20	-0.466	-0.297	0.023	44	-0.222	0.387	-0.072
21	-0.348	-0.005	0.194	45	0.408	-0.532	0.361
22	0.059	-0.368	0.147	46	0.092	-0.029	0.400
23	-0.207	0.366	0.299	47	0.464	-0.296	0.493
24	0.282	-0.525	0.127				

Cuadro 7. Caracteres con mayor importancia en los tres primeros componentes principales.

Primer componente	Varianza
19. Long. 1ª. gluma	0.892
41. Forma del flósculo estéril	0.844
14. Número de espigas	0.770
40. Ápice del flósculo estéril	0.709
16. Pubescencia del raquis	0.695
Segundo componente	
29. Pubescencia de la lema	0.824
8. Superficie de la lámina	0.688
38. Long. lema fértil	0.558
45. Ancho de la cariopsis	0.532
24. Color de las glumas	0.525
Tercer componente	
30. Número de flósculos fértiles por espiguilla	0.637
35. Pubescencia del callo	-0.626
7. Ápice de la hoja	-0.586
26. Ancho de la lema fértil	0.541
2. Estolones	0.498

Al analizar los resultados obtenidos se observa la importancia que tienen los caracteres en la ordenación de los taxa en un modelo tridimensional. En la figura 8 se observan tres grandes grupos de OTUs, el primer grupo incluye a *Trichloris crinita*, *T. pluriflora*, *Enteropogon brandegeei* y *E. chlorideus*. El segundo grupo a *C. cucullata*, *C. andropogonoides*, *C. ciliata*, *C. inflata*, *C. submutica* y *C. gayana*. Y un tercer grupo formado por *C. radiata*, *C. rufescens* y *C. virgata*.

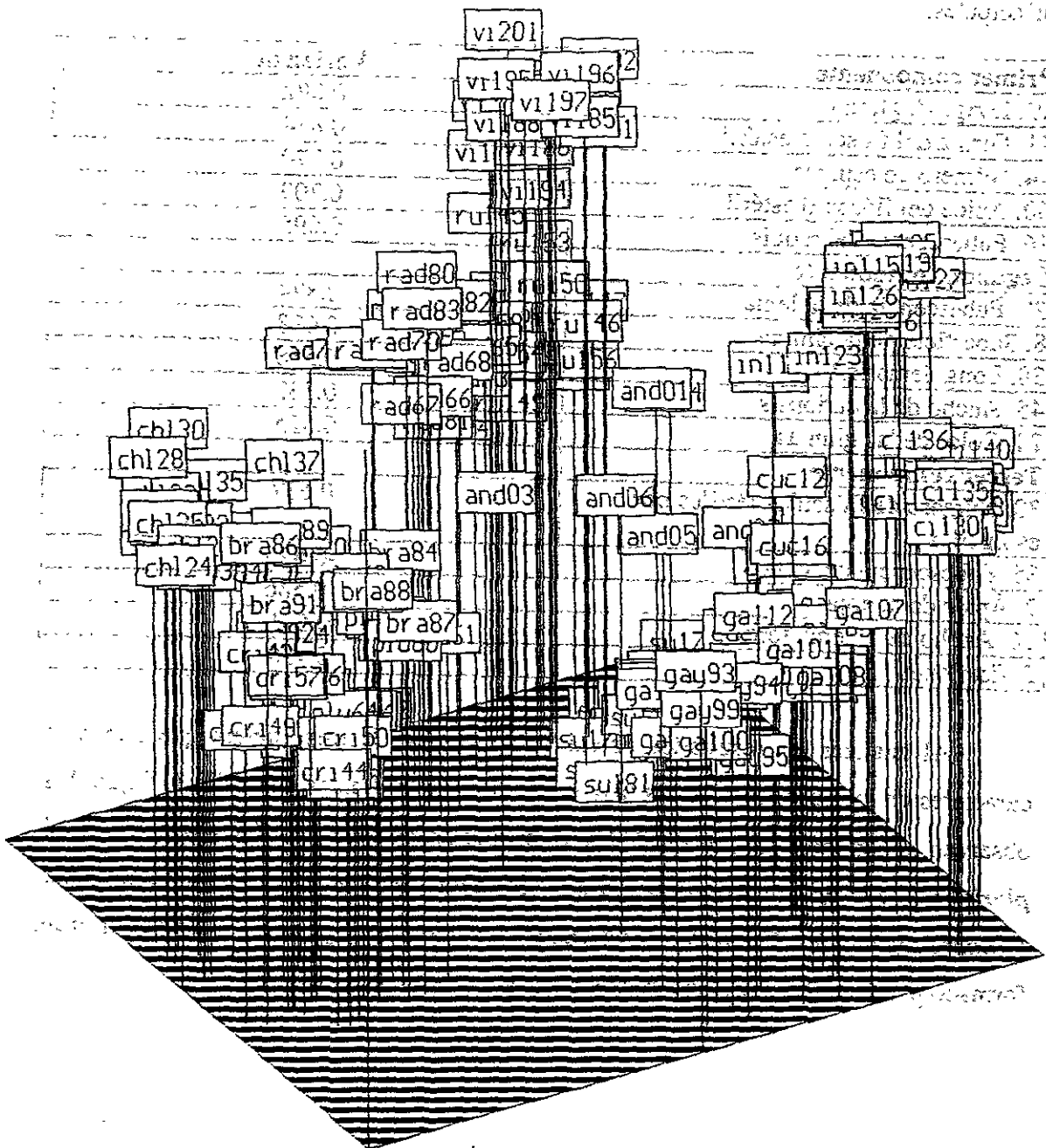


Figura 8. Representación tridimensional de las especies de *Chloris* en base a caracteres morfológicos. Acrónimos: An (*Chloris andropogonoides*); Ci (*C. ciliata*); Cu (*C. cucullata*); Ga (*C. gayana*); In (*C. inflata*); Ra (*C. radiata*); Ru (*C. rufescens*); Su (*C. submutica*); Vi (*C. virgata*); Br (*Enteropogon brandegei*); Ch (*E. chlorideus*); Cr (*Trichloris crinita*); Pl (*T. pluriflora*).

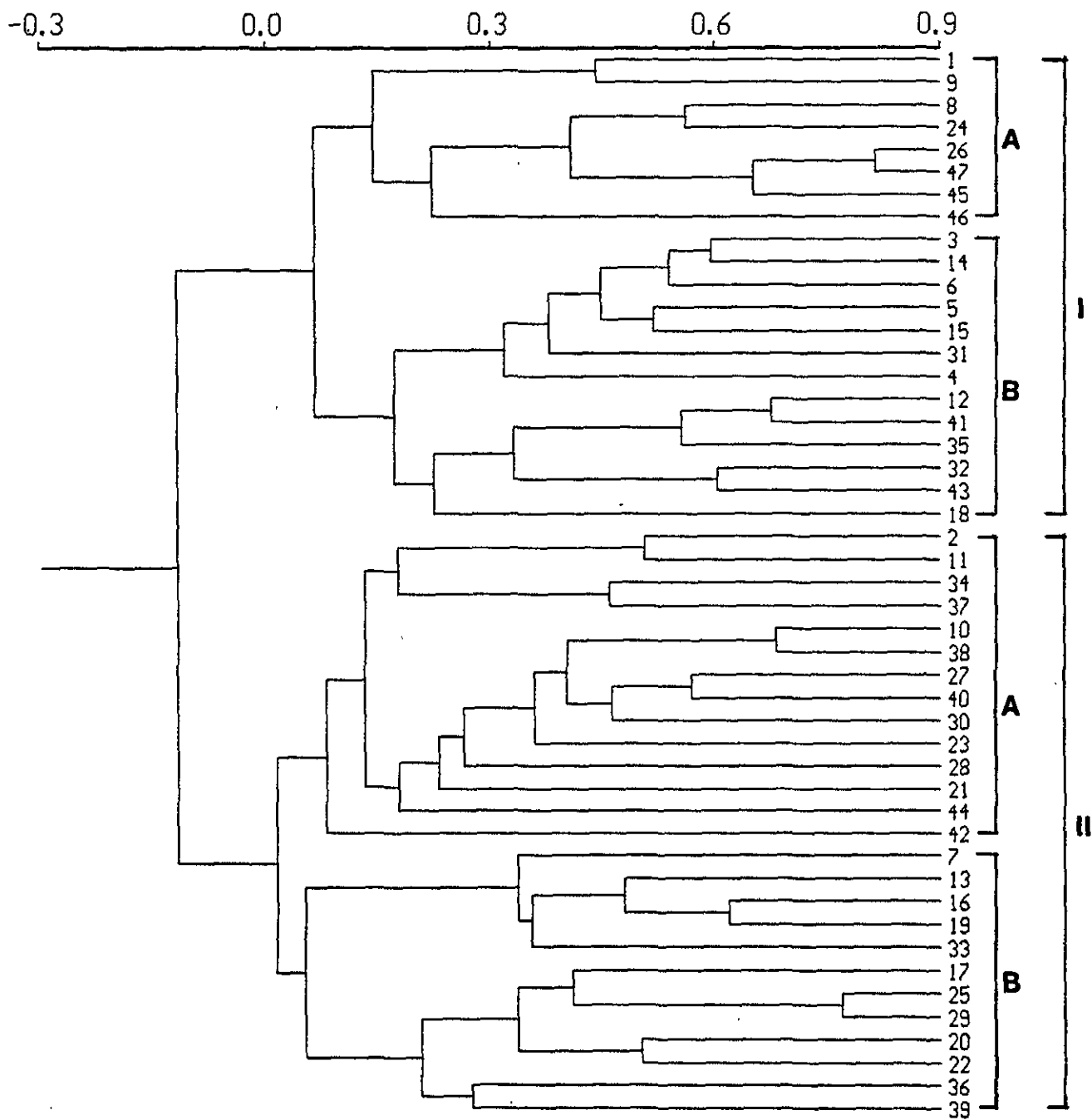


Figura 9. Fenograma de caracteres utilizando el coeficiente de Correlación Momento-Producto agrupados con la técnica UPGMA. Coeficiente de correlación cofenética = 0.645.

III. 3. 3. Análisis fenético con caracteres anatómicos y morfológicos

III. 3. 3. 1. Análisis de conglomerados

Como parte del análisis de conglomerados (técnica Q) se generaron dos fenogramas. El primer fenograma fue generado con el Coeficiente de Distancia Taxonómica (fig. 10) y el otro con el Coeficiente de correlación Momento Producto (fig. 11).

El fenograma (fig. 10) generado por el Coeficiente de Distancia Taxonómica (técnica UPGMA), muestra los siguientes grupos: En el grupo I se incluye a *Trichloris crinita* y *T. pluriflora*; en el grupo II se encuentran *Enteropogon brandegeei* y *E. chlorideus* y en el grupo III se incluyen dos OTUs aisladas: *C. ciliata* y *C. radiata*, mientras que el resto está distribuido en dos subgrupos. El subgrupo A incluye a *C. gayana*, *C. virgata* y *C. inflata* y el subgrupo B incluye a *C. rufescens*, *C. andropogonoides*, *C. submutica* y *C. cucullata*. El coeficiente de correlación obtenido para este fenograma es de 0.924.

El fenograma (fig. 11) obtenido aplicando el coeficiente de Correlación Momento Producto (técnica UPGMA) presenta los siguientes agrupamientos: Un primer grupo que incluye solamente a *C. virgata*; el segundo que se divide a su vez en dos subgrupos, el subgrupo A incluye a *C. gayana*, *T. crinita*, *T. pluriflora*, *E. brandegeei* y *E. chlorideus*, y el subgrupo B está formado por *C. inflata*, *C. ciliata*, *C. rufescens*, *C. radiata*, *C. submutica*, *C. andropogonoides* y *C. cucullata*. El coeficiente de correlación cofenética en este caso es de 0.916.

Cada fenograma muestra un agrupamiento diferente, excepto para *E. brandegeei*, *E. chlorideus*, *T. crinita* y *T. pluriflora* (fig. 10 y 11). Este grupo formado por *Enteropogon* y *Trichloris* se mantiene unido en ambos fenogramas.

En la figura 13 se muestra el fenograma de los caracteres. El coeficiente de correlación cofenética obtenido fue de 0.591. El valor de este coeficiente es una medida de la distorsión interna de la técnica y aunque éste pareciera ser bajo se encuentra dentro del parámetro establecido por Crisci y López (1983). Este fenograma muestra dos grandes grupos, cada uno con dos subgrupos. El grupo I, subgrupo A comprende a los siguientes caracteres: contorno de la lámina (1),

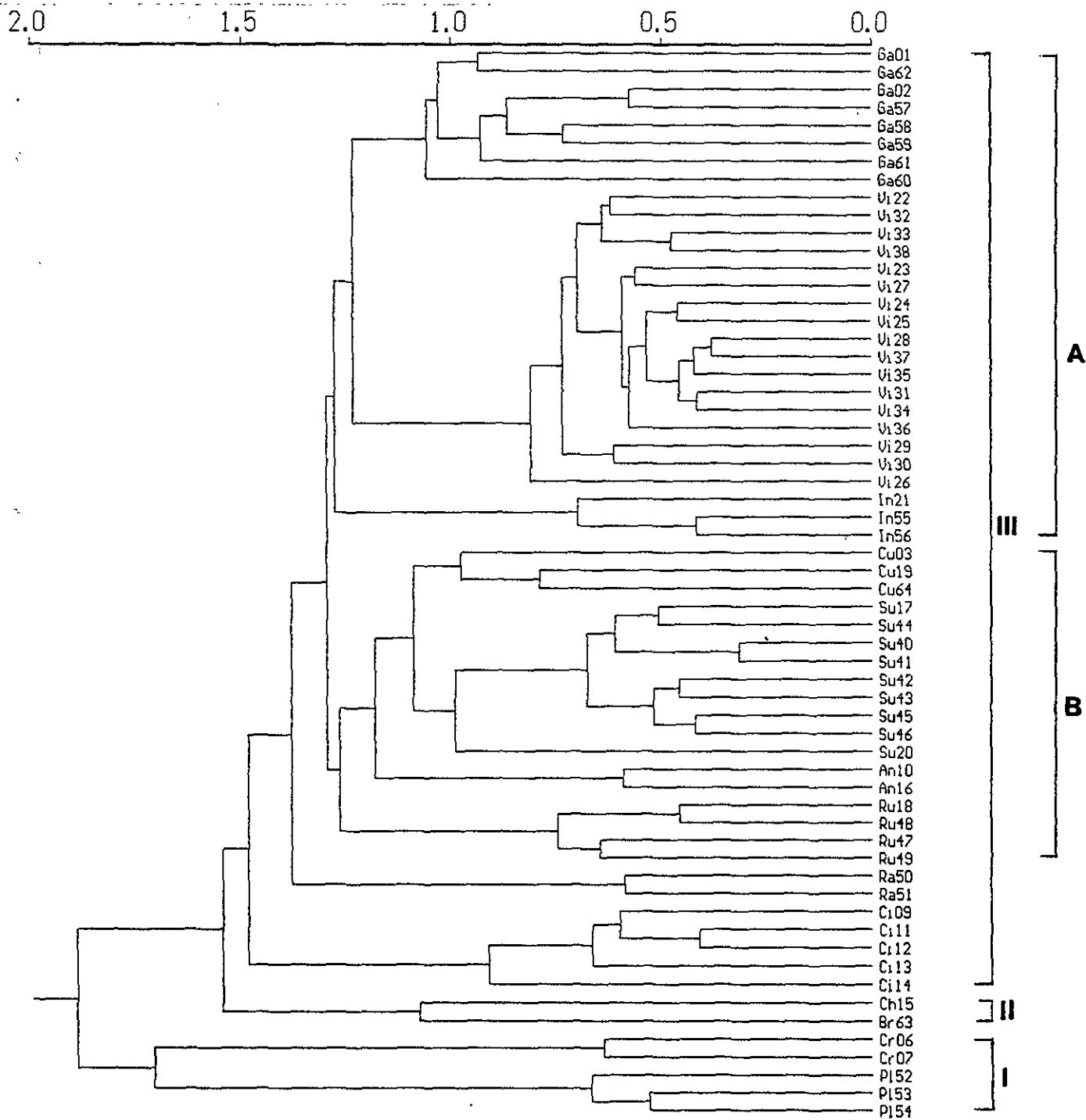


Figura 10. Fenograma que muestra el agrupamiento de las especies de *Chloris* utilizando el coeficiente de Distancia Taxonómica con la técnica UPGMA (Coeficiente de correlación cofenética = 0.942). Acrónimos: An (*Chloris andropogonoides*); Ci (*C. ciliata*); Cu (*C. cucullata*); Ga (*C. gayana*); In (*C. inflata*); Ra (*C. radiata*); Ru (*C. rufescens*); Su (*C. submutica*); Vi (*C. virgata*); Br (*Enteropogon brandegei*); Ch (*E. chlorideus*); Cr (*Trichloris crinita*); Pl (*T. pluriflora*).

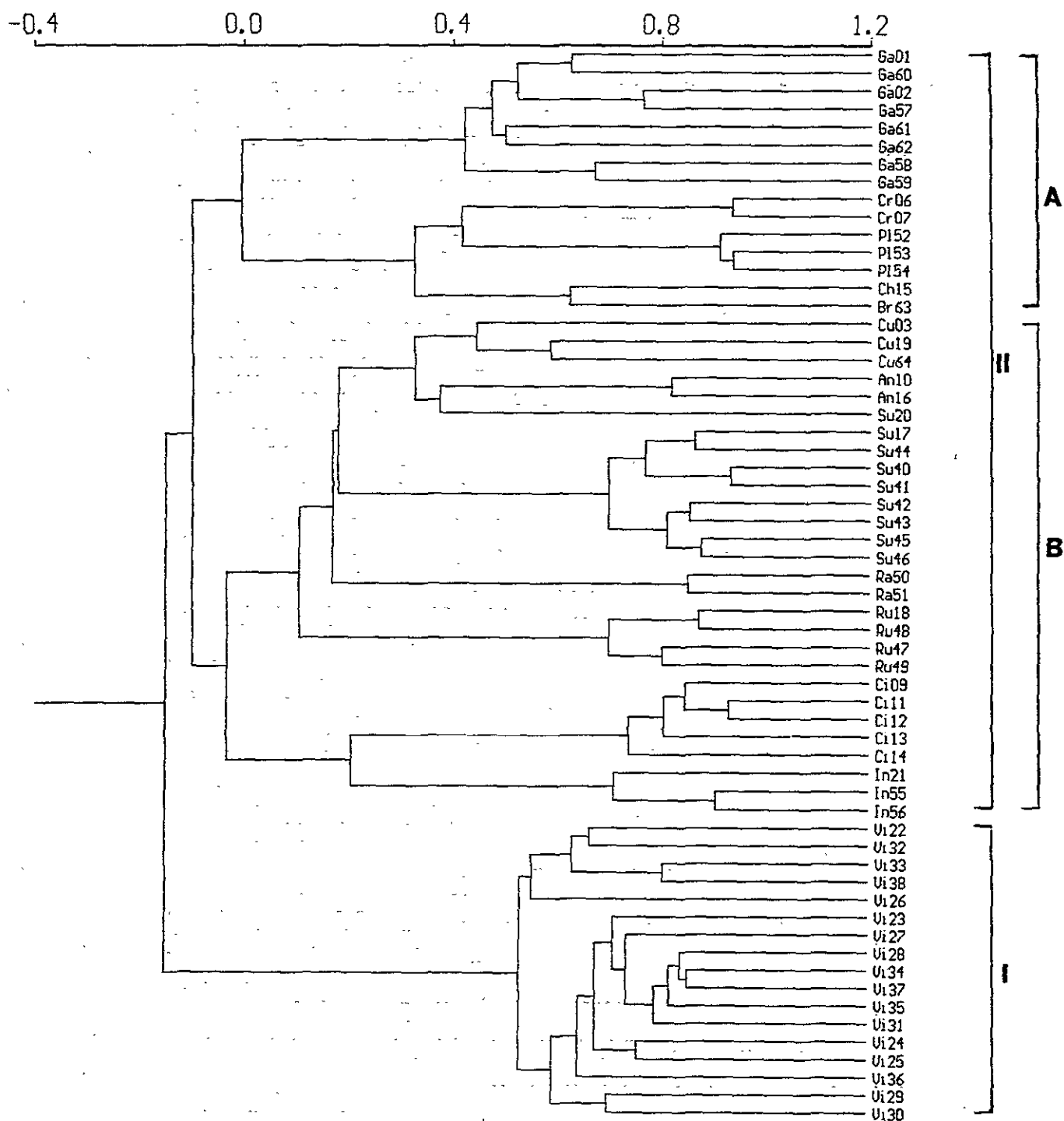


Figura 11. Fenograma que muestra el agrupamiento de las especies de *Chloris* utilizando el coeficiente de Correlación Momento-Producto con la técnica UPGMA (Coeficiente de correlación cofenética = 0.916). Acrónimos: An (*Chloris andropogonoides*); Ci (*C. ciliata*); Cu (*C. cucullata*); Ga (*C. gayana*); In (*C. inflata*); Ra (*C. radiata*); Ru (*C. rufescens*); Su (*C. submutica*); Vi (*C. virgata*); Br (*Enteropogon brandegei*); Ch (*E. chlorideus*); Cr (*Trichloris crinita*); Pl (*T. pluriflora*).

extensión de la vaina en haces III° (8), costillas adaxiales (19), ancho de lema fértil (47), número de flósculos fértiles por espiguilla (51), superficie de la lámina (30), compresión de la lema (39), long. de la 2ª gluma (42), pubescencia de las glumas (44), forma de la lema (fl. estéril) (62), long. de la lema estéril (59), número de haces vasculares III° entre haces I° laterales (6), arreglo de las células del clorénquima (13), long. de la arista fértil (52), células incoloras adyacentes al clorénquima (14), pubescencia de los márgenes (54), ancho de la cariopsis (66), grosor de la hoja (3), número de células de la vaina externa en haces I° (12), número de células de la vaina de parénquima en haces III° (9), lígula (cilios) (32) y ápice de la lema fértil (55). El subgrupo B se encuentra formado por los caracteres: costillas abaxiales (4), posición de los cloroplastos en la vaina externa (11), ancho de la 1ª gluma (41), espigas (33), color de la lema (49), callo (56), pubescencia del raquis (38), ápice de lema (fl. estéril) (61), long. arista (fl. estéril) (63), ancho de la 2ª gluma (43) y color de glumas (45). El grupo II subgrupo A incluye a los caracteres: ancho de la lámina (2), long. del culmo (25), ancho de la hoja (28), número de espigas (36), pubescencia de los márgenes (53), número de células de la vaina interna (16), long. de la hoja (27), número de espiguillas por cm (37), diámetro del culmo (26), forma de las células que comprenden la vaina (17), quilla de lema fértil (superficie) (57), espigas (34), long. de la 1ª gluma (40), forma de la cariopsis (64), estolones (24), ancho de la lema estéril (60), long. de la cariopsis (65) y el subgrupo B por: proyección de la vena media (5), forma de las células buliformes (15), ápice de la hoja (29), bandas hipodérmicas (esclerenquimatosas) (18), pubescencia de las lemas (50), micropelos (21), long. de las espigas (35), posición de los haces vasculares (7), número de flósculos estériles por espiguilla (58), extensión de la vaina de parénquima en haces I° (10), células silíceas (22), número de papilas por célula (20), long. de lema fértil (46), superficie de la vaina (31), forma de la lema fértil (48), duración (23) y espiguillas cleistógamas (67).

II. 3. 3. 2. Análisis de componentes principales

Como se mencionó previamente, este análisis permite conocer a los caracteres que explican la variabilidad de los taxa. En el cuadro 8 se presenta la matriz de valores

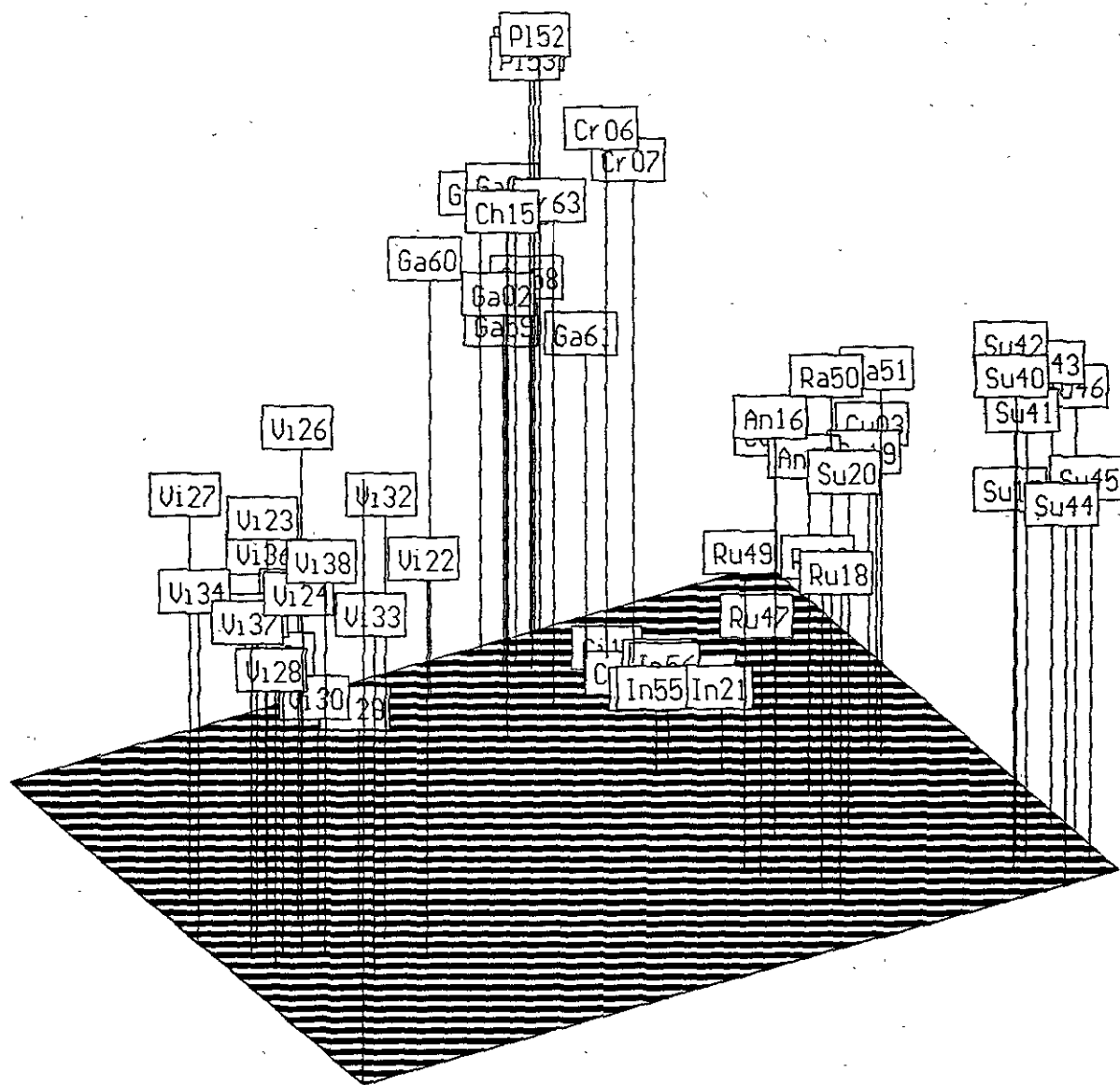


Figura 12. Representación tridimensional de las especies de *Chloris* en base a caracteres anatómicos y morfológicos. Acrónimos: An (*Chloris andropogonoides*); Ci (*C. ciliata*); Cu (*C. cucullata*); Ga (*C. gayana*); In (*C. inflata*); Ra (*C. radiata*); Ru (*C. rufescens*); Su (*C. submutica*); Vi (*C. virgata*); Br (*Enteropogon brandegei*); Ch (*E. chlorideus*); Cr (*Trichloris crinita*); Pl (*T. pluriflora*).

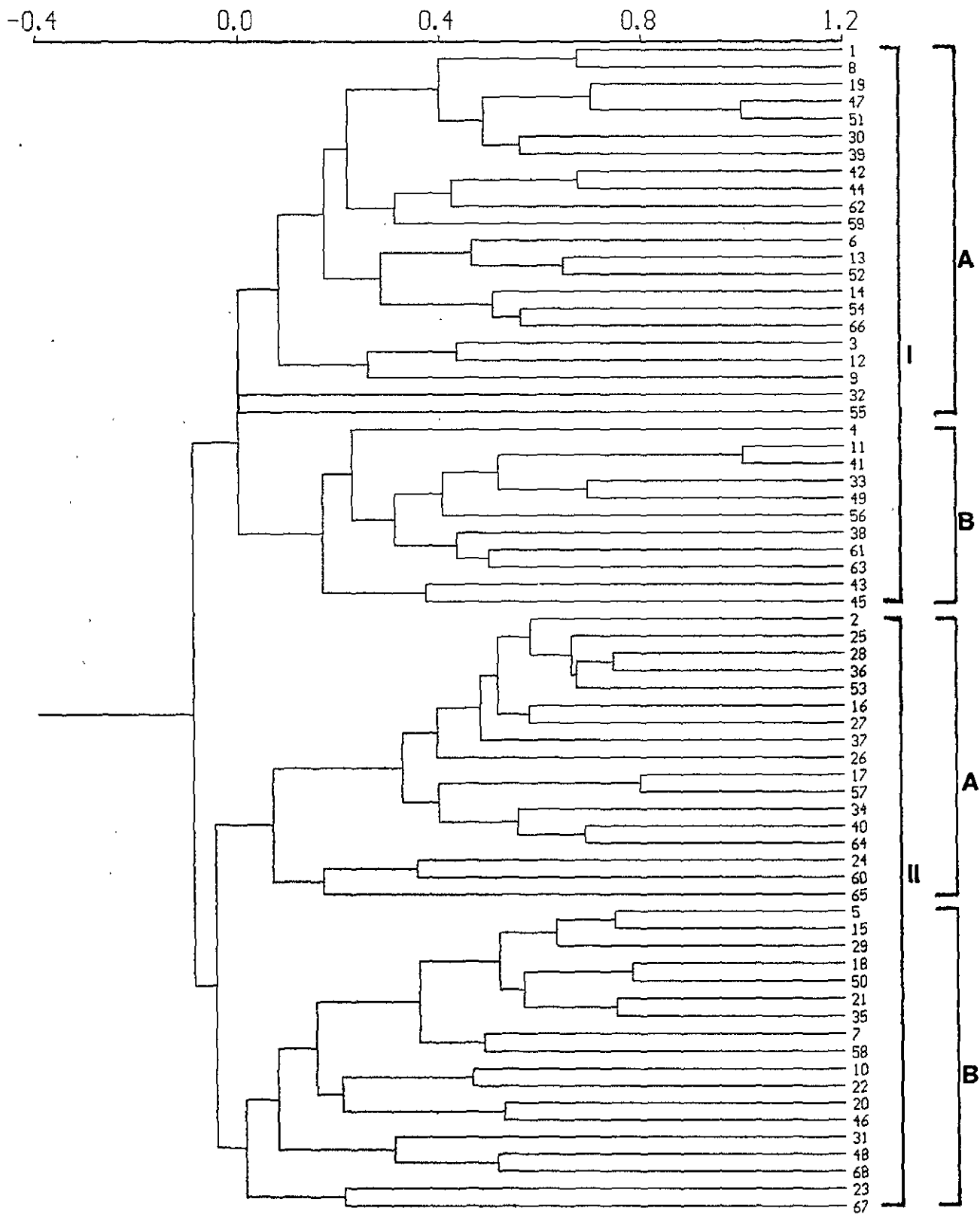


Figura 13. Fenograma de caracteres utilizando el coeficiente de Correlación Momento-Producto agrupados con la técnica UPGMA. Coeficiente de correlación cofenética = 0.591.

característicos (Eigenvalores), en la cual se señalan a los tres primeros componentes principales, los cuales explican el 44.81 % de la variación total que se presenta en las especies estudiadas.

Cuadro 8. Matriz de valores característicos del género *Chloris*

Componente	Eigenvalor	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	12.016280	18.2065	18.2065
2	9.943343	15.0657	33.2722
3	7.617610	11.5418	44.8140

En el cuadro 9 se muestra la matriz de vectores característicos (Eigenvectores). Se puede observar que de los 67 caracteres estudiados, cinco de ellos (cuadro 10) tienen mayor importancia para explicar la variabilidad dentro de los tres primeros componentes principales.

Para el primer componente los caracteres que influyen son: número de flores estériles (64), tipo de espigas (36), número de espiguillas por cm (40), pubescencia del raquis (41) y posición de los cloroplastos (11). En este componente se resume el 18.20 % de la variación total, mientras que para el segundo y tercer componente contribuyen con un 15.06 % y 11.54 % de variación respectivamente (cuadro 8).

En el segundo componente los caracteres más importantes son: bandas hipodérmicas esclerenquimatosas (18), long. de la lema fértil (50), micropelos (21), pubescencia de la lígula (35) y posición de los haces vasculares (7). Los caracteres con mayor importancia para el tercer componente son: pubescencia del callo (61), extensión de la vaina en haces III° (8), long. de la arista de la lema fértil (63), costillas adaxiales (19) y color de las glumas (47).

Cuadro 9. Matriz de vectores característicos (caracteres anatómicos y morfológicos)

Carácter	Componentes principales			Carácter	Componentes principales		
	1	2	3		1	2	3
1	0.692	0.101	-0.438	35	0.130	-0.790	0.015
2	-0.418	0.372	0.007	36	-0.787	0.182	0.113
3	0.049	0.353	0.084	37	-0.609	0.154	0.202
4	0.386	-0.026	-0.255	38	0.332	-0.217	-0.544
5	0.278	-0.613	0.199	39	0.456	0.751	0.092
6	0.166	0.710	-0.129	40	-0.813	0.049	0.070
7	-0.345	-0.756	0.006	41	0.903	-0.170	-0.252
8	0.047	0.226	0.768	42	0.201	0.374	0.141
9	-0.089	-0.103	0.106	43	0.224	-0.157	-0.393
10	0.067	-0.224	-0.102	44	0.165	0.649	0.295
11	0.903	-0.170	-0.252	45	-0.026	-0.324	-0.290
12	0.155	0.152	-0.077	46	0.130	-0.226	0.211
13	0.504	0.406	-0.499	47	0.707	0.146	0.562
14	-0.121	0.625	0.169	48	0.037	0.324	0.399
15	-0.003	-0.678	0.415	49	0.610	0.111	-0.417
16	-0.670	-0.148	-0.025	50	0.171	-0.839	-0.123
17	-0.711	-0.113	-0.402	51	0.707	0.146	-0.562
18	0.301	-0.868	-0.121	52	0.162	0.592	-0.510
19	0.128	0.196	0.635	53	-0.604	0.116	-0.011
20	0.232	-0.201	0.212	54	-0.005	0.425	0.208
21	0.079	-0.831	0.446	55	0.019	-0.036	-0.029
22	-0.276	-0.163	0.439	56	0.529	0.006	-0.126
23	-0.078	0.063	0.179	57	-0.572	-0.202	-0.454
24	-0.241	0.181	-0.305	58	-0.561	-0.405	0.425
25	-0.671	0.108	-0.048	59	-0.030	0.242	-0.126
26	-0.301	0.061	-0.185	60	0.100	0.193	-0.391
27	-0.631	0.223	-0.179	61	-0.090	0.002	-0.918
28	-0.740	0.372	-0.253	62	0.240	0.252	0.062
29	0.012	-0.690	0.416	63	0.403	-0.213	-0.696
30	0.162	0.378	0.491	64	-0.753	0.018	0.002
31	-0.060	-0.290	0.217	65	-0.188	-0.018	0.121
32	0.019	-0.036	0.029	66	-0.115	0.571	0.167
33	0.568	0.255	-0.351	67	0.085	-0.234	-0.009
34	-0.491	-0.077	0.068	68	-0.169	-0.156	0.434

Por otro parte al analizar los caracteres que tienen mayor importancia en la ordenación de los taxa en un modelo tridimensional se puede observar en la figura 12 dos grandes grupos de OTUs. El primer grupo incluye a *Chloris cucullata*, *C. andropogonoides*, *C. ciliata*, *C. rufescens* y *C. radiata*. El segundo grupo incluye a

Trichloris crinita, *T. pluriflora*, *Enteropogon brandegeei* y *E. chlorideus* y *C. gayana*. Además se observan dos OTUs aisladas: *C. submutica* y *C. virgata*.

Cuadro 10. Caracteres con mayor importancia en los tres primeros componentes principales

Primer componente	Varianza
64. Número de flores estériles por espiguilla	0.903
36. Tipo de espigas	0.903
40. Número de espiguillas por cm	0.813
41. Pubescencia del raquis	0.787
11. Posición de los cloroplastos en la vaina	0.753
Segundo componente	
18. Bandas hipodérmicas (escl.)	0.868
50. Long. de la lema fértil	0.839
21. Micropelos	0.831
35. Pubescencia de la lígula	0.790
7. Posición de los haces vasculares	0.756
Tercer componente	
61. Pubescencia del callo	0.918
8. Extensión de la vaina en haces III°	0.768
63. Long. de la arista de la lema fértil	0.696
19. Costillas adaxiales	0.635
47. Color de las glumas	0.562

II. 4. Discusión y conclusión

Al observar los tres diferentes análisis realizados: anatómicos, morfológicos por separado y combinados (anatómico-morfológico) se consideró que cada análisis aportaba evidencias para la formación de dos grupos principales.

El primer grupo circunscribe a *Enteropogon brandegeei*, *E. chlorideus*, *Trichloris crinita* y *T. pluriflora* (figs. 2, 3, 6, 7, 10 y 11), especies que han sido incluidas en algunos tratamientos dentro de *Chloris*. Sin embargo, los caracteres anatómicos y morfológicos permitieron ubicar dichos taxa como especies de géneros independientes (*Enteropogon* y *Trichloris*). Aún cuando Van den Borre y Watson (1997) no consideran a *Trichloris* como género válido, los resultados aquí obtenidos, sugieren su reconocimiento. *Trichloris* únicamente cuenta con dos especies, las cuales se encuentran en México (*T. crinita* y *T. pluriflora*), por lo que se incluye su tratamiento anatómico y taxonómico en este trabajo.

Para el caso de *Enteropogon*, se conocen alrededor de 10 a 17 especies (Clayton y Renvoize 1986, Tzevelev 1989), sin embargo, dos de éstas (*E. brandegeei* y *E. chlorideus*) han sido circunscritas a *Chloris*. Ambos géneros (*Enteropogon* y *Chloris*) fueron relacionados anteriormente por compartir diversos caracteres morfológicos. No obstante Jacobs y Highet (1988) intentaron diferenciar a *Chloris* de *Enteropogon* mediante la revisión de seis caracteres de los cuales sólo dos, permiten (lema comprimida dorsalmente y longitud del embrión) la diferenciación de estos géneros. Las especies de *Enteropogon* se excluyeron aquí de *Chloris* y sólo fueron descritas anatómicamente en este estudio (ver figs. 25 y 26).

En un segundo grupo se reconocen nueve especies todas pertenecientes al género *Chloris*. Los taxa de este género presentan diferentes intervalos de distribución, desde las cosmopolitas como *C. virgata* hasta las de distribución restringida como *C. andropogonoides* y *C. cucullata*.

Las técnicas de agrupación y ordenamiento utilizadas permitieron visualizar diferentes resultados. Si bien es cierto no existen métodos satisfactorios que expliquen cuál de las técnicas (agrupamiento y ordenación) es más apropiada (Sneath y Sokal 1973). El procesamiento de los datos en estas técnicas minimiza los efectos

metodológicos (Crisci y López 1983) y los resultados obtenidos en este caso surgen como complemento de ambas. Por otro lado un valor alto de correlación cofenética siempre sugiere una buena representación de la matriz de similitud por parte de los fenogramas, por lo que la técnica de ligamiento promedio es la que origina menor distorsión (ver figs. 2, 3, 6, 7, 10 y 11). Dado que las técnicas son complementarias es necesario el uso de mas de una.

Los fenogramas obtenidos a partir del coeficiente de distancia (fig. 2) y de correlación (fig. 3) generados con caracteres anatómicos, presentan agrupamientos similares. En el fenograma de correlación, *Chloris ciliata* se agrupa con *Enteropogon* y *Trichloris*. Ambos géneros al igual que *C. ciliata* poseen hojas aplanadas, cloroplastos alargados/centrípetos y escasas células buliformes. El resto de las especies de *Chloris* se caracterizan por la presencia de cloroplastos ovalados/centrífugos y con una lámina en forma de V. Esta información coincide con lo que Brown (1977) propuso, ya que en *Chloris* se pueden presentar ambos tipos de cloroplastos ovalados/centrífugos y alargados/centrípetos. Por otra parte se puede inferir con base en el dimorfismo estructural de los cloroplastos (Laetsch 1971) que el subtipo fotosintético de *Enteropogon* y *Trichloris* es de tipo NAD-ME mientras que el resto de las especies de *Chloris* es PCK (excepto *C. ciliata*).

En la representación tridimensional (fig. 4) se observa que no existe congruencia con los fenogramas de distancia y de correlación generados (fig. 2 y fig. 3), ya que en la figura 4 *Chloris ciliata* no solo se agrupa con los géneros *Enteropogon* y *Trichloris* sino también con *C. radiata*, *C. cucullata*, *C. rufescens*, *C. andropogonoides* y *C. submutica*.

A pesar de que se contó con pocos ejemplares de *Enteropogon* y *Trichloris*, los resultados obtenidos son similares apartir de los análisis de agrupamiento con caracteres anatómicos y morfológicos.

Con respecto a los grupos que se forman usando caracteres morfológicos; se observa que las especies de *Enteropogon* y *Trichloris* se separan de *Chloris* en el fenograma de distancia (fig. 6). En el fenograma de correlación (fig. 7) ambos géneros (*Enteropogon* y *Trichloris*) forman un grupo compacto que nuevamente se separa de *Chloris*. Respecto a la representación tridimensional (fig. 8) se advierte que ambos géneros (*Enteropogon* y *Trichloris*) forman un grupo diferente a *Chloris*.

Al analizar los fenogramas (figs. 10 y 11) obtenidos mediante la combinación de caracteres anatómicos y morfológicos se observó la separación de dos grupos. En el primero se encuentran las especies de *Enteropogon* y *Trichloris* y en el segundo las especies de *Chloris*. Sin embargo en la fig. 11 este grupo (*Enteropogon* y *Trichloris*) se halla asociado a *C. gayana*, siendo los caracteres morfológicos los que determinan dicha relación (vegetativos y reproductivos).

Con relación a los caracteres, los fenogramas generados (figs. 5, 9 y 13) presentaron coeficientes de correlación muy bajos (0.613, 0.645, 0.591) tanto para el análisis anatómico, morfológico y combinado. Lo cual implica la existencia de distorsión interna por parte de la técnica y probablemente se refleje también la necesidad de hacer un mayor muestreo o bien la necesidad de emplear un mayor número de caracteres anatómicos y morfológicos.

En lo que concierne a la importancia que tienen los diferentes tipos de caracteres usados en el análisis de componentes principales se observó que los caracteres anatómicos más eficaces en la discriminación de las OTUs fueron: la posición de haces vasculares y número de haces vasculares III°, mientras que para el mismo análisis con caracteres morfológicos los reproductivos tuvieron mayor peso sobre los vegetativos. Al combinar los caracteres se observó que los reproductivos (la mayoría) son los que están implicados en la separación de especies. En dicho análisis (anatómico y morfológico) los caracteres anatómicos se encuentran relacionados con la posición de los cloroplastos y con los haces vasculares, no obstante los caracteres morfológicos (reproductivos) son también los que intervienen en la separación de las especies.

Respecto a las matrices de valores característicos (eigenvalores), se señala que los tres primeros componentes principales representan el 54.20% (cuadro 3) de variación al analizar los caracteres anatómicos, el 40.55% (cuadro 5) con caracteres morfológicos y el 44.8% (cuadro 8) cuando se combinan. De acuerdo a Sneath y Sokal (1973) y Crisci y López (1983), los porcentajes acumulados para cada análisis proporcionan un porcentaje inferior al 75 % de la variación total. Por lo tanto, la suma de los porcentajes en cada matriz representa una baja variación expresada.

Como conclusión y dados los resultados de los análisis en este trabajo se considera a *Trichloris crinita*, *T. pluriflora*, *Enteropogon brandegeei* y *E. chlorideus*

como especies de géneros independientes tal como ha sido mencionado por Clayton y Renvoize (1986), Tzevelev (1989), Watson y Dallwitz (1992) y Pohl (1994).

Parte III

Anatomía foliar en sección transversal

III. 1. Introducción

La hoja en las gramíneas es un órgano complejo que exhibe una enorme cantidad de caracteres anatómicos diagnósticos, los cuales son muy valiosos ya que proveen información taxonómica adicional a la obtenida con los caracteres morfológicos (Brown 1961, Ellis 1976) produciendo así importantes contribuciones en los tratamientos taxonómicos.

Los primeros estudios anatómico-foliar del género fueron realizados por Rogers (1967) en 36 de sus taxa. Posteriormente Jensen (1969) realizó un estudio histológico para 28 especies del género y especies afines, aportando de este modo descripciones con diversos caracteres anatómicos foliares y embriológicos. Más tarde este estudio se extendió a 55 especies (Anderson 1974).

Por tanto existen descripciones anatómicas previas de algunas especies del género *Chloris* generadas como parte de estudios sistemáticos. Las descripciones pertenecen a: *C. virgata* (Fisher 1939, Metcalfe 1960, Sánchez 1971, Sutton 1973), *C. inflata* (como *C. barbata* en Metcalfe 1960 y Sánchez 1971), *C. ciliata* (Sánchez 1971, Sutton 1973), *C. cucullata* (Sutton 1973), *C. gayana* (Fisher 1939, Sánchez 1971), *C. radiata* y *C. submutica* (Duval-Jouve 1875). Otras especies han sido citadas con una descripción anatómica mínima como: *C. andropogonoides*, *C. cucullata* y *Trichloris pluriflora* (Brown 1977).

En lo que concierne a estudios de fotosíntesis, se han examinado algunas especies, por ejemplo: *C. gayana*, (Gutiérrez *et al.* 1974, Prendergast *et al.* 1987, Hattersley y Watson 1976), *C. virgata* (Prendergast *et al.* 1987, Watson y Dallwitz 1992) y *C. cucullata* (Hattersley y Watson 1976). Dichas especies corresponden al tipo fotosintético PEP.

Como parte de este trabajo se pretende documentar y definir la anatomía foliar de las especies de *Chloris*. Para lo cual se obtuvieron cortes transversales de la hoja y se observaron los diferentes caracteres anatómicos de las mismas. Dichos caracteres se incluyeron en el análisis de conglomerados y de componentes principales.

III. 2. Material y método

Para la obtención de los datos anatómicos se utilizó el siguiente procedimiento (Columbus 1996).

Se recolectó material vivo y se obtuvieron muestras de herbario de las especies de *Chloris*. Se seleccionaron y removieron hojas sanas de la parte media del culmo; se obtuvieron segmentos de 5 mm con una navaja (hoja de bisturí) de la parte media de la lámina. Los cortes se hicieron perpendiculares al eje de la lámina y posteriormente se fijaron en FPA (1:1:18 formaldehído al 37% : ácido propiónico : etanol al 70%). Se etiquetaron y se colocaron dentro de frascos de plástico. Los segmentos permanecieron en fijador hasta el momento en que se efectuó la técnica.

Para facilitar la posterior microtomía, cada muestra se desilificó por lo menos dos días en ácido fluorhídrico al 30% (Breakwell 1914). A continuación los tejidos fueron deshidratados en series progresivas de etanol al 30%, 50%, 70%, 90%, 95% y 100% por dos horas cada una (la última con dos repeticiones, primero cambiar a safranina acuosa al 1%, para teñir temporalmente el tejido y asegurar la correcta orientación durante la inclusión y seccionamiento (Ruzin 1993)).

Después se llevó a cabo la transferencia de las muestras a series de xilol. La primera serie se realizó en etanol al 100% : xilol por una hora, la segunda en etanol al 100% : xilol toda la noche y la tercera en xilol con dos repeticiones durante tres horas cada una. Posteriormente se trasladaron a xilol y aceite de parafina en una estufa durante 2 horas. A continuación se llevó a cabo la infiltración de los tejidos en parafina líquida a 58° C, en dos series de seis horas, y después se efectuó la inclusión.

Antes de seccionar cada bloque de parafina se expuso el tejido para ablandar el esclerénquima y así evitar el mínimo desgarre durante el seccionamiento. Los bloques fueron sumergidos en ablandador (10:3:90 Aerosol OT al 10%: glicerina: agua, Schmid y Turner 1977) por dos días y/o refrigerados. Los bloques fueron seccionados con un microtomo de rotación y los cortes se hicieron de 10 µm de grosor.

Las bandas de tejido fueron colocadas sobre portaobjetos de 25 x 75 mm cubiertos con solución A (Sass 1958) y formol al 4%. De una a tres bandas seriadas que contenían de 20-40 secciones se colocaron en cada portaobjetos. Las laminillas se colocaron sobre una

bandeja de calentamiento (a 50°C) para que las bandas se expandieran; posteriormente fueron colocados en una estufa a 42°C durante dos días.

La tinción empleada fue la de Sharman (1943). Se realizaron las observaciones y se elaboraron las descripciones anatómicas de cada una de las especies. Se elaboraron dos laminillas de cada muestra, éstas se encuentran depositadas en las colecciones de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y de Rancho Santa Ana Botanic Garden, EU.

III. 3. Resultados

Se realizó el tratamiento anatómico de las nueve especies de *Chloris* y de las dos especies de *Trichloris* y solo se describieron a nivel específico las especies de *Enteropogon*. Todas las especies en *Chloris* poseen anatomía tipo Kranz, las cuales se caracterizan por presentar fotosíntesis C₄ (Clayton y Renvoize 1986; Columbus 1996).

La terminología, orden y procedimientos en la elaboración de las descripciones fueron seguidos de acuerdo a Ellis (1976). Del mismo modo que Columbus (1996), los términos vena media y quilla, fueron tomados como sinónimos ya que las características que diferencian uno de otro son ambiguas. Así mismo la terminología relevante para la vaina externa (PCR) fue seguida de acuerdo a Prendergast *et al.* (1987).

A continuación se describen las características relevantes para el género precedidas por las descripciones de cada una de las especies, las **Abreviaturas** empleadas en las descripciones anatómicas son las siguientes: ab = abaxial, ad = adaxial, VE = vaina externa que rodea al haz vascular, esc = esclerénquima, HVM = haz vascular medio (primer orden), HV = haz vascular, I° = primer orden, II° = segundo orden, III° = tercer orden.

III. 3. 1. Descripciones anatómicas

Chloris Sw.

Lámina en forma de V a expandido aplanada en sección transversal. HV I° y HV III° (a veces de II°). Quilla redondeada con HVI° y HVIII° asociados al HVM. VE con células grandes e infladas, con respecto a las del mesófilo. Cloroplastos más grandes en relación con las células del mesófilo. HVI° y HVII° interrumpidos ab y ad por células incoloras, en HVI°, II° y III° (marginales) interrumpidos por esc. Células de la vaina interna pequeñas con paredes engrosadas uniformemente, lumen reducido, vaina continua alrededor de los HVI° y HVII°, ausente en HVIII°. Esc ad en HVIII°, bandas hipodérmicas de esc en correspondencia con los márgenes (*C. gayana*, *C. virgata*), y vinculadas con las células buliformes, estas abundantes en la parte ad de la quilla, ocupando la mitad ad de la lámina, excepto hacia los márgenes, poca variación de tamaño entre haces vasculares de

tercer y segundo orden, relativamente espaciados (Metcalf 1960); la vena media o quilla, simple o compleja.

Cada haz vascular esta completa o parcialmente rodeado (debido a la intervención de esclerenquima) por dos vainas, la interna es esclerenquimatosa (vaina mestomática) y la externa clorenquimatosa ([P. S.] vaina vascular de parénquima de Brown (1975, 1977) ó XyMS+ de Hattersley y Watson 1976). La vaina vascular externa ([PCR] conocida también como vaina vascular de parénquima, vaina Kranz o vaina vascular de reducción de carbono fotosintético) se caracteriza por la presencia de lamelas suberizadas, con cloroplastos ovoides ó alargados, centrífugos/periféricos ó centrípetos y grana bien desarrollados. Las células que componen la vaina externa presentan paredes engrosadas y poseen cloroplastos grandes en relación con las células del mesófilo (Downton 1971).

Clorénquima regular o irregularmente radiado, limitado a una capa discreta alrededor del haz vascular, formado por células alargadas, estrechas y generalmente dispuestas en una serie, con pocos cloroplastos, interrumpido ad por células incoloras (en ocasiones por esc) y ab por esc. Estomas abundantes en la epidermis ab; células subsidiarias en forma de domo o triangulares; células largas frecuentemente papiladas, micropelos esféricos (tipo chloridoide), comúnmente bicelulares (Watson y Dallwitz 1985) o unicelulares casi siempre presentes, células cortas y corpulentas, típicamente de forma oval con la célula apical más corta que la basal, las paredes de ambas células en la mayoría son del mismo grosor; células costales cortas de la epidermis abaxial usualmente en surcos de más de cinco células de largo (Metcalf 1960); células silíceas en forma de de silla, doble hacha, cruz o pesa; (Prat 1936, Anderson 1974, Sánchez 1971) vinculadas con los haces vasculares.

En ambas epidermis: aguijones; células con 1-2 papilas. Células buliformes de tipo "Sporobolus" (Metcalf, 1960) en abanicos simples o asociadas a células incoloras.

Clave anatómico-foliar para la determinación de las especies de *Chloris*, *Trichloris* y *Enteropogon*

1. Células buliformes vinculadas a células incoloras
 2. Bandas hipodérmicas de esclerénquima bien desarrolladas en los márgenes
 3. Costillas adaxiales presentes *C. gayana*
 - 3'. Costillas adaxiales ausentes *C. virgata*
 - 2'. Bandas hipodérmicas poco o no desarrolladas en los márgenes
 4. Cloroplastos alargado/centrípetos *C. ciliata*
 - 4'. Cloroplastos ovalado/centrífugos/periféricos
 5. Vaina parenquimática con interrupción abaxial (HVI°)
 6. Haces vasculares centrales *C. radiata*
 - 6'. Haces vasculares marginales *C. inflata*
 - 5'. Vaina parenquimática con interrupción adaxial y abaxial (HVI°)
 7. Células buliformes con forma de abanico *C. cucullata*
 - 7'. Células buliformes redondas
 8. Una papila por célula *C. submutica*
 - 8'. Dos papilas por célula
 9. Micropelos bicelulares *C. andropogonoides*
 - 9'. Micropelos unicelulares *C. rufescens*
 - 1'. Células buliformes no vinculadas a células incoloras
 10. Células buliformes en forma de abanico
 11. Células de la vaina parenquimática 6 (8) en HVI° *T. pluriflora*
 - 11'. Células de la vaina parenquimática más de 10 en HVI° . *T. crinita*
 - 10'. Células buliformes en forma de escudo
 - 12: Células parenquimáticas 12 en HVI° *E. brandegei*
 - 12'. Células parenquimáticas 6 en HVI° *E. chlorideus*

Chloris andropogonoides (fig. 14). —Lámina en forma de V, 0.33-0.41 mm de grosor. HVI° 7. HVIII° 6 entre el HVM y el HVI° más cercano, de 4-6 entre HVI° laterales, de 2-3 más allá del HVI° más externo. VE en contorno irregular, interrumpida ab en HVI°. Cloroplastos ovalados centrífugo/periféricos. Esc (fibras) asociado ab y ad a HVI°, ab en la vena media, ab y ad en HVIII°, varias capas ad hipodérmicas en la quilla. Clorénquima regular radiado, células tabulares; células incoloras ocupan la parte media adaxial de la quilla, células buliformes redondas solo en las zonas intercostales cercanas a la quilla. Macropelos cortos, gruesos, escasos; micropelos bicelulares. Estomas 1-2 en las zonas intercostales. Papilas dos por célula, escasas en la epidermis abaxial, con paredes externas arqueadas. Cuerpos silíceos intercostales.

Ejemplares examinados: **Tamaulipas:** Along hwy. 97, 4 road miles northwest of junction with hwy. 101/180, 25°06'15" N, 98°07'17" W, *Columbus 2888*.

Observaciones: Jensen (1969) sugirió que los haces vasculares de tercer orden (III°) presentan una vaina completa, sin embargo, el material revisado presenta interrupciones tanto abaxiales como adaxiales. Uno de los caracteres interesantes encontrados en esta especie es la presencia de dos papilas por célula, sólo se encuentran además en *C. rufescens*.

C. ciliata (fig. 15). —Lámina en forma de V-aplanado extendida, 0.13-0.15 mm grosor. HVI° 7. HVII° o HVIII° 4-7 entre el HVM y el HVI° más cercano, de 4-7 entre HVI° laterales, de 1-2 más allá del HVI° más externo. VE de contorno regular, interrumpida ab en HVI°, excepto en los más externos (marginales) con interrupción ab y ad. Cloroplastos alargado/centrípetos. Esc (fibras) asociado ab y ad al HVM, HVI°, HVII° y HVIII°. Clorénquima regular radiado, células tabulares; células incoloras escasas, ausentes en la quilla; células buliformes en forma de abanico en las zonas intercostales no extendiéndose a la epidermis opuesta. Macropelos cortos y gruesos. Estomas 2 por zona intercostal. Papila una por célula, las abaxiales con paredes externas marcadamente engrosadas. Cuerpos silíceos intercostales.

Ejemplares examinados: **Coahuila:** Along hwy. 57, 2.2 road miles north of junction with hwy. 53, ca. 8.3 road miles south of Monclova, 26°43'47" N, 101°23'59" W, *Columbus* 2847. **San Luis Potosí:** Mojarra de Abajo, 22°02'00" N, 100°15'29" W, *Cerros* 1449. **Tamaulipas:** Mpio. Ciudad Victoria-Mpio. Llera de Canales border, ca. 12.6 road miles southeast of Cd. Victoria along hwy. 85, 23°33'57" N, 99°01'22" W, *Columbus* 2867; El Barranco, along hwy. 180, 13.4 road miles northeast of the hwy. 80/180 split (in Manual), south side of town next to El Barranco sign (east side of hwy.), 22°52'21" N, 98°12'50" W, *Columbus* 2877.

Observaciones: Las características descritas coinciden con las propuestas por Sánchez (1971). Jensen (1969) describió la superficie de la lámina con surcos, no obstante, esta es ligeramente sinuosa en el material examinado (abaxial y adaxialmente). Por otra parte Jensen (1969) sugiere que *C. ciliata* y *Enteropogon chlorideus* (como *C. chloridea*) están relacionadas porque presentan una quilla poco definida. Sin embargo considero que esta característica no es definitiva para inferir una relación y se necesitan caracteres adicionales para dilucidar las relaciones entre ambas.

Brown (1975) señaló también la variación que existe en la presencia o ausencia de la vaina interna (vaina mestomática) en los haces vasculares de primer o tercer orden respectivamente. En este aspecto las observaciones realizadas en este trabajo coinciden con lo encontrado por Brown.

C. cucullata (fig. 16). —Lámina en forma de V, 0.24-0.35 mm de grosor. HVI° 7. HVII° o HVIII° 5-6 entre el HVM y el HVI° más cercano, de 5-6 entre HVI° laterales y de 1-2 más allá del HVI° más externo (marginal). VE de contorno irregular, interrumpida ab y ad en HVI°. Cloroplastos ovalados centrífugo/periféricos. Esc (fibras) asociado ab y ad en menor grado a HVI°, HVII° y HVIII°. Clorénquima regularmente radiado, células tabulares, células incoloras ocupando gran parte de la quilla con dos capas subepidérmicas de esc, células buliformes en las zonas intercostales, escasas en las zonas cercanas a los márgenes. Macropelos puntiagudos, opuestos a los haces vasculares. Cuerpos silíceos intercostales.

Ejemplares examinados: **Nuevo León:** ca. 11.7 road miles southwest of Linares along hwy. 60, turnout on south side of hwy., 24°45'01" N, 99°44'14" W, *Columbus* 2866. **Tamaulipas:** Next to gasoline station on hwy. 80/180, ca. 7.8 road miles southeast of Esteros, ca. 27 miles southeast of the hwy. 80/180 split (in Manual), near km marker 35, 22°28'55" N, 98°00'53" W, *Columbus* 2874; El Barranco, along hwy. 180, 13.4 road miles northeast of the hwy. 80/180 split (in Manual), south side of town next to El Barranco sign (E side of hwy.), 22°52'21" N, 98°12'50" W, *Columbus* 2878; along hwy. 70, ca. 15 road miles east of junction (at Soto la Marina) with hwy. 180, near gate to rancho El Rincón, 23°48'44" N, 97°59'02" W, *Columbus* 2881.

Observaciones: Jensen (1969) describe la superficie de la lámina acostillada, sin embargo en los ejemplares examinados sólo se observan ligeras ondulaciones. A diferencia de lo reportado por Jensen en los ejemplares examinados se presenta una ligera interrupción abaxial y adaxial de esclerénquima en los haces vasculares de primer y tercer orden. Por otra parte la vaina externa es interrumpida exclusivamente en la superficie abaxial.

C. gayana (fig. 17). —Lámina en forma de V expandida, 0.31-0.70 mm de grosor. HVI° (6)7-11(13). HVII° o HVIII° 6-9 entre el HVM y el HVI° más cercano, de 7-9 entre HVI° laterales y de 1-3 HVII° o HVIII° más allá del HVI° más externo. VE de contorno irregular, ab y ad interrumpida en HVI°. Cloroplastos ovalado centrífugo/periféricos. Esc asociado ab y ad en HVI°, HVII° y HVIII°, asociados ab en la vena media; capuchón de esc que se extiende ab y ad en los HVI° y HVII° más externos. Clorénquima regularmente radiado, células tabulares, células incoloras ocupan 1/2-3/4 de la parte adaxial del mesófilo, conectadas a las células buliformes, la mayor parte de la quilla está formada por células incoloras, esc adaxial en la quilla formando una banda hipodérmica. Macropelos ampliamente puntiagudos sin base bulbosa opuestos a los haces vasculares, papilas amplias, la pared externa distal marcadamente engrosada, cuerpos silíceos intercostales.

Ejemplares examinados: **Aguascalientes:** 14 km al south de Pabellón de Arteaga, 22°09'03" N, 102°15'53" W, *Cerros* 1469. **Coahuila:** Buenavista, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, near north entrance, roadside, 25°22' N, 101°02' W, *Columbus*

2840. **Jalisco:** Carr. Encarnación de Díaz-Lagos de Moreno, km 86, 21°30'56" N, 102°14'16" W, *Cerros 1482*; San Juan de los Lagos, 21°16'13" N, 102°18'59" W, *Cerros 1493*; Carr. a Zapotlanejo, 20°34'45"N, 103°07'41"W, *Cerros 1497*. **San Luis Potosí:** km 52 carr. 57, Saltillo-San Luis Potosí, 22°09'03" N, 102°15'53" W, *Cerros 1468*; 1 km al este de Las Peras, 19°40'22" N, 100°54'03" W, *Cerros 1517*. **Tamaulipas:** Along hwy. 80/180 ca. 12.5 road miles southeast of the hwy. 80/180 split (in Manual), ca. 6.7 road miles northwest of Esteros, near km marker 59, 22°35'42" N, 98°12'50" W, *Columbus 2876*.

Observaciones: Sánchez (1971) y Jensen (1969) afirman que la superficie adaxial y abaxial presentan surcos pocos profundos, sin embargo el material aquí examinado presenta haces vasculares muy prominentes y conspicuos. El efecto de doble capa proporcionado por las células incoloras coincide con las observaciones de ambos autores.

C. inflata (fig. 18). —Lámina en forma de V, 0.29-0.30 mm de grosor. HVP° 7-8. HVII° o HVIII° 4-5 entre el HVM y el HVI° más cercano, de 5-6 entre HVI° laterales, de 1-2 más allá del HVI° más externo (marginal); haces vasculares marginales. VE de contorno irregular, ab interrumpida en HVI°. Cloroplastos ovalados centrífugo/periféricos. Esc asociado ab al HVM, ab y ad en HVI°. Clorénquima irregularmente radiado, células tabulares, células incoloras ocupan la mitad ad del mesófilo conectadas a las células buliformes, la mayor parte de la quilla está formada por células incoloras. Macropelos cortos y gruesos, papilas amplias con pared externa marcadamente engrosada. Cuerpos silíceos en las zonas intercostales.

Ejemplares examinados: **Tamaulipas:** NCP Gutiérrez de Lara, along road (vía Abasolo) to Santander Jiménez, 2.2 road miles west of junction with hwy. 180, in front of blue house on west side of town, 23°56'38" N; 98°12'06" W, *Columbus 2884*; ca. 1.5 road miles southwest of Ej. Moquetito along hwy. 180, 25°28'42" N, 97°47'45" W, *Columbus 2890*.

Observaciones: El material examinado se caracteriza por la presencia de una lámina con surcos pocos profundos y una vaina parenquimática de contorno regular en

haces vasculares terciarios, a pesar de que Sánchez (1971) describe a la especie con una lámina lisa y con una vaina de contorno poligonal. Además ésta se distingue por presentar un efecto de doble capa originado por las células incoloras y buliformes lo cual coincide con los resultados obtenidos por Jensen (1969) y Sánchez (1971). *C. inflata* fue descrita en ambos estudios bajo el nombre de *C. barbata*.

C. radiata (fig. 19). —Lámina en forma de V, 0.23-0.31 mm de grosor. HVI° 9. HVIII° 7-8 entre el HVM y el HVI° más cercano, de 5-6 entre HVI°, de 1-2 más allá del HVI° más externo, HVII° 1-3 entre HVI° laterales; haces vasculares centrales. VE de contorno irregular ab interrumpida en HVI°. Cloroplastos ovalado centrífugo/periféricos. Cinco capas ab de esc (fibras) en el HVM, ab y ad asociados a HVI° y HVIII°. Clorénquima irregularmente radiado, células tabulares, células incoloras y buliformes en las zonas intercostales, escasas en la vena media. Papilas oblicuas con extremos engrosados. Cuerpos silíceos intercostales.

Ejemplares examinados: Jalisco: Encarnación de Díaz-Lagos de Moreno, San Juan de los Lagos, 21°30'56'' N, 102°14'16'' W, *Cerros 1492*. Michoacán: Entronque Zamora-Morelia, carr. 57, 19°50'41'' N, 102°00'57'' W, *Cerros 1509*.

Observaciones: La descripción coincide con la de Jensen (1969).

C. rufescens (fig. 20). —Lámina en forma de V expandida, 0.18-0.30 mm de grosor. HVI° 7. HVII° o HVIII° 5-7 entre el HVM y el HVI° más cercano, de 5-7 entre HVI° laterales, de 1-4 más allá del HVI° más externo. VE en contorno irregular, ab y ad interrumpida en los HVI°. Cloroplastos ovalado centrífugo/periféricos. Esc (fibras) de 1-3 capas ab en el HVM, ab y ad asociado a HVI° y HVIII°. Clorénquima irregularmente radiado, células tabulares, células incoloras y buliformes (redondas) escasas en las zonas intercostales y en la vena media. Macropelos cortos, opuestos a los haces vasculares, bulbosos en la base; micropelos unicelulares. Papilas por célula dos, en ambas superficies. Cuerpos silíceos costales.

Ejemplares examinados: **Nuevo León:** Along hwy. ca. 1.6 road miles south-southeast of Galeana and 1.4 road miles south-southeast of turnoff to Santa Rita, where hwy. crosses large steep-walled wash, 24°47'16" N, 100°03'35" W, *Columbus* 2859. **Puebla:** A 9 km de Tecamachalco, 18°48'26" N, 97°47'12" W, *Cerros* 1526. **Querétaro:** Entre Tequisquiapan y E. Montes, 20°48'01" N, 99°43'36" W, *Cerros* 1432.5. **San Luis Potosí:** A 6 km antes de Cerritos rumbo a Villa Juárez, 22°32'19" N, 100°26'35" W, *Cerros* 1465.

Observaciones: Jensen (1969) describe el contorno de la lámina en forma de V cerrada, sin embargo, en los especímenes revisados se presenta un contorno de V expandida. Las células buliformes aunque dispuestas en las zonas intercostales son muy escasas. Una característica diagnóstica es esta especie es la abundancia de células con dos papilas en ambas superficies. Estas células se encuentran presentes también en *C. andropogonoides*, aunque en menor abundancia.

C. submutica (fig. 21). —Lámina en forma de V, 0.17-0.48 mm de grosor. HVI° 7. HVII° o HVIII° 5-6 entre el HVM y el HVI° más cercano; de 5-6 entre HVI° laterales, de 1-3 más allá del HVI° más externo. VE irregular en contorno, ad y ab interrumpida en HVI° laterales. Cloroplastos ovalado centrífugo/periféricos. Esc (fibras) asociado ab al HVM, ab y ad asociado en HVI° y HVIII°. Clorénquima regularmente radiado, células isodiamétricas. Células incoloras y buliformes (redondas) pequeñas, adyacentes a los HV, células buliformes extendiéndose (algunas veces) a la epidermis ab, células incoloras escasas en la quilla. Macropelos opuestos a los haces vasculares, bulbosos en la base, papilas distales (una por célula) con la pared externa marcadamente engrosada. Cuerpos silíceos en forma de escudo.

Ejemplares examinados: **Aguascalientes:** Rancho La Congoja, San Blas de Pabellón, 22°01'21" N, 102°33'59" W, *Cerros* 1481. **Chihuahua:** ca. 17 road km east of Cuauhtémoc along hwy. 16 (cuota) at km marker 85, and pullout on south side of hwy., 28°22'24" N, 106°41'35" W, *Columbus* 2797. **Coahuila:** Buenavista, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, near north entrance, roadside, 25°22' N, 101°02' W, *Columbus* 2839. **México:** Cerro El Picacho al south de Coacalco, 19°36'56" N, 99°06'31"

W, *Cerros 1409*. **Puebla:** A 9 km de Tecamachalco, 18°28'26'' N, 97°47'12'' W, *Cerros 1524*, carr. Cuautla-Izúcar de Matamoros, 19°16'15'' N, 97°44'09'' W, *Cerros 1523*. **Sonora:** ca. 1 km west of Yécora along road to La Trinidad and Santa Rosa, area with volcanic rock outcrops, 28°22'12'' N, 108°56'23'' W, *Columbus 2719*.

Observaciones: La descripción de Jensen (1969) coincide con la mayoría de las observaciones en los ejemplares examinados, excepto por algunos casos en los que las células buliformes alcanzan la superficie abaxial de la lámina.

Chloris virgata (fig. 22). — Lámina en forma de V-expandido aplanada (abierta), 0.25-0.60 mm de grosor. HVI° 7-9. HVIII° 6-8 entre el HVM y el HVI° más cercano, de 7-9 entre HVI° laterales, de 1-3 más allá del HVI° más externo (marginal). VE de contorno irregular interumpida ab en HVI°. Cloroplastos ovalados, centrífugo/periféricos. Esc (fibras) asociado ab al HVM y HVIII°; en HVI° asociados ab y ad; capuchón de esc que se extiende ab y ad a HVI° y HVIII° marginales. Clorénquima irregularmente radiado, células tabulares; células incoloras ocupan la mitad ad del mesófilo, conectando localmente a las células buliformes, la mayor parte de la quilla está formada por células incoloras. Macropelos cortos y gruesos, papilas oblicuas, con las paredes externas marcadamente engrosadas. Cuerpos silíceos horizontalmente alargados sobre las zonas costales.

Ejemplares examinados: **Aguascalientes:** Pabellón de Arteaga, 22°09'03'' N, 102°15'53'' W, *Cerros 1470*. **Chihuahua:** along hwy. 18 (or 341) 37.5 road miles northeast of junction with hwy. 49, 28°01'17'' N, 104°37'49'' W, *Columbus 2812*; ca. 17 road km east of Cuauhtémoc along hwy. 16 (cuota) at km marker 85, 28°22'24'' N, 106°41'35'' W, *Columbus 2785*. **Coahuila:** Buenavista, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, near north entrance, roadside, 25°22' N, 101°02' W, *Columbus 2841*. **Durango:** North of Gómez Palacio along hwy. 49 (cuota), 26°06'59'' N, 103°42'32'' W, *Columbus 2828*. **Guerrero:** A 11 km de la salida de Chilpancingo, 17°27'02'' N, 99°28'09'' W, *Cerros 1386*. **Jalisco:** Carr. Encarnación de Díaz-Lagos de Moreno, San Juan, 21°16'13'' N; 102°18'59'' W, *Cerros 1494, 1495*. **México:** Cerro El Picacho al sur de Coacalco, 19°36'56'' N, 99°06'31'' W, *Cerros 1410*. **Michoacán:** Carr. 37, La Piedad

km 20, *Cerros 1502*. **Oaxaca:** 8 km al sur de Tecomavaca, 17°53'27'' N; 97°01'22'' W, *Cerros 1527*. **Puebla:** Carr.160 Cuautla-Izúcar de Matamoros, km 122.5, 18°36'12'' N, 98°35'00'' W, *Cerros 1522*. **Querétaro:** San Juan del Río-Tequisquiapan al northeast de San Juan del Río, 20°28'20'' N, 99°56'35'' W, *Cerros 1428*; Al NNW de Jalpan, Puerto Ayutla, 21°21'45'' N, 99°33'44'' W, *Cerros 1446*. **San Luis Potosí:** Mojarra de Abajo, 22°02'00'' N, 100°15'29'' W, *Cerros 1450*; km 28, al norte de San Luis Potosí, 22°19'43'' N, 100°47'36'' W, *Cerros 1454*. **Sonora:** 3 road miles northwest of Yécora cemetery along road to La Trinidad and Santa Rosa, 28°24'32'' N, 108°57'39'' W, *Columbus 2762*.

Observaciones: Sánchez (1971) señala la presencia de haces vasculares secundarios bien definidos, sin embargo en el material examinado no pudieron encontrarse. Metcalfe (1960) y Sánchez (1971) describieron que la vaina parenquimática presentaba un aspecto alado en los haces vasculares de tercer orden; esta característica no fue evidente en los ejemplares examinados. No obstante, una característica observada fue la presencia de dos surcos adaxiales en la quilla tal como lo describieron ambos. El efecto de doble capa formada por las células incoloras y buliformes coincide con los resultados obtenidos por Jensen (1969).

Trichloris E. Fourn.

Láminas aplanadas o en forma de U abierta, haces vasculares I°, II° y III°. Vaina externa de contorno regular interrumpida ab por esc en HVI° y HVII°, cloroplastos alargado/centrípetos. Bandas de esc asociadas ab y ad a HVI°, ab a HVII° y ad a HVIII° o en algunas ocasiones por células buliformes. Clorénquima radiado, células buliformes e incoloras ocupando la parte media de la quilla pero no vinculadas. Vaina interna en HVI° y HVII°. Venas transversales comunicando a los haces vecinos. Con agujones y micropelos bicelulares, células silíceas en forma de doble hacha. Células buliformes del tipo "Sporobolus" (Sánchez 1971).

Trichloris crinita (fig. 23). —Láminas aplanadas, 0.20-0.25 mm de grosor. HVI° 7. HVII° o HVIII° 4 entre el HVM y el HVI° más cercano, de 3-5 HVI°, de 1-2 más allá del HVI° más externo. VE de 6 (8) células, contorno regular ab interrumpida en HVI°. Cloroplastos alargado centrípetos. Fibras de esclerénquima asociadas ab y ad a HVI° y HVIII°. Clorénquima regular radiado, células tabulares, células buliformes en forma de abanico, intercostales, células incoloras ocupando la parte media adaxial de la quilla y asociados a algunas células buliformes en esta región exclusivamente. Macropelos puntiagudos opuestos a los haces vasculares, papilas estrechas con paredes engrosadas, cuerpos silíceos intercostales.

Ejemplares examinados: **Coahuila:** ca. 5 road miles north of Parras de la Fuente along road to hwy. 40, 25°27'04" N, 102°11'02" W, *Columbus* 2836. **Durango:** North of Gómez Palacio along hwy. 49 (cuota), 38 road miles north of junction with hwy. 40, near km marker 65, 26°06'59" N, 103°42'32" W, *Columbus* 2827.

Observaciones: Sánchez (1971) observó haces vasculares secundarios, sin embargo, en los especímenes estudiados estos fueron escasos y mal definidos.

T. pluriflora (fig. 24). —Lámina aplanada, 0.30-0.34 mm de grosor. HVI° 11-13, HVII° 1 entre el HVM y el HVI° más cercano y de 1-2 entre HVI° laterales. HVIII° 5-6

entre HVI° laterales. VE de más de 10 células, contorno regular, ad y ab interrumpida en HVI°. Cloroplastos alargado centrípetos. Esc (fibras) asociado ab al HVM y ab a HVII°. Clorénquima regularmente radiado, células tabulares; células buliformes en forma de abanico intercostales, células incoloras costales (en contacto con la vaina externa) y formando la mayor parte de la quilla. Asociados ad a esc formando una banda hipodérmica. Macropelos cortos con la base bulbosa, papilas con paredes delgadas dispersas en la epidermis abaxial, cuerpos silíceos en las zonas intercostales.

Ejemplares examinados: **Coahuila:** Along hwy. 57. 2.2 road miles north of junction with hwy. 53, ca. 8.3 road miles south of Monclova, adjacent to large tree *Acacia* on east side of hwy. 26°43'47" N, 101°23'59" W, *Columbus* 2848. **Puebla:** 5 km al sur de Jalpan, 18°17'29" N, 97°11'06" W, *Cerros* 1528. **Tamaulipas:** Along hwy. 70 ca. 9.5 road miles east of junction (at Soto la Marina) with hwy. 180, next to Puente las Tunas, 23°47'32" N, 98°12'06" W, *Columbus* 2883.

Observaciones: La descripción de Sánchez (1971) coincide con la de los ejemplares examinados.

Enteropogon Nees

Enteropogon brandegeei (fig. 25). —Lámina en forma de V-expandido aplanada, 0.20 mm de grosor. HVI° 5, entre el HVM y el HVI° más cercano, HVIII° 5 entre HVI° laterales, de 1-2 HVIII° más allá del HVI° más externo. VE de 12 células, contorno regular interrumpida ab en HVI°. Cloroplastos alargado/centrípetos. Fibras de esclerénquima asociados ad a HVI°, poca o ninguna asociación con los HVIII°. Clorénquima regular radiado, células tabulares; células incoloras ocupando gran parte de la quilla y con una banda hipodérmica de esclerénquima; células buliformes en forma de escudo, intercostales; papilas estrechas. Micropelos bicelulares.

Ejemplares examinados: Baja California Sur: 24 km (by road) northeast of Santa María Toris and 11 km (by road) west of Los Burros, 25°02'20" N, 110°54'34" W, *Steinmann 1247*.

E. chlorideus (fig. 26).—Lámina aplanada-extendida, 0.25 mm de grosor. HVI° 11, HVII° o III° 6 entre el HVM y el HVI° más cercano, de 8 entre HVI° laterales y de 1 más allá del HVI° más externo. VE de 6 células, contorno regular interrumpida ab y ad. Cloroplastos alargado centrípetos. Fibras de esclerénquima asociados ab al HVM y formando una banda hipodérmica ad en la quilla; en HVI° asociados ab y ad; en algunos de los HVII° o HVIII°. Clorénquima regularmente radiado, células tabulares, células incoloras ocupando la mayor parte de la quilla ocasionalmente en las zonas intercostales; células buliformes en forma de abanico en zonas intercostales, de 1-2 estomas por zona intercostal. Macropelos cortos y con las paredes externas engrosadas. Papilas estrechas con las paredes externas engrosadas.

Ejemplares examinados: San Luis Potosí: A 6 km de Cerritos, rumbo a Villa Juárez, 22°23'32" N, 100°16'55" W, *Cerros 1463*.

Observaciones: De ambas especies de *Enteropogon* se desconocen aspectos anatómicos y fisiológicos. En forma general dicho taxa comparte características con

Trichloris, por ejemplo, la posición centripeta de los cloroplastos y la nula relación que guardan las células buliformes con las incoloras. Estas últimas dispuestas únicamente en la cara adaxial de la quilla y en asociación con una banda hipodérmica de esclerénquima.

III. 4. Discusión

La lámina de las hojas en las especies estudiadas difieren anatómicamente entre sí. Entre los caracteres más variables se encuentran el contorno de la vaina vascular externa: regular o irregular, la presencia o ausencia de haces vasculares de segundo orden y la distribución de las células buliformes e incoloras.

Las láminas de *Chloris andropogonoides* (fig. 14) y *C. rufescens* (fig. 20) se caracterizan por la presencia de células con dos papilas, las cuales son más abundantes en la última especie. El resto de los taxa posee células con una papila.

Una serie interesante de características anatómicas también fue encontrada en *Chloris gayana* (fig. 17) y *C. virgata* (fig. 22). Cerca del margen de la lámina de ambas especies se hallaron asociados los haces vasculares de primer y segundo orden a bandas hipodérmicas de esclerénquima (abaxial y adaxial), mientras que las células buliformes e incoloras se encuentran ausentes.

Uno de los caracteres encontrados como más interesantes fue la posición y forma de los cloroplastos. *Chloris andropogonoides* (fig. 14), *C. cucullata* (fig. 16), *C. gayana* (fig. 17), *C. inflata* (fig. 18), *C. radiata* (fig. 19), *C. rufescens* (fig. 20), *C. submutica* (fig. 21) y *C. virgata* (fig. 22), se caracterizan por presentar cloroplastos pequeños, ovalados y numerosos, situados en la periferia (centrífugos) de la vaina vascular externa. En contraste con *C. ciliata* (fig. 15), *Trichloris crinita* (fig. 23), *T. pluriflora* (fig. 24), *Enteropogon brandegeei* (fig. 25) y *E. chlorideus* (fig. 26) que se caracterizan por presentar cloroplastos grandes, alargado y localizados en la pared interna de la vaina vascular externa (centrípetos). Los resultados obtenidos en este estudio coinciden con los propuestos por Brown (1960) para *C. andropogonoides*, *C. ciliata* y *T. pluriflora*.

Por otra parte todas las especies de este estudio son consideradas XyMS+, es decir, que presentan una vaina vascular interna (vaina mestomática) entre los vasos del metaxilema y adyacente lateralmente con la vaina externa de los haces vasculares de primer orden (Hattersley y Watson 1976). Esta condición, además de las características estructurales de la vaina externa (PCR de Prendergast *et al.* 1987, Watson y Dallwitz 1992) se encuentra en *Chloris cucullata* (Gutiérrez *et al.* 1974, Hattersley y Watson 1976), *C. gayana* (Gutiérrez *et al.* 1974, Hattersley y Watson 1976, Brown 1977), *C. inflata* (como *C.*

barbata en Hattersley y Watson 1976) y *C. virgata*.

Este tipo de características permite inferir el subtipo bioquímico de fotosíntesis, ya sea PEP (cloroplastos ovoides centrífugos/periféricos y grana bien desarrollados) o NAD-ME (cloroplastos alargado centrípetos). Este último subtipo bioquímico parece estar correlacionado además con la posición centrípeta de los cloroplastos. Aunque han sido examinadas pocas especies de cada subtipo (especialmente a nivel bioquímico); se puede predecir que tanto *C. ciliata*, *T. crinita*, *T. pluriflora*, *E. brandegeei*, y *E. chlorideus* son del tipo NAD-ME mientras que el resto de las especies de *Chloris* pertenecen al subtipo PEP o PCK (en México). Según Brown (1977) este subtipo parece haber derivado de ancestros recientes o extintos NAD-ME.

Se conoce poco acerca de las relaciones evolutivas y genéticas de los subtipos de fotosíntesis C₄ y sus variaciones estructurales (Prendergast *et al.* 1987), sería interesante conocer el significado de la correlación entre el subtipo bioquímico de fotosíntesis C₄ y la posición de los cloroplastos.

La diferencia en la posición de los cloroplastos en las distintas especies del género está correlacionada con la taxonomía, ya que la mayoría de las especies son del tipo PEP (Brown 1977). La subfamilia Chloridoideae se caracteriza por presentar varios géneros que exhiben tanto especies NAD-ME y PEP, por ejemplo: *Bouteloua*, *Microchloa*, *Eragrostis*, *Muhlenbergia* y *Sporobolus* (Brown 1974, 1977, Gutiérrez *et al.* 1974, Ellis 1986).

Los resultados obtenidos en este estudio apoyan la decisión de Sánchez (1971) de mantener a *Trichloris* como género independiente.

Con respecto a *Enteropogon*, se contó con pocos especímenes de cada especie, pero los caracteres anatómicos permitieron considerarlas como pertenecientes a un taxón diferente. No fue posible realizar la descripción a nivel genérico ya que sólo se disponía de dos especies.

Fotomicrografías de lámina en sección transversal. La lámina está orientada con la parte adaxial hacia arriba. **Abreviaturas:** cb = célula buliforme, vi = vaina interna rodeando un haz vascular, ma = macropelo, ci = células incoloras, cl = clorénquima, mi = micropelo, ve = vaina externa rodeando un haz vascular, fl = floema, pa = papila, esc = esclerénquima, est = estoma, xi = xilema, hvI° = haz vascular de primer orden, hvII° = haz vascular de segundo orden, hvIII° = haz vascular de tercer orden.

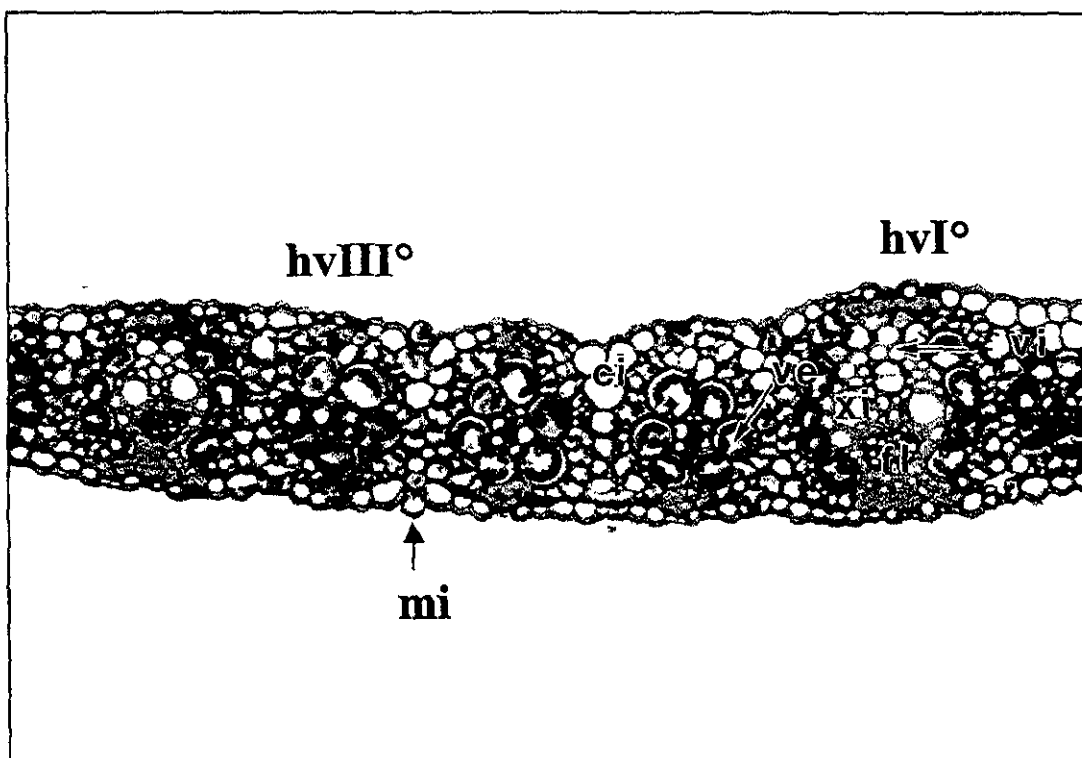


Figura 1. *Chloris andropogonoides* (Columbus 2828)

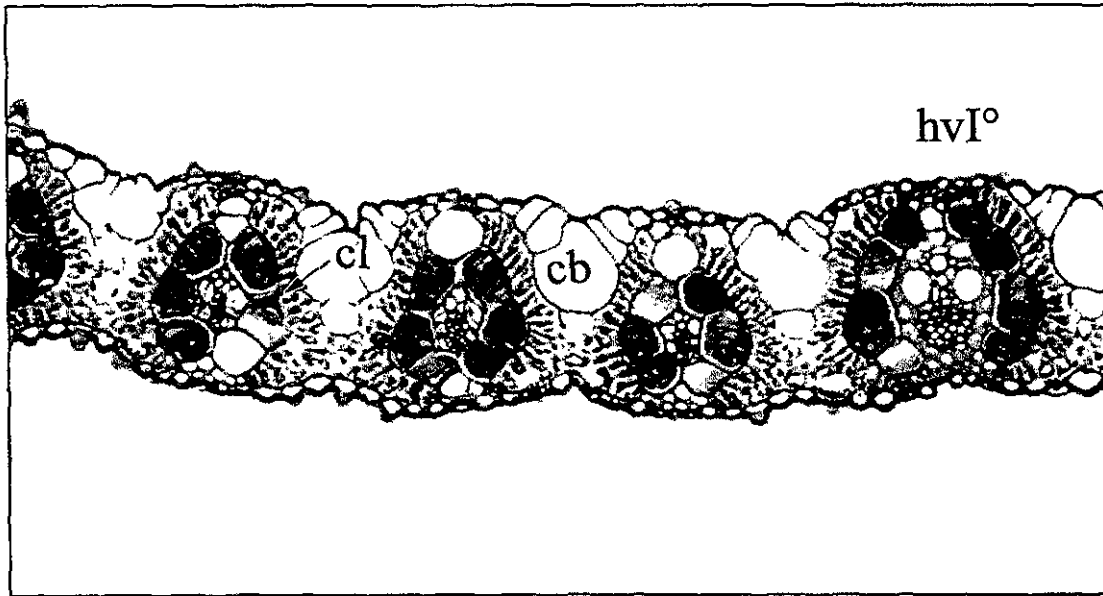


Figura 2. *Chloris ciliata* (Cerros 1449)

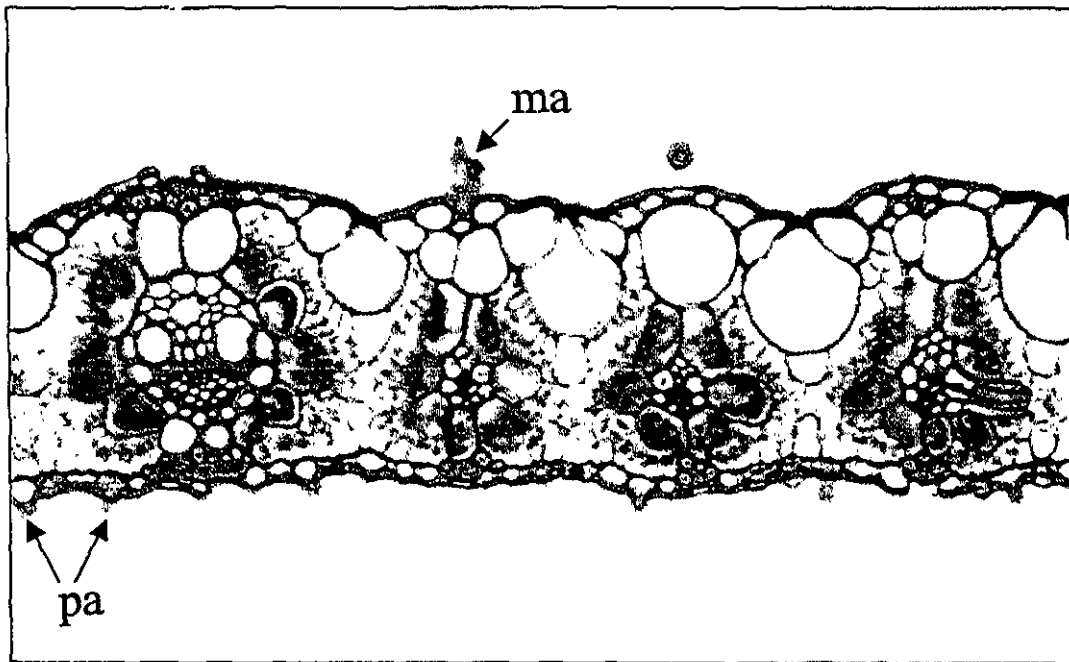


Figura 3. *Chloris cucullata* (Columbus 2878)

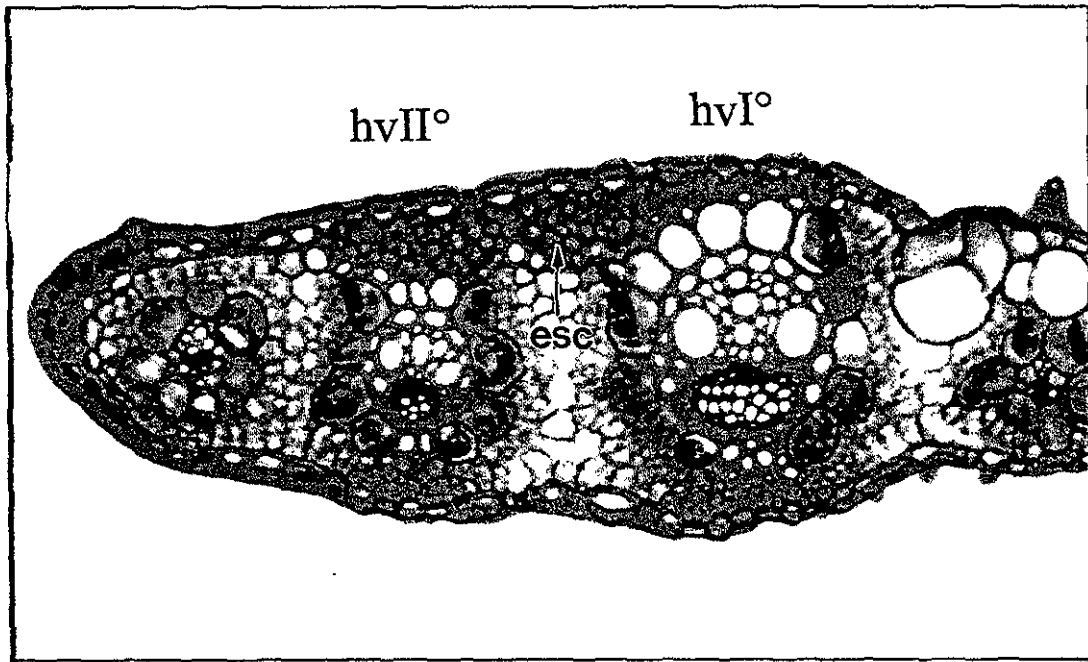


Figura 4. *Chloris gayana* (Cerros 1482)

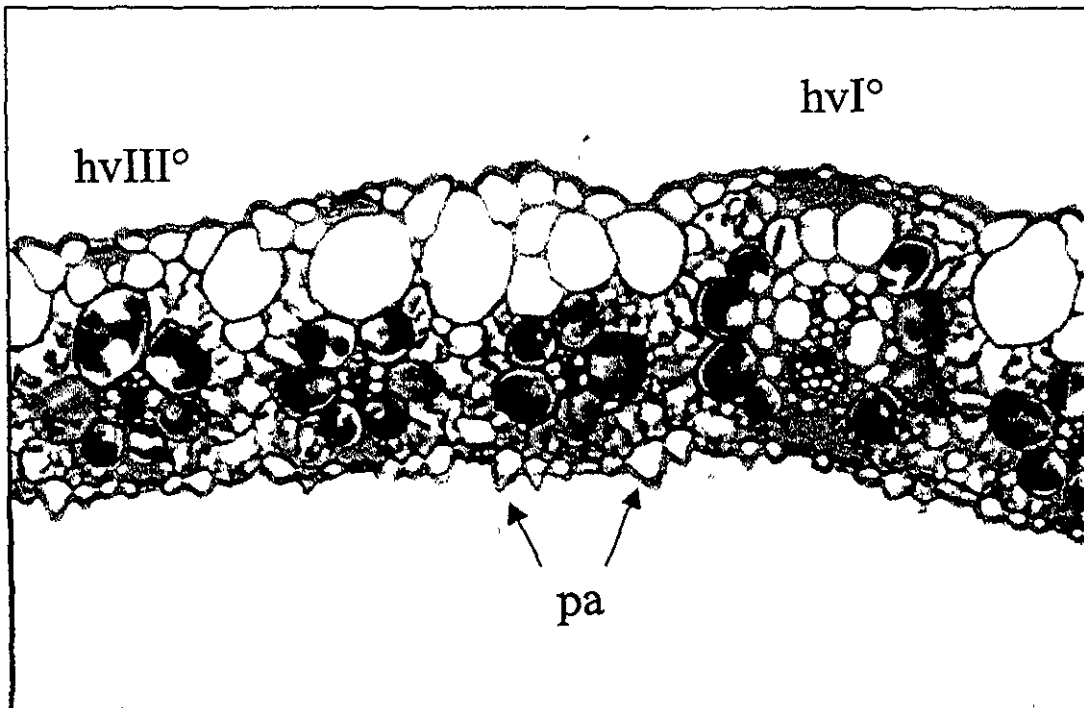


Figura 5. *Chloris inflata* (Columbus 2896)

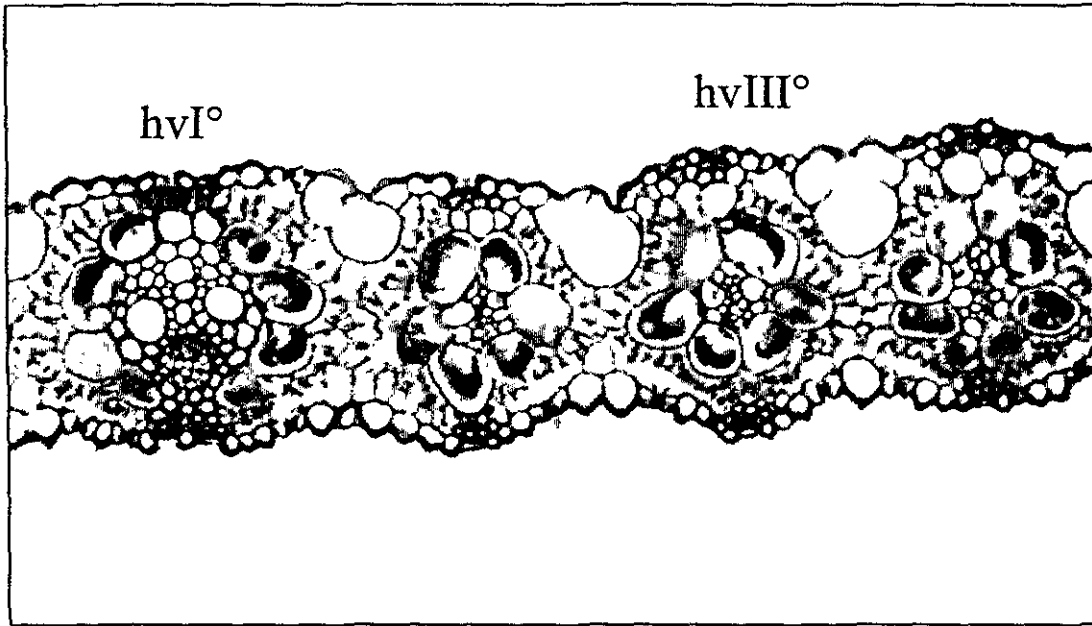


Figura 6. *Chloris radiata* (Cerros 1492)

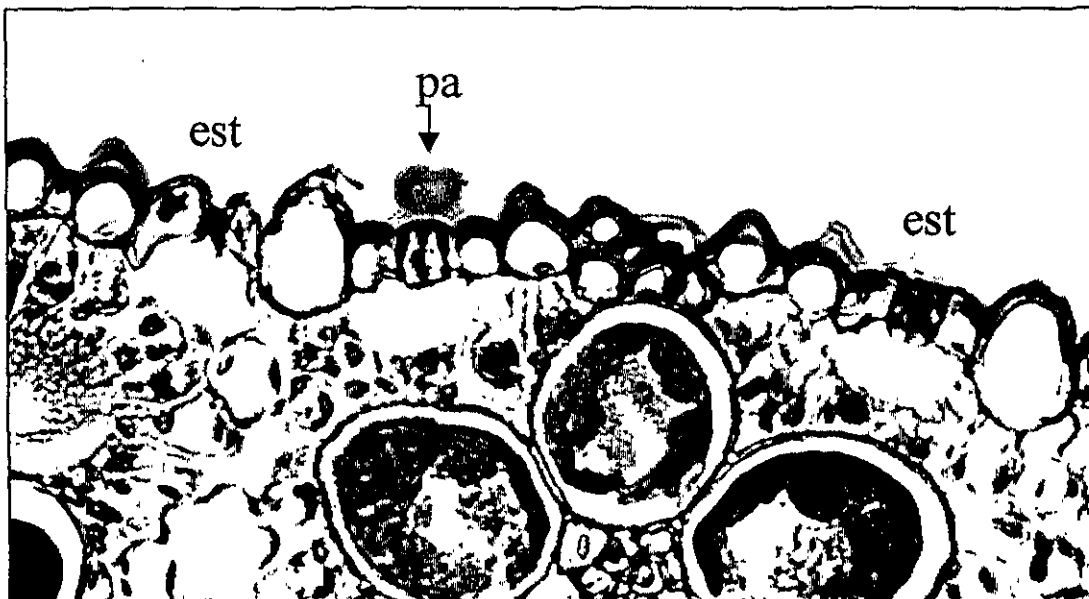


Figura 7. *Chloris rufescens* (Cerros 1407)

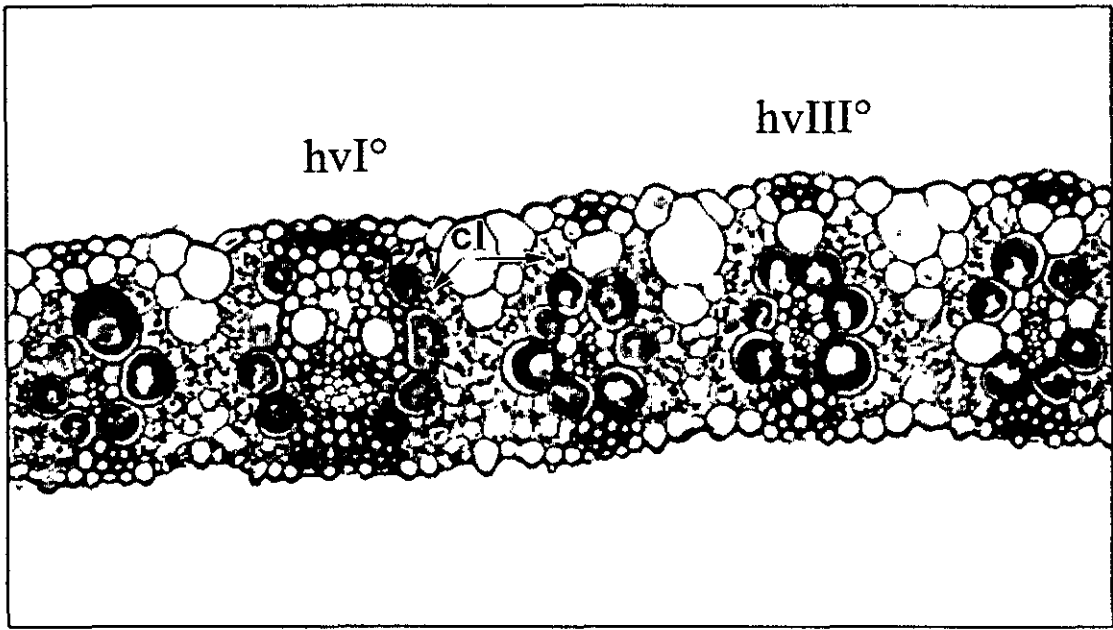


Figura 8. *Chloris submutica* (Columbus 2797)

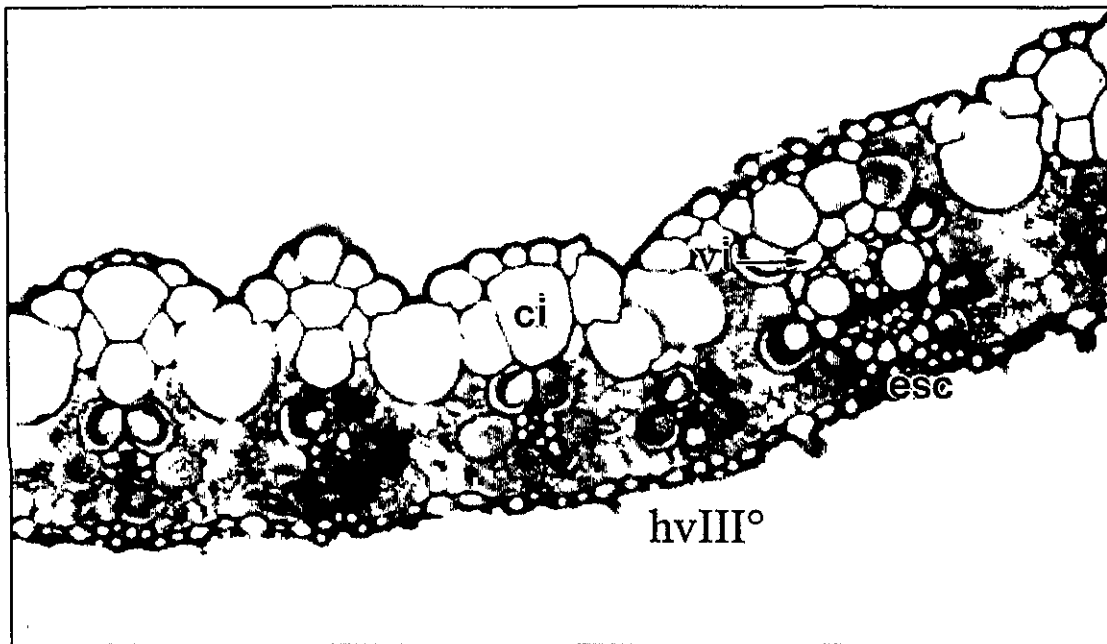


Figura 9. *Chloris virgata* (Cerros 1428)

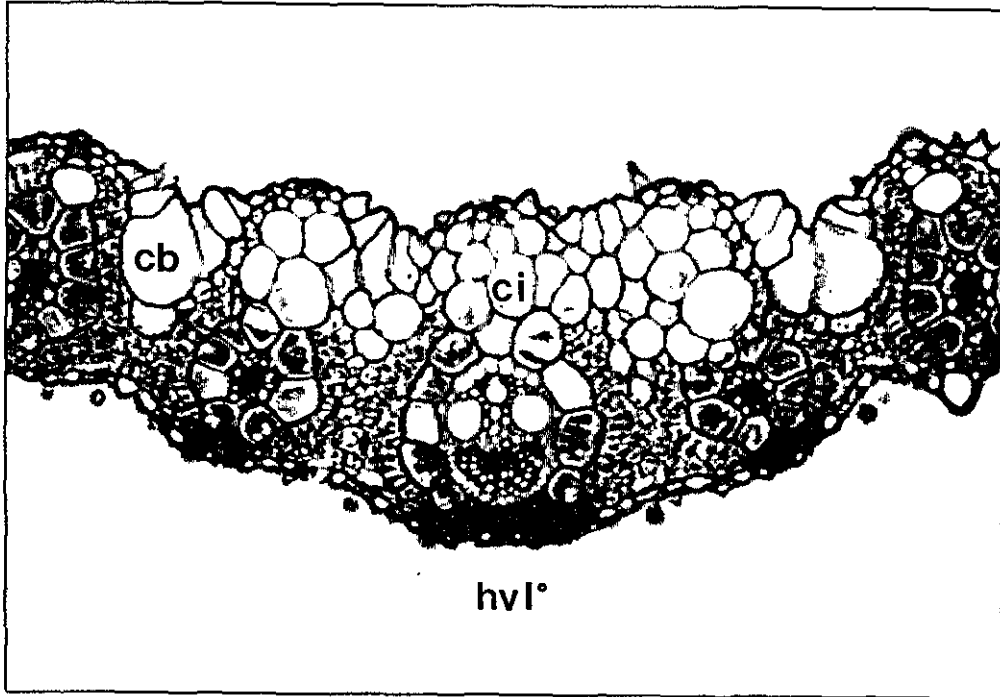


Figura 10. *Trichloris crinita* (Columbus 2836)

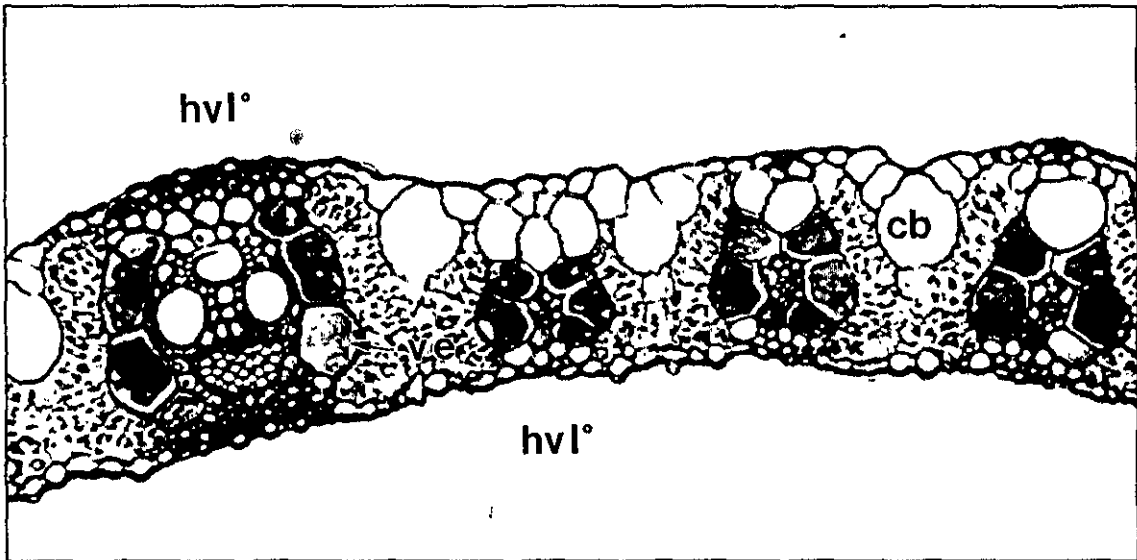


Figura 11. *Trichloris pluriflora* (Cerros 1528)

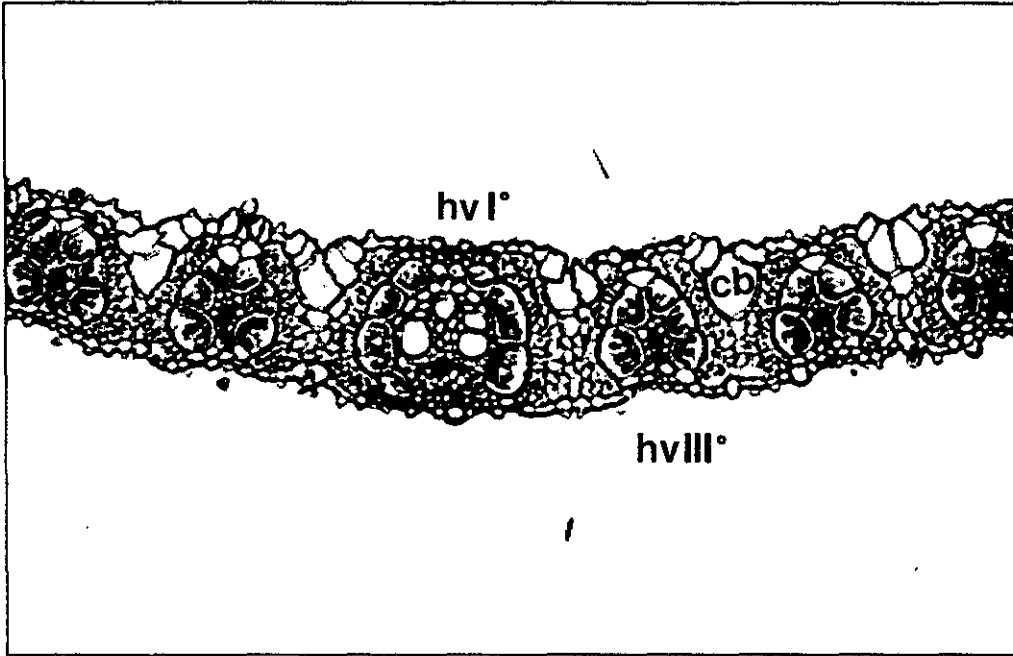


Figura 12. *Enteropogon brandegei* (Steinmann 1247)

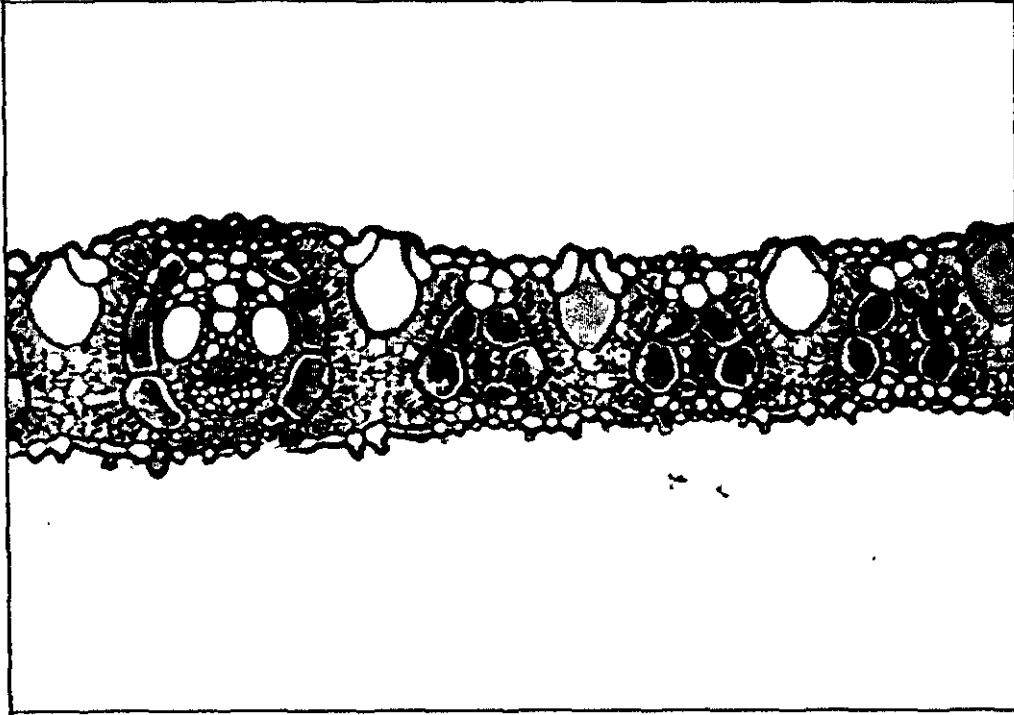


Figura 13. *Enteropogon chlorideus* (Cerros 1463)

Parte IV

Tratamiento taxonómico

Chloris Sw., Prodr. Veg. Ind. Occ. 25. 1788

Chlorostis Raf., Princ. Fond. Somiol.: 26. 1814. nom superfl pro *Chloris*.

Actinochloris Steud., Nom. Bot. ed. 2, 1: 352 (1840) & *Apogon* Steud. l.c. non Elliott (1822) & *Geopogon* Steud. l.c. 153 in syn sub *Chloris*.

Phacellaria Steud., Nom. Bot. ed. 2. 1.: 353. 1840.

Agrostomia Cerv., In Naturaleza 1: 345. 1870.

Heterolepis Boiss., Flora Orientalis 5: 554. 1884.

Pterochloris Camus, Bull. Mus. Hist. Nat. (París). Ser. 2. 29: 349. 1957.

Anuales o perennes, estoloníferas, rizomatosas o decumbentes, hasta 2 m de alto; **vainas** glabras a escabrosas; **lígula** una corona ciliada a frecuentemente ausente; **láminas** estrechas a amplias; **espigas** usualmente 5 a 25, arregladas digitalmente, ocasionalmente en varios verticilos, algunas veces espigas simples a aisladas; **espiguillas** nacen en dos hileras alternas sobre un lado del raquis, subsésiles a cortamente pediceladas, comúnmente densamente imbricadas y apretadas, algunas veces esparcidas, sobre un raquis aplanado; **glumas** usualmente persistentes, desiguales, lanceoladas, frecuentemente glabras con los nervios escabrosos (1-3 nervadas), agudas, rara vez acuminadas más cortas que el flósculo adyacente; **flósculos fértiles** uno (rara vez dos), lema elíptica a lanceolada, trinervada, márgenes glabros a pubescentes, callo barbado, nervio medio glabro a escabroso, rara vez largamente pubescente, nervio medio extendiéndose como arista (una) a mucronado; palea más corta que la lema fértil, membranosa, 2-nervada, sin arista; estambres tres, anteras

relativamente pequeñas; pistilo uno con dos estigmas, lodículos dos; **flósculo rudimentario**, usualmente uno (rara vez 2-4, poco desarrollados), lemas cilíndricas a ovoides, agudas a truncadas, con o sin arista; **cariopsis** ovoide, elíptica a obovoide, redonda a trígona.

Clave para determinar las especies de *Chloris* y géneros afines

1. Lema comprimida lateralmente; cariopsis trígona
 2. Flósculos fértiles y rudimentarios con arista a veces ausente en *C. gayana*; espigas abierto-patentes
 3. Arista de la lema fértil no mayor a 8.5 mm de largo
 4. Flósculos rudimentarios uno
 5. Espigas dispuestas en un verticilo, 5-7 espiguillas por cm, distantes; lema estéril estrechamente cilíndrica-ovada *C. andropogonoides*
 - 5'. Espigas dispuestas en varios verticilos, 10-18 espiguillas por cm, lema estéril turbinada *C. cucullata*
 - 4'. Flósculos rudimentarios dos o más
 6. Lígula de más de 3 mm de largo, raquis hispido *C. gayana*
 - 6'. Lígula de menos de 3 mm de largo, raquis escabroso
 7. Espigas 6-18; flósculos rudimentarios 2 (3), lema fértil con márgenes ciliados y quilla glabra *C. inflata*
 - 7'. Espigas 2-6; flósculos rudimentarios 2-4, lema fértil aplanada, márgenes y quilla ciliados (cilios de 0.6-2 mm de largo) *C. ciliata*
 - 3'. Arista de la lema fértil de 10-23 mm de largo
 8. Plantas anuales
 9. Espiguillas 8-13; lema estéril turbinado-inflada *C. virgata*
 - 9'. Espiguillas 10-20; lema estéril elíptica-linear *C. radiata*
 - 8'. Plantas perennes *C. rufescens*
 - 2'. Flósculos fértiles y rudimentarios sin arista o con un corto mucrón; espigas reflejas en la madurez *C. submutica*
- 1'. Lema comprimida dorsalmente; cariopsis aplanada
 10. Glumas glabras, lema fértil triaristada *Trichloris*
 - 10'. Glumas escabrosas, lema fértil acuminada *Enteropogon*

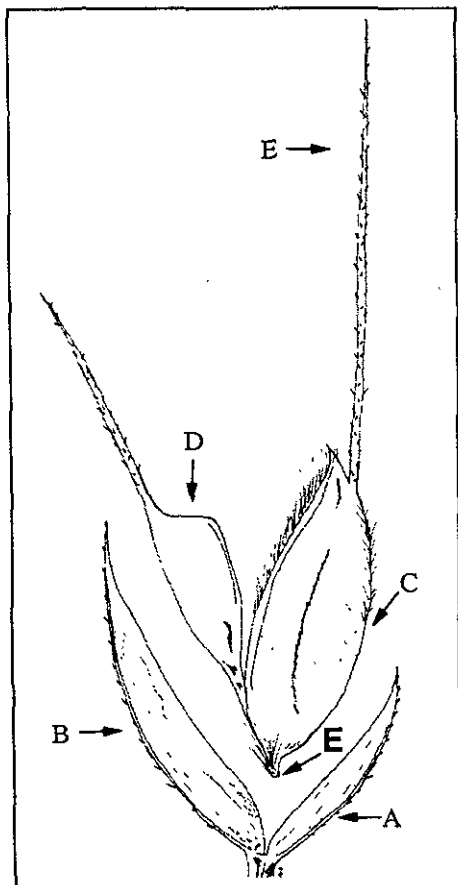


Fig. 27. *Chloris andropogonoides*. A, 1ª gluma; B, 2ª gluma, C, lema fértil; D, lema estéril; E, arista; F, callo. (Columbus 2888).

Chloris andropogonoides E. Fourn., Mexic. Pl. 2: 143. 1886; E. Fourn. ex Hemsl., Biol. Cent.-amer., Bot. 3: 558. 1885, *nom. nudum*. Tipo: México, San Luis Potosí, San Luis de Potosí, 1851, *Virlet d Aoust 1462* (P).

C. tenuispisca Nash., Bull. Torrey Bot. Club. 25: 436. 1898. Tipo: Estados Unidos, Texas, 1889, *G. Nealley s.n.* (US, GH* Diapositiva UAMIZ* !)

Perenne de 10 a 60 cm de alto, rizomatosa a estolonífera; tallos glabros; vainas glabras; lígula ciliada, cilios de menos de 3 mm; láminas de 4.5-35 cm de largo y de 0.7-4.7 cm de ancho, glabras a escabrosas (algunas veces pilosas), ápice agudo; espigas 7-12, abiertas, patentes, de 4-7 cm de largo, radiadas en un verticilo; espiguillas distantes, 5-7 por cm, raquis escabroso; glumas lanceoladas, agudas, glabras, el nervio medio escabroso; 1ª gluma de 1.5-3 mm de largo y de 0.2-0.5 mm de ancho; 2ª gluma de 2-2.9 mm de largo y de 0.2-0.5 mm de ancho;

flósculos fértiles uno, lema fértil lanceolada a elíptica, de 2-4.6 mm de largo y de 0.5-1 mm de ancho, ápice agudo a acuminado, callo barbado, márgenes y quilla pilosa, arista de 1-4 mm de largo; flósculos rudimentarios uno, lema estéril estrechamente cilíndrica-ovada, de 1-2 mm de largo y de 0.3-0.5 mm de ancho, ápice obtuso-agudo, arista de 0.7-2.6 mm de largo; cariopsis elipsoide de 0.9-1.5 mm de largo y de 0.2-0.5 mm de ancho (Fig. 27).

Ejemplares examinados: Coahuila: Playa Bagdad, *Villarreal et al. s.n.* (CHAPA). Nuevo León: Ej. Los Leones, Mpio. Linares, *Ortiz s.n.* (ENCB); La Soledad Salinas, *Ochoa 1116* (COCA); 1 km al sureste del poblado de Dr. González, *Bazaldúa et al. 71* (COCA). Tamaulipas: Along hwy. 97 4.0 road miles northwest of junction with hwy. 101/180, *Columbus 2888* (RSA); 3 miles the San Fernando-Matamoros highway junction

on the road to Reynosa, *Johnston 4702* (MEXU); 1 mile east of Ejido de San Lorenzo, *Johnston 4291* (MEXU); Buenavista, Matamoros, *Cantú 33* (COCA).

Discusión. Esta especie se ha sugerido estar involucrada en casos de introgresión, hibridación y complicada adicionalmente por apomixis con *Chloris cucullata* Bisch. y *C. verticillata* Nutt., en poblaciones de Texas, E. U. La amplia variación morfológica presentada por este complejo ha originado un problema nomenclatural con las especies *C. subdolichostachya* C. Mueller y *C. latisquamea* Nash, ya que ambos nombres fueron aplicados a poblaciones de plantas intermedias. La nomenclatura en los dos casos es insatisfactoria ya que no hay forma de saber que especies están involucradas en la ancestría de cada uno de sus tipos (Anderson, 1974).

En México se presenta gran variabilidad morfológica dentro de la especie en su área de distribución.

Distribución. Desde el sur de Texas al noreste de México (Fig. 28).

Hábitat. Se encuentra principalmente en matorrales, en suelos de tipo arcilloso, arenoso o calizo. En elevaciones desde el nivel del mar hasta 500 m.

Fenología. Florece y fructifica de septiembre a mayo.

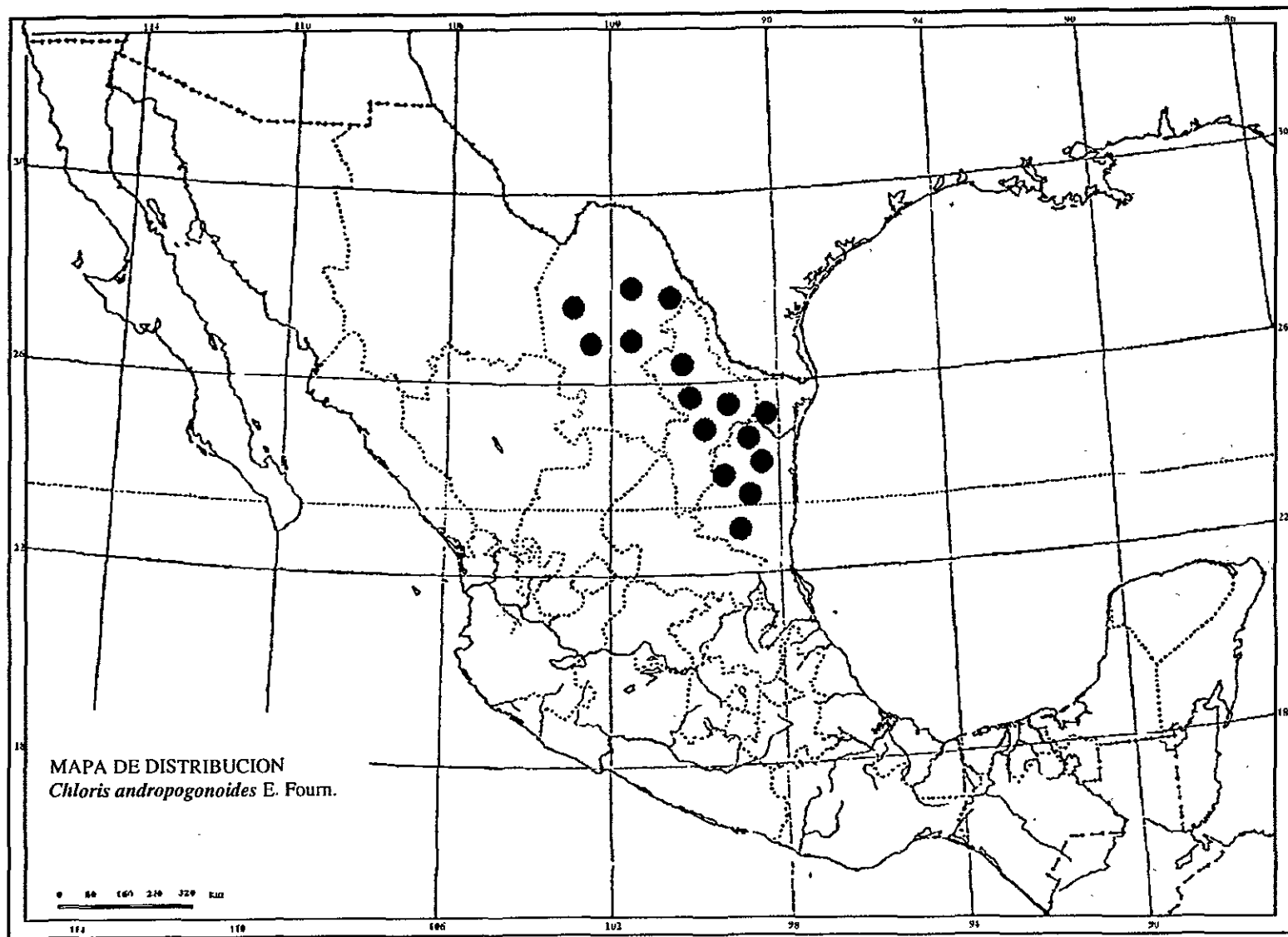


Figura 28

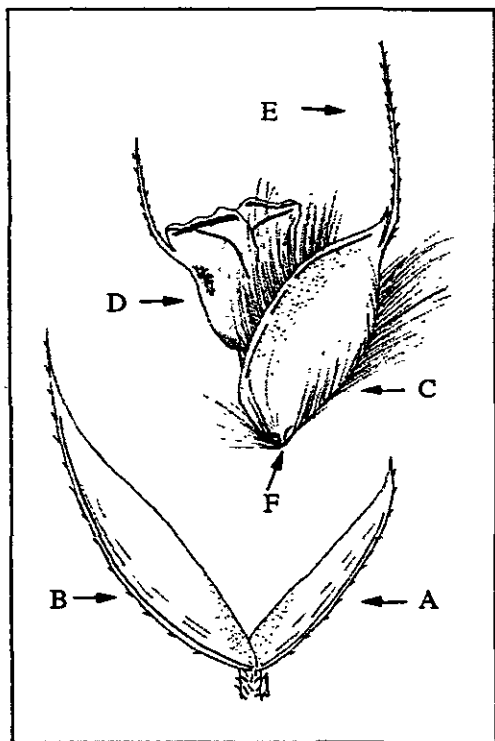


Fig. 29. *Chloris ciliata*. A, 1ª gluma. B, 2ª gluma, C, lema fértil. D, lema estéril. E, arista. F, callo (Cerros 1464).

Chloris ciliata Sw., Prodr. 25. 1788. *Andropogon pubescens* Aiton, Hort. Kew. 3: 423. 1789. *Cynodon ciliatus* (Sw.) Raspail, Ann. Sci. Nat. Bot. (Paris) 5: 303. 1825. TIPO: Jamaica, sin localidad precisa, O. Swartz s.n. (S fragm. US).

C. propinqua Steud., Syn. Pl. Glumac. 1: 204. 1854. TIPO: "Guadeloupe, Duchassaing (P fragm. US).

C. ciliata Sw. var. *texana* Vasey, U. S. D.A. Div. Bot. Bull. 12. t. 30. 1890. *C. texana* (Vasey) Nash, Bull. Torrey Bot Club. 25: 441. 1898. *C. nashii* A. Heller, Muhlenbergia. 5:120. 1909. TIPO: Estados Unidos, Texas, near Brownsville, G.

Nealley (US). Microficha IDC (MEXU) !

Perenne de 25-75 cm de largo, rizomatosa,

tallos glabros, **vaina** glabra-escabrosa; **lígula**

ausente o ciliada de menos de 3 mm de largo; **lámina** de 10-35 cm de largo y de 0.4-4.6 mm de ancho, glabras, ápice largamente acuminado; **espigas** 2-6, abiertas, patentes, flexuoso-extendidas, de 3.4-8 cm de largo; **espiguillas** 12-20 por cm, raquis escabroso; **glumas** elíptico-lanceoladas, glabras excepto por el nervio medio (escabroso), **1ª gluma** de 1-2 mm de largo y de 0.2-0.6 mm de ancho, márgenes hialinos, **2ª gluma** de 1.5-3 mm de largo y de 1-1.5 mm de ancho; **flósculo fértil** uno, lema fértil de 1-2 mm de largo y de 1-1.5 mm de ancho, ovado-elíptica, aplanada, callo barbado, ápice agudo, márgenes y quilla ciliados, cilios de hasta 0.6-2 mm de largo, arista de 0.4-1.6 mm de largo; **flósculos rudimentarios** 2-4, la más inferior encierra a las superiores, lema estéril de 0.5-2 mm de largo y de 0.4-1.1 mm de ancho, membranáceo, turbinado, ápice truncado, arista de 0.4-1.6 mm de largo; **cariopsis** elíptica-obovoide, de 1-2 mm de largo y de 0.2-0.9 mm de ancho (Fig. 29).

Ejemplares examinados: Campeche: A 13 km del poblado de Tenabo hacia la costa, *Cen* 342 (COCA); About 9 miles west of Escárcega, *Reeder* 6103 (ENCB); Km 10 camino

China a Huayamón, *Balán 34* (COCA); Terreno turístico frente a instalaciones del INIFAP, Mpio. Campeche, *Palmilla 94* (COCA). **Chiapas:** El Aguacero, *Cerros 1746* (HUMO); 7 km al este de Comitán, *Soto 89* (COCA); About 14 miles northwest of Comitán, *Reeder & Reeder 2062* (MEXU, ENCB); 15 kilometer north of Tuxtla Gutiérrez along road to El Sumidero, *Breedlove 10648* (ENCB); 7 km al oeste de Comitán, *Escobar et al. s.n.* (COCA); Near park entrance of Cañón del Sumidero, 5 km north of Tuxtla Gutiérrez, *Téllez et al. 29680* (MEXU); Nine miles south of Comitán, *Reeder 6061* (ENCB, MEXU). **Coahuila:** Along hwy. 57 2.2 road miles north of junction with hwy. 53, ca. 8.3 road miles south of Monclova, *Columbus 2847* (RSA); Near headquarters rancho "El Fortín", *Huss 2-69* (ENCB); 15 miles south of Monclova, *Gould 11216* (ENCB); 5 miles south of Castaños, *Reeder et al. 3270* (ENCB). **Hidalgo:** Crucero La Candelaria, entronque a Atlapexco, *Mora 585 et al.* (COCA). **Nuevo León:** Rancho Santa Ana, 2 km east of Estación Huertas, *Gould 12858* (CHAPA); Presa La Ceja, carr. 40, *Villarreal et al. s.n.* (CHAPA); Río Ramos, 1 km al sur de Allende, carr. 85, *Villarreal s.n.* (CHAPA); Rancho San José de los Hoyos, km 15 carr. Linares-Iturbide, *Garza 18* (COCA); Ej. Cerro Prieto, *Ortiz s.n.* (ENCB); Rancho El Metate, General Terán, *Valdéz s.n.* (CHAPA); 1 km south Rancho El Coyote, *Valdez NL241* (CHAPA, ENCB); 10 km al sur de Monterrey sobre la carr. a Villa de Santiago, *García et al. s.n.* (ENCB). **Oaxaca:** 6.1 km delante de Santiago Ixtaltepec rumbo a Santa María Chimalapa, *Cerros 1730* (HUMO). **Quintana Roo:** 2 km al norte de Leona Vicario, *Medina 83* (COCA). **San Luís Potosí:** Mojarra de Abajo, *Cerros 1449* (HUMO); A 6 km de Cerritos, rumbo a Villa Juárez, *Cerros 1464, 1467* (HUMO); Km 49, carr. S. L. P.-Matehuala, Las Lomas de Villa Hidalgo, *Castro 101* (COCA); 10 km al sur de Cárdenas, *Rzedowski 5166* (ENCB); 1 km al sur de Ciudad Valles, *Rzedowski 10374* (ENCB); Estación Forestal Experimental, en el km 80 de la carr. Tampico-Cd. Valles, *Cisneros 1467* (CHAPA, ENCB); 40 miles northeast of San Luis Potosí, *Reeder et al. 2924* (MEXU, ENCB). **Tamaulipas:** ca. 12.6 road miles southeast of Cd. Victoria along hwy. 85, *Columbus 2867* (RSA); Along hwy 180 13.4 road miles northeast of the hwy. 80/180 split (in Manual), *Columbus 2877* (RSA); A 50 km antes de llegar a Cd. Victoria, *Díaz s.n.* (UAMIZ); Between C. Mante and Tampico village of Granja Trinidad, *Beetle 1212* (RSA); 14 miles south of Jiménez northeast of C. Victoria on hwy 101, *Gould 14805* (CHAPA); Col. La Estrella, Mpio. de Victoria, *Cisneros 54* (COCA); Near airport at Matamoros,

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

Gould et al. 15511 (CHAPA, ENCB); 6.1 miles west junction Mex. 85, *Kral 24808*, (ENCB), Estación Manuel, *Puig 3707* (ENCB). **Veracruz:** Km 17, carr. paso del Toro-Alvarado, *Tapia 564* (CHAPA); Tampamochoco, *Villegas 314* (COCA), Tamiahua, *Puig 4942* (ENCB). **Yucatán:** Near Uxmal at Agric. Exper. Sta. of Yucatán, *Beetle 920* (RSA); Km 8 del camino Yaxcabá Tahdzibichen, *Vara et al. 377* (CHAPA); Muna, campo experimental INIA, *Terán s.n.* (CHAPA); A 6 km de la Cd. de Mérida, *Cocom 5* (COCA).

Discusión. Esta especie forma parte de un complejo de taxa junto con *C. dandyana* y *C. canterai*, causado por el sobrelapamiento de diversos caracteres.

Las especies antes mencionadas han sido reportadas previamente para México (*Beetle et al.*, 1987), sin embargo no se encontraron ejemplares que lo confirmaran; probablemente estas referencias se deben a determinaciones erróneas. Por otra parte Anderson (1974) señala la existencia de dos variantes geográficas dentro de la especie: una con lígula no ciliada en Norteamérica y un grupo con lígula ciliada en Sudamérica. En los especímenes revisados se observó la presencia de cilios de menos de 3 mm de longitud o la ausencia de éstos.

Distribución. Se distribuye ampliamente en pastizales del sur de Estados Unidos, Centro América, la región del Caribe y sur de Sudamérica. Para México se ha reportado de Campeche, Chiapas, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Fig. 30).

Hábitat. Se encuentra en bosques de pino y encino, selvas bajas caducifolias, matorrales con vegetación secundaria. En suelos de tipo arenoso, limoso o arcilloso. En elevaciones que van desde el nivel del mar hasta 2100 m.

Fenología. Florece y fructifica de mayo a diciembre.

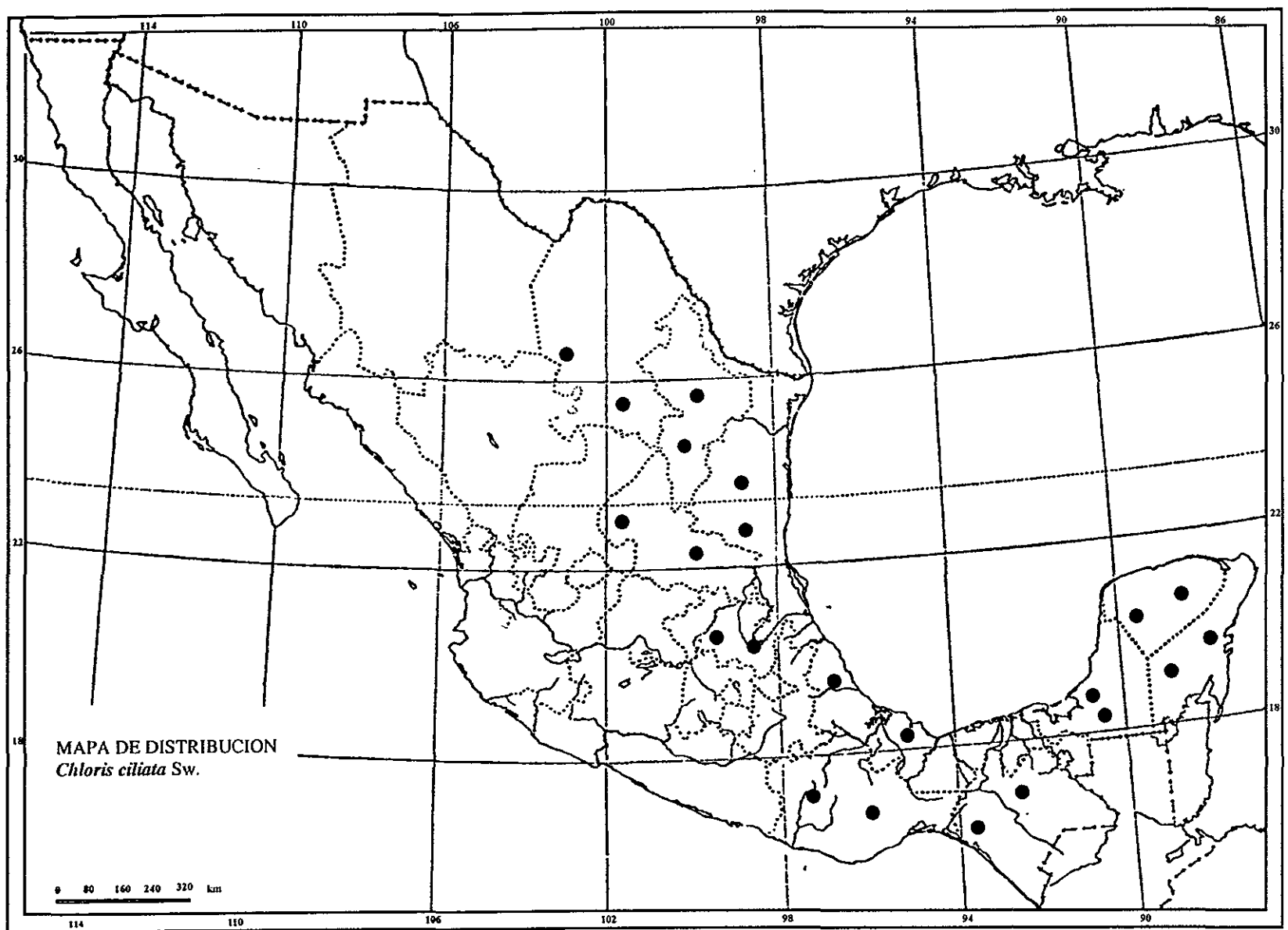


Figura 30

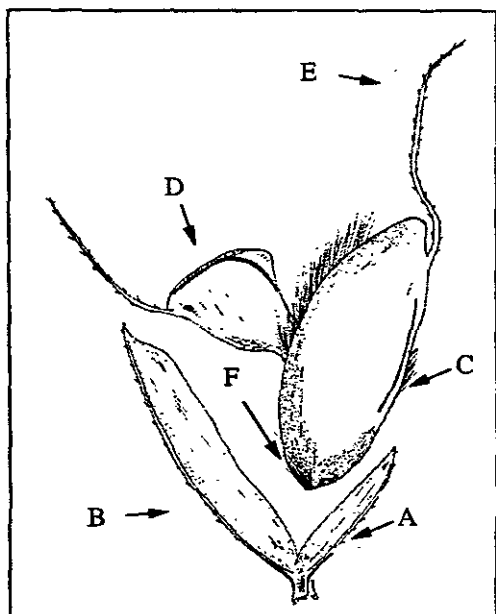


Fig. 31. *Chloris cucullata*. A, 1ª gluma; B, 2ª gluma, C, lema fértil; D, lema estéril; E, arista; F, callo (*Columbus* 2881).

Chloris cucullata Bisch., Ann. Sci. Nat. Bot., ser. 3, 19: 357. 1853. (Tipo: "Provincia tamaulipas prope Matamoros . . . Engelmann, 1849")

Perenne de 30-50 cm de largo; tallos glabros; vainas glabras, lígula ciliada de menos de 3 mm; láminas de 9-35 cm de largo y de 1.2-2.8 mm de ancho, glabra a escabrosa, ápice agudo; espigas de 7-19, de 3-7 cm de largo, abiertas, patentes-flexuosas, dispuestas en varios verticilos cerrados; espiguillas densas sobre el raquis

escabroso de 10-18 cm, extendiéndose en ángulo recto; glumas lanceoladas a obovadas, glabras excepto por el nervio medio (escabroso),

membranoso; 1ª gluma de 0.6-1 mm de largo y de 0.2-0.5 mm de ancho, ovada-lanceolada; 2ª gluma de 1.2-2 mm de largo y de 0.2-0.8 mm de ancho, obovada; flósculo fértil uno; lema fértil de 1.5-3 mm de largo y de 0.9-1.5 mm de ancho, elíptica, ápice obtuso, callo cortamente barbado-glabro, quilla pilosa, márgenes glabros, arista de 0.9-1.5 mm de largo; flósculos rudimentarios uno; lema estéril de 1-1.3 mm de largo y de 0.8-1.3 mm de ancho, turbinada, inflada con los márgenes del ápice enrollados, arista de 0.6-3 mm de largo; cariopsis de 0.8-1 mm de largo y de 0.5-1 mm de ancho, linear-obovoide (Fig. 31).

Ejemplares examinados: Coahuila: Thirteen miles northwest of Don Martin, *Gould* 11243 (CHAPA); Puerto México, km 67 al norte de Saltillo, *Cárdenas s.n.* (UAMIZ). Nuevo León: ca. 11.7 road miles southwest of Linares along hwy. 60, turnout on side of hwy., *Columbus* 2866 (RSA); Nuevo León, *COTECOCA, s.n.* (CHAPA); Fac. de Agronomía, UANL, km 17 Marin, *Castillo* 30 (COCA); En los alrededores del poblado de Villaldama, *Bazaldua* 86 (COCA); Rancho San Marcos, km 7 camino a San Mateo, carr. Villa Juárez Cadereyta, *Garza* 31 (COCA); Rancho El Nogalar, en la carr. Linares-San Roberto, km 12, *Castillo* 94 (COCA); Hualahuises, *Ochoa* 1264 (COCA); Rancho La Loma, km 140.5, Linares, *Jaúregui* 11 (COCA); Fracción del Río Sabinas, junto al centro

recreativo Ojo de Agua Sabinas Hgo., *Bazaldúa et al.* 45 (COCA); La Soledad, Salinas Victoria, *Ochoa 1114* (COCA); El Sabinal, en Cerralvo, *Rodríguez et al. s.n.* (MEXU, ENCB). **Tamaulipas:** Next to gasoline station on hwy. 80/180, ca. 7.8 road miles southeast of Esteros, ca. 27 road miles southeast of the hwy. 80/180 split (in Manual), near km marker 35, *Columbus 2874* (RSA); El Barranco, along hwy. 180, 13.4 road miles northeast of the hwy. 80/180 split (in Manual), south side of town next to El Barranco sign (east side of hwy.), *Columbus 2878* (RSA); Along hwy. 70 ca. 15 road miles east of junction (at Soto La Marina) with hwy. 180 near gate to Rancho El Rincón, *Columbus 2881* (RSA); Rancho El Sauz, Mpio. Soto La Marina, *Brito 157* (COCA); Parque Venustiano Carranza southeast of Nuevo Laredo, *Domínguez 8* (ENCB); 20 km al oeste de Ciudad Guerrero, *Medrano et al. 6324* (MEXU); Rancho San Carlos, Mpio. Díaz Ordaz, *Iribe 733* (COCA); Ej. Guadalupe Victoria, Mpio. de González, *Villegas 519* (COCA); Km 26 Rancho El Soldado, Mpio. de Guemez, *Galván 614* (COCA); Ej. Sor Juana Inés de la Cruz, Mpio. de Jiménez, *Galván 329* (COCA); El Mezquital, 61 km este desv. carr. Mat. Vict. Mpio. Victoria, *Barro 665* (COCA); Ejido 5 de Mayo, Mpio. Soto la Marina, *Brito 8* (COCA); Rancho La Trinidad, Mpio. San Nicolás, *López 102* (COCA); Buenavista, Mpio. Matamoros, *Brito 14* (COCA); Carretera a Carboneros, Mpio. de San Fernando, *Franco 133* (COCA); Brecha de PEMEX, Mpio. de Reynosa, *Carranco 353* (COCA); Rancho la Purísima, Mpio de Hidalgo, *Iribe 309* (COCA); 8 km al norte de Santander Jiménez, *Ramos 230* (COCA); Tramo Carrizos-Charco, Mpio. Soto la Marina, *Cervera 218* (COCA); Ej. El Porvenir, Mpio. de Abasolo, *Carranco 287* (COCA).

Discusión. Esta especie hibridiza con *C. andropogonoides* y con *C. verticillata* en poblaciones de Texas (Anderson, 1974). En México no se tiene conocimiento de este fenómeno. Sin embargo la especie muestra gran variabilidad morfológica al igual que *C. andropogonoides*. *C. verticillata* sólo se conoce del centro de E. U y no se tienen reportes de esta especie para la República Mexicana.

Distribución. Se distribuye ampliamente en el sur de Estados Unidos (Nuevo México y Texas) y en el noreste de México (Fig. 32).

Hábitat. Se encuentra en dunas, pastizales, matorrales, áreas inundadas. En suelos de tipo arenoso, calcárico o arcilloso. En altitudes desde el nivel del mar hasta 550 m.

Fenología. Florece y fructifica de septiembre a mayo.

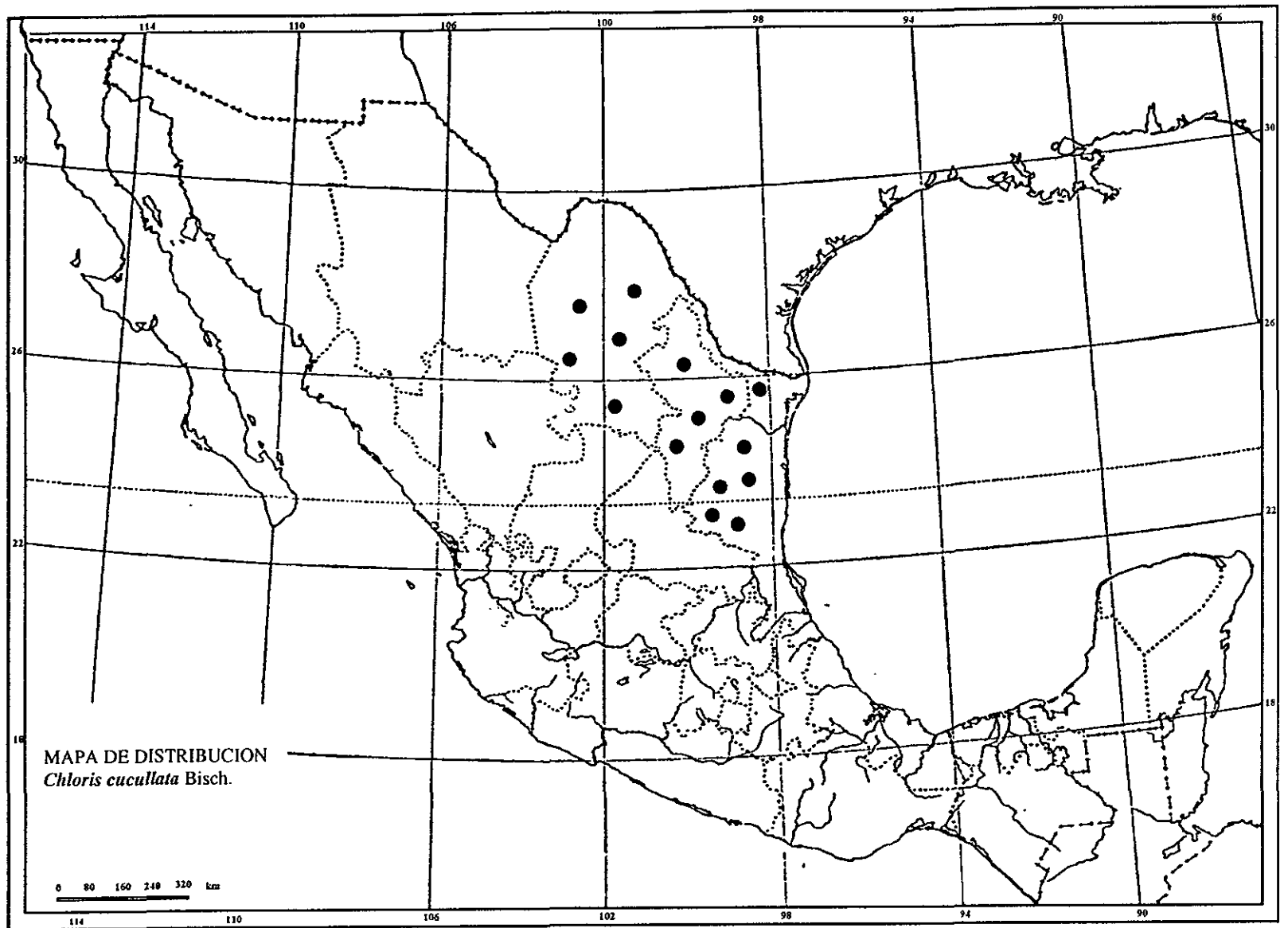


Figura 32

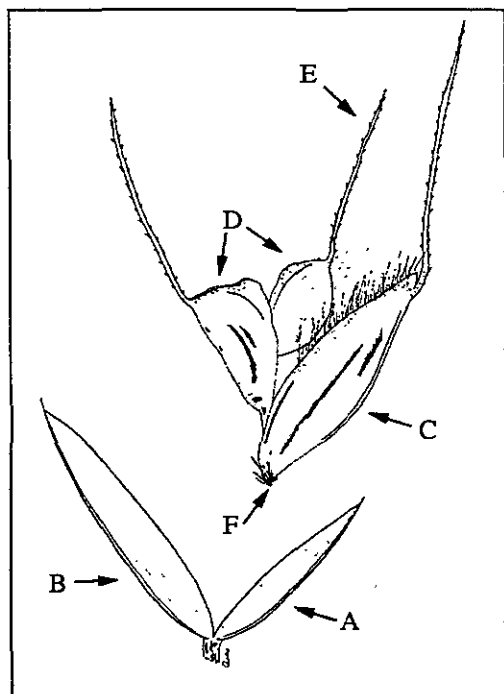


Fig. 33. *Chloris gayana*. A, 1ª gluma; B, 2ª gluma, C, lema fértil; D, lemas estériles; E, arista; F, callo (Cerro 1493).

Chloris gayana Kunth, Révis. Gramin. 2: 293, t. 58. 1830; Kunth, Révis. Gramin. 1: 89. 1829, nom. nud. TIPO: sintipo: Senegal, *I. Doellinger 21* (K)

Perenne, estolonífera y rizomatosa de 50-130 cm de alto; **vainas** glabras-pilosas; **lígula** ciliada de más de 3 mm de largo; **lámina** de 10-30 cm de largo y de 1-7 mm de ancho, glabra-escabrosa, ápice acuminado; **espigas** 7-19, abiertas, patentes, de 4.5-10 cm de largo; **espiguillas** 9-13 por cm, raquis hísido, **glumas** lanceoladas, glabras, nervio medio escabroso; 1ª

gluma de 1.2-1.9 mm de largo y de 0.3-0.8 mm de ancho, 2ª **gluma** de 1.9-4.3 mm de largo y de 0.4-0.8 mm de ancho; **flósculo fértil** uno (a veces 2),

lema fértil de 2.2-3.7 mm de largo y de 0.6-1 mm de ancho, elíptica, arista de 1.1-7.5 mm de largo, márgenes ciliado adpresos, ápice agudo, callo barbado, quilla glabra-escabrosa; **flósculos rudimentarios** dos (a veces 3); lema estéril inferior de 1.8-3 mm de largo y de 0.4-0.9 mm de ancho, cilíndrica, ápice obtuso-agudo, arista de 0.9-3 mm de largo (a veces ausente); **cariopsis** elíptica de 1-1.6 mm de largo y de 0.6 mm de ancho (Fig. 33).

Ejemplares examinados: **Aguascalientes:** 14 km al sur de Pabellón de Arteaga, *Cerro 1469* (HUMO); Pabellón de Arteaga, *Dávila s.n.* (MEXU); Rancho San Gerardo, *Carrillo s.n.* (HUAA); Calvillo, *Ponce s.n.* (HUAA); Panteón de la Cruz, *Martínez s.n.* (HUAA); El Cordero, Jesús María, *De la Cerda. 2720* (HUAA); Sur de Jesús María, *Lozano s.n.* (HUAA); El Maguey, *Esparza s.n.* (HUAA); La Congoja, *De la Cerda s.n.* (HUAA); Sierra Fría, *Roque s.n.* (HUAA); Rancho San Gerardo, *Carrillo s.n.* (HUAA). **Chiapas:** Intersection of the Tuxtla Gutiérrez-San Cristóbal de Las Casas and the Villahermosa hwy., *Davidse et al. 30100* (MEXU); Northwest edge of Teopisca along Mexican hwy. 19, *Breedlove 10536* (ENCB). **Chihuahua:** La Campana, 4 km Ote. carr. Panamericana, *Valdés s.n.* (MEXU). **Coahuila:** Coahuila-Concepción del Oro, *Espinosa s.n.* (MEXU);

Buenavista, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, near north entrance, *Columbus* 2840 (RSA); Jardín Botánico de la U.A.A.A.N., Buenavista, Saltillo, *Aguillón et al.* 883 (XAL); Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, 7 km al sur de la Cd. de Saltillo, *Del Río s.n.* (ENCB); 12 km de Saltillo hacia Matehuala, Mpio. de Arteaga, *Madrigal s.n.* (ENCB); U.A.A.A.N., 7 km al sur de Saltillo, *Cárdenas et al. s.n.* (MEXU); Buena Vista, Saltillo, *Gutiérrez s.n.* (MEXU). **Colima:** 22 km northwest of the city of Colima at Jalisco state line near Hac. San Antonio, *Sanders 8645* (RSA); Rancho El Jabalí, 22 km north of Colima in the southwest foothills of the Volcán de Colima, *Vázquez 1121* (RSA); 1 km above the ranch headquarters on the road to Lago Epazote, *Sanders et al. 11499* (RSA). **Guanajuato:** Aprox. 4.5 millas al este de Silao, *Cerros 1824* (HUMO); 14 km al oeste de Salvatierra, sobre la carretera a Yuriria, *Rzedowski 38689* (RSA, ENCB); A 3 km del pueblo de Abasolo, Mpio. Abasolo, *L. R. S. 2* (MEXU). **Hidalgo:** Pasando la desviación de Tepeji del Río, *Cerros 1422.5* (HUMO). **Jalisco:** Encarnación de Díaz-Lagos de Moreno, km 86, *Cerros 1482* (RSA); San Juan de los Lagos, *Cerros 1493* (HUMO); Carr. a Zapotlanejo, *Cerros 1497* (HUMO); 5 km al sur de Ojuelos, Mpio. Ojuelos, *Puig 6119* (ENCB); 21.1-24.1 km de la salida de San Juan de Los Lagos por la carr. a Lagos de Moreno, *Guzmán et al. 989* (ENCB); Club de la U. de G., Zapopan, *Alvarado 41* (MEXU). **México:** Campo experimental del Colegio de Posgraduados de Chapingo, *Cerros 1407* (HUMO); En la intersección el Sauz, a 16 km del límite estatal del estado de México y Querétaro, *Cerros 1818* (HUMO); ENA, Chapingo, *Castañeda s.n.* (CHAPA); Chapingo, *Cantú s.n.*, *García 1966, 1967* (CHAPA); *Crespo 2250* (ENCB), San Pedro Cuautlalpan, *Ventura 1199* (ENCB); Hacienda Ojo de Agua, Tecamac, *Duarte 91* (ENCB); Chapingo, 1 km al sur del Ranchito y cerca de la unidad del ISSSTE, *Yepes 71* (MEXU); Campo Experimental de la UACH, *Arana s.n.* (MEXU); Mpio. Texcoco, *Bonilla et al. 66* (UAMIZ, MEXU); Cerca Piscicultura terrenos "La Teja", *Bonilla s.n.* (CHAPA); Mpio. Texcoco, *Vega 656* (CHAPA). **Michoacán:** 1 km al este de Las Peras, *Cerros 1517* (HUMO); Cointzio, Morelia, *Escobedo 1323* (MEXU). **Morelos:** Rancho Colorado, Cuernavaca, *Lyonnet 2807* (CHAPA, UAMIZ, MEXU). **Nuevo León:** 1 km al sureste de Dr. González rumbo a Los Fresnos, *Bazaldúa et al. 67* (COCA); A 3 km de la cabecera municipal de Marín, *Jaúregui et al. 94* (COCA). **Oaxaca:** Camellones de la ciudad de Oaxaca, *Cerros 1774* (HUMO); **Querétaro:** Entre Tequisquiapan y Ezequiel Montes, *Cerros 1432*

(HUMO); A 14 km del límite estatal del estado de México y Querétaro, *Cerros 1817* (HUMO). **San Luis Potosí:** km 52, carr. 57, Saltillo-San Luis Potosí, *Cerros 1468* (HUMO); 1 km al este de Las Peras, *Cerros 1517* (HUMO); 2 km sobre el camino Moctezuma-La Luz, *Gómez-Lorence 890* (CHAPA, MEXU, XAL); Km. 10, carr. Cerritos-Villa Juárez, Mpio. de Cerritos, *Bravo 103* (MEXU). **Tabasco:** En el km 8 de El Tigre, hacia el límite con Guatemala, *Magaña 1850* (MEXU, ENCB). **Tamaulipas:** 12.5 road miles southeast of the hwy. 80 /180 split (in Manual), *Columbus 2876* (RSA). **Veracruz:** Guajillo, *Ventura 7797* (CHAPA, ENCB, MEXU); Carretera Xalapa-Veracruz, *Lizama, 22* (XAL); Cotaxtla, *Ruíz et al. s.n.* (CHAPA); 9 km north of Huatusco on hwy. 143, *Judziewicz 3472* (CHAPA); C.I.A.S.E., Estación Experimental de Cotaxtla, Mpio. de Tlalixcoyan, *Ochoa-Ortiz s.n.* (ENCB); Campo Experimental "La Granja", km 25 Ciudad Alemán-La Tinaja, *Tapia et al. 528* (CHAPA, ENCB); El Lencero (10 km al noreste de Xalapa), Mpio. Emiliano Zapata, *Mejía 569* (ENCB, XAL). **Yucatán:** 16 km al este de Tizimín, rumbo a Colonia Yucatán, *Medina 5251* (COCA). **Zacatecas:** Crucero de la carr. 54 (Zacatecas-Guadalajara) en la carr. a Jeréz, *Balleza 1788* (CHAPA, MEXU); Florencia de Benito Juárez, por la terracería de Florencia-Llano Grande, *Balleza 2410* (CHAPA, MEXU); Tramo Tepechtlán-Teúl de González Ortega, *Balleza 2393b* (MEXU); Comunidad de Milpillas de Allende, *Balleza 1973* (CHAPA, MEXU).

Discusión. De las especies perennes esta es de la más variable. Se presentan plantas estoloníferas y rizomatosas, las cuales además son muy variables en cuanto a tamaño. En lo que respecta a la morfología de la espiguilla también es muy irregular, por ejemplo, la pubescencia de la lema varía de glabra a densamente pilosa. Por otra parte el número de lemas fértiles (dos) y estériles (dos a tres) así como la condición sexual de los flósculos rudimentarios (masculinos o estériles) es inconstante.

Distribución. Se distribuye principalmente en las áreas tropicales del viejo y nuevo mundo. En México (Fig. 34) habita en los estados de Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas.

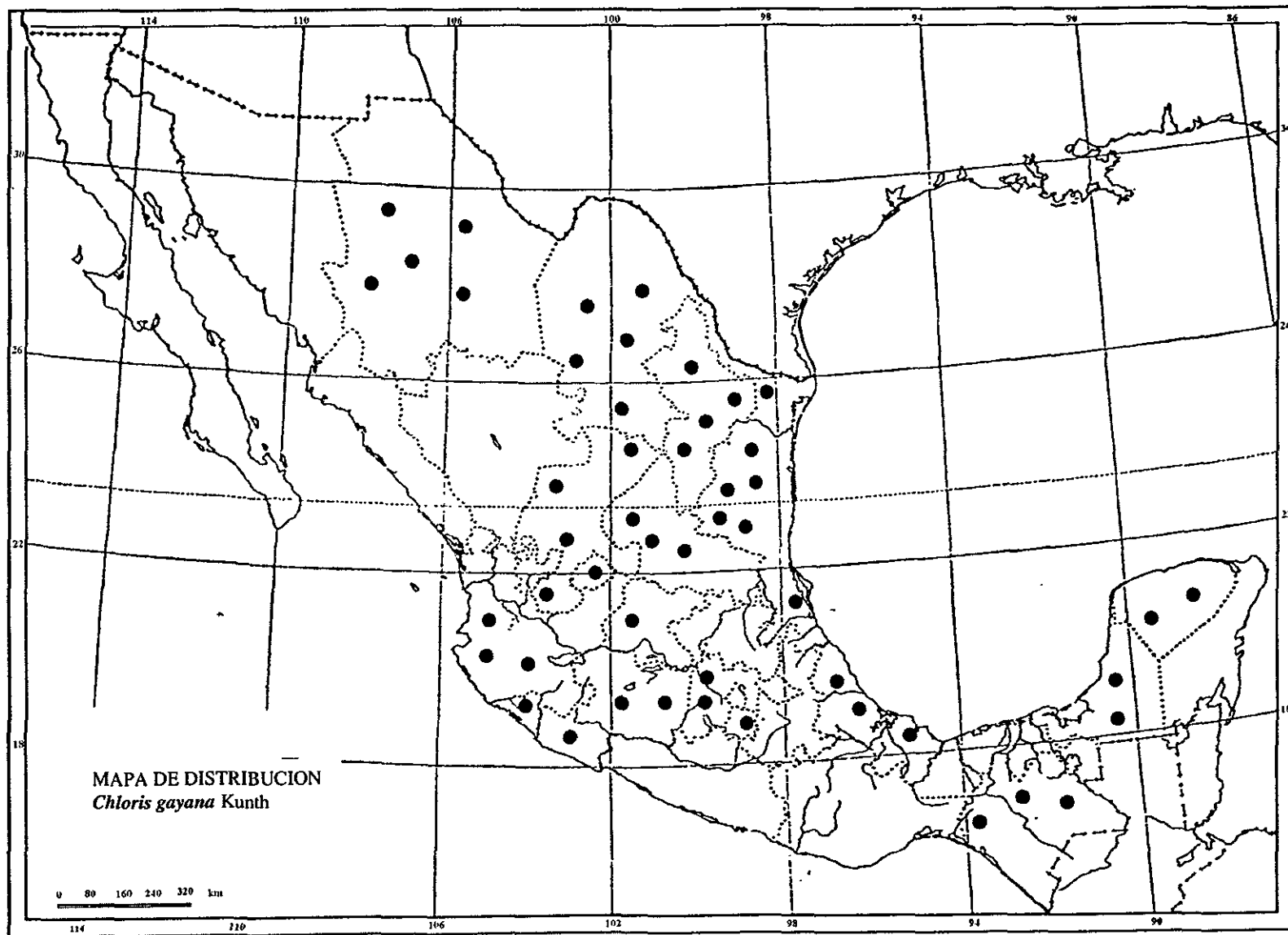


Figura 34

Hábitat. Se le encuentra en pastizales halófilos, campos de cultivo, bosques de coníferas, encinares, matorrales, vegetación secundaria y creciendo a orillas de caminos y carreteras. En suelos arcillosos, limosos, arenosos y calcáricos. En altitudes desde el nivel del mar hasta los 3000 m.

Fenología. Florece y fructifica todo el año.

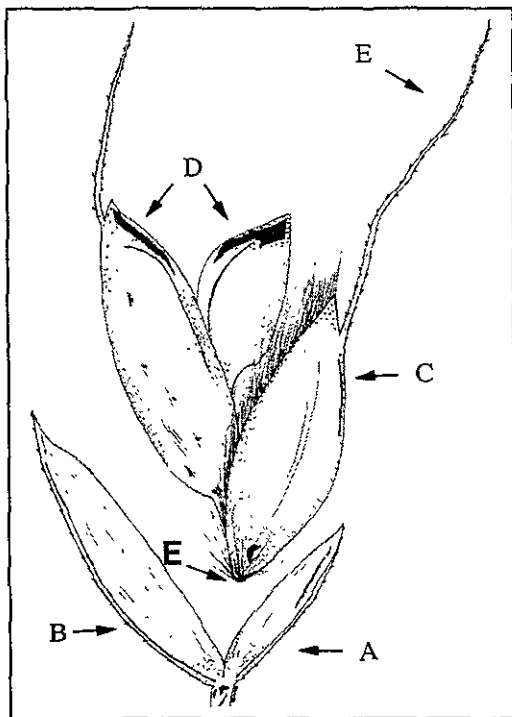


Fig. 35. *Chloris inflata*. A, 1ª gluma; B, 2ª gluma, C, lema fértil; D, lemas estériles; E, arista; F, callo (Columbus 2890).

Chloris inflata Link, Enum. hort berol. alt. 1: 105. 1821. TIPO: México?, Estados Unidos?, California, de una planta cultivada en Berlín, Chamisso s.n. (B destruido fragm. US?)

C. barbata (L.) Sw. Fl. Ind. Occid. 1: 200. 1797, non (L.) Nash, 1898. *Andropogon barbatum* L., Mant. pl. 302.1771. non L., 1759. *C. longifolia* Steud., Syn. Pl. Glum. 1: 205. 1854. TIPO: Herb. Cumming 696 (P fragm. US). Microficha IDC (MEXU) !

C. paraguayensis Steud., Syn. Pl. Glum. 1: 204. 1854. Tipo: Paraguay, Rengger.

C. barbata (L.) Sw. var. *divaricata* Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 771. 1891. TIPO: Turong. Anam. Com. 2/1889 (Isotipo: K).

C. rufescens Steud., Syn. Pl. Glum. 1:206.

1854. non Lag., 1805. TIPO: Isla Mauricico, *Urville*.

Anual, de 30-100 cm de alto, erecta a decumbente enraizando en los nodos inferiores, tallo glabro; vainas glabras; **lígula** ciliada de menos de 3 mm; **lámينا** de 5-15 cm de largo y de 1.7-3.7 mm de ancho, glabra, ápice agudo; **espigas** 6-18, abiertas, erectas, digitadas, algo flexuosas, de color púrpura, de 3.0-8.4 cm de largo; **espiguillas** densamente imbricadas, 11-14 por cm, raquis escabroso; **glumas** lanceoladas-ovadas, hialinas, glabras, excepto por el nervio medio (escabroso), 1ª **gluma** de 1.4-1.9 mm de largo y de 0.3-0.7 mm de ancho; 2ª **gluma** de 2.0-2.7 mm de largo y de 0.6-0.9 mm de ancho; **flósculo fértil** uno, lema fértil de 1.7-2.7 mm de largo y de 0.6-1 mm de ancho; ovado a elíptica, callo barbado, quilla glabra (rara vez pilosa), márgenes ciliados, ápice acuminado, arista de 4.6-8.3 mm de largo; **flósculos rudimentarios** 2 (rara vez 3), lema estéril inferior de 0.8-1.6 mm de largo y de 0.6-1.4 mm de ancho, elíptico-turbinado, aguda-truncada, inflada, glabra, arista de 3.5 mm de largo; **cariopsis** elipsoide de 1.5-1.7 mm de largo y de 0.5-0.7 mm de ancho (Fig. 35).

Ejemplares examinados: **Baja California Sur:** El Comitán, La Paz, *De la Luz* 2626 (COCA). **Campeche:** Tamkuché, Calkiní, *Bustos* 112 (COCA); 1 km al sur de Campeche rumbo a Ceiba, *Ucan et al.* 1633 (XAL); 5.5 km al oeste del Petén, El Remate, *Durán et al.* 1426 (XAL); 6 km al oeste de El Remate, de camino a Punta Arenas, *Durán et al.* 1323 (XAL); 4 km desde el entronque con la carretera, Campeche-Champotón, *Push* 50 (XAL); Estación “Cayal” PRONASE, *García et al.* 262 (CHAPA); En El Ulmal, 10 km al oeste del km 6 de la carr. Champotón-Escárcega, *Cabrera et al.* 2297 (MEXU); 20 km al suroeste de Champotón, camino Champotón, Cd. del Carmen, *Martínez et al.* 3074 (MEXU); Yuhaltún, Champotón, *Ucan* 1567 (ENCB, XAL). **Chiapas:** Palenque, *Wolfgang* 3239 (MEXU). **Colima:** Tecomá-Manzanillo, *Moraila* 102 (COCA); 16 km al norte de Armeria, *Santana et al.* 314 (CHAPA); 10 km al suroeste de Colima, *Santana* 336b (CHAPA). **Guerrero:** Acapulco, parque recreativo Papagayo sobre la Av. Miguel Alemán, *Calzada et al.* 17639 (MEXU); Entre la Punta Ixtapa y el cerro El Rialito, *Castillo et al.* 6590 (XAL). **Jalisco:** Autlán, *Cervantes-Castro* 118 (COCA); Cerro El Mirador, Mpio. La Huerta, *Martínez et al.* 1386 (XAL); Playa de Coco, *Castillo et al.* 10707 (XAL); Playa Perula, *Castillo et al.* 10904 (XAL); La Manzanilla, *Castillo et al.* 10827 (XAL); Rio Cutzamala, *Castillo et al.* 10750 (XAL); Laguna Agua Dulce, *Castillo et al.* 11056 (XAL); Dunas de Ensenada de Teopa, *Castillo-Campos et al.* 8879, 9117 (XAL); Laguna Xola, *Castillo et al.* 10976 (XAL). **Quintana Roo:** Zona Arqueológica Mujil, *Durán et al.* 297 (MEXU); Isla Cozumel, carretera que conduce al mirador, *Puch et al.* 1060 (XAL); Airport of Chetumal, *Almeida* 1064 (CHAPA); Playa del Carmen, *Sousa et al.* 10837 (MEXU); En Tihosuco, *Téllez et al.* 2206 (MEXU); Punta Nizuc, 11 km al este del Aeropuerto de Cancún, *Cabrera et al.* 11228 (MEXU); 4 km al norte de Puerto Morelos, *Téllez et al.* 2579 (MEXU); Laguna Mujil, 1 km east of Ruinas Chunyaxché and 20 km southwest of Tulum, *Davidse et al.* s.n (MEXU); 20 km al norte de la Unión, *Téllez et al.* 1650 (MEXU); A 3 km al sur de Akmal, *Cabrera et al.* 1115 (ENCB, XAL). **San Luís Potosí:** Estación forestal experimental en el km 80 de la carr. Tampico-Cd. Tampico-Cd. Valles, *Cruz* 1465 (ENCB). **Sinaloa:** Along Hwy., 15 at marker, 19 km north of mazatlán, *Snow* 6608 (MEXU). **Sonora:** Km 10 de la carr. Guaymas-San Carlos, *Saucedo* 328 (COCA). **Tabasco:** Higuillo, *Curiel et al.* 142 (CHAPA); Km 17 del Ingenio de Santa Rosalía hacia el C-29 sobre la línea 10 de Cárdenas, *Magaña et al.* 1466 (XAL); Fracc. Los Reyes, calle Las

Palmas, 1 km al oeste de la carr. Cárdenas Huimanguillo, *Suárez 6* (MEXU); Km 19.4 de Cárdenas a Coatzacoalcos, Mpio. de Cárdenas, *Davidse 2426* (MEXU); Km 9 al norte de Mecocán, *Suárez et al. 148* (CHAPA, ENCB, MEXU); Km 10 de La Panga de Colomo hacia Jonuta, *Magaña 595* (ENCB, MEXU, XAL); Km 17 del Ingenio Sta. Rosalía hacia el C-29 sobre la línea 10 de Cárdenas, *Magaña 1466* (UAMIZ, ENCB). **Tamaulipas:** Next to PEMEX gasoline station on Hwy. 80/180, ca. 7.8 road miles southeast of Esteros, *Columbus 2874* (RSA); ca. 1.5 road miles southwest of Ejd. El Moquetito along hwy. 180, *Columbus 2890* (RSA); NCP Gutiérrez de Lara, along road (vía Abasolo) to Santander Jiménez, *Columbus 2884* (RSA); Playa Altamira, Mpio. Altamira, *Baro 446* (CHAPA); Cd. Reynosa, Col. Alta Vista, *Marco et al. 21* (XAL); 3 km al oeste del pueblo de Tancol, *García s.n.* (ENCB); Playa Miramar, cerca de la Cd. de Madero, *García s.n.* (ENCB); *Medrano et al. 3194* (MEXU); Rancho Los Alados, cerro del Metate, *Martínez 295* (MEXU); 10 km al northwest de Rancho El Coyote, *Martínez 243* (MEXU); La Pesca, margen sur del Río Soto La Marina, *Martínez et al. 2604* (MEXU). **Veracruz:** Camino entre Paso del Toro y Vega de la Torre, *Guzmán 5034* (COCA); Mpio. Veracruz, *Vázquez 1177* (XAL); 4 km al sur del límite de los estados de Veracruz-Tamaulipas, *Nevling et al. 377* (XAL); Nevería, carr. antigua Nacional-Xalapa-Veracruz, *Mejía et al. 690*, *Gutiérrez 732 y 803* (CHAPA, XAL); Poblado en Tamos, Panuco, *Calzada et al. 4506* (ENCB, XAL); Gasolinera Paso del Toro, Mpio. de Medellín, *Galindo et al. 29* (XAL); Km 439, a 8 km de Paso del Toro, *Tapia et al. 165* (CHAPA); Km 7 carr. Buenavista-Tlacotalpan, *Hernández s.n.* (CHAPA); 9 km de Tampico, hacia Cd. Valles, *Chiang 262* (RSA, MEXU); About 7 miles east of Veracruz on the road to Jalapa, *Reeder & Reeder 1557* (MEXU, ENCB). **Yucatán:** Plan Chac, Sacalum, *Gutiérrez 9* (COCA); Oxckutzuh, cooperativa, *Zizumbo et al. 1080* (XAL); Col. Jardines de Mérida, Mérida, *Flores 8737* (XAL); Between Mérida and Progreso, *Beetle 841* (RSA); ca 15 km north of Dzemul, *Davidse et al. 29462* (MEXU); Ruinas de Uxmal, *García et al. 242*, (CHAPA).

Discusión. *C. barbata* (L.) Sw. es considerada por algunos autores como sinónimo de esta especie, sin embargo, al igual que Anderson (1974) aquí se considera como sinónimo de *C. dandyana*.

Distribución. Se encuentra en regiones cálidas, tropicales y subtropicales. En México (Fig. 36) se conoce de Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

Hábitat. Se localiza en dunas, selvas bajas caducifolias, selvas medianas, vegetación secundaria. En suelos de tipo arenoso, arcilloso o calizo. En altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 500 m.

Fenología. Florece y fructifica de septiembre a mayo.

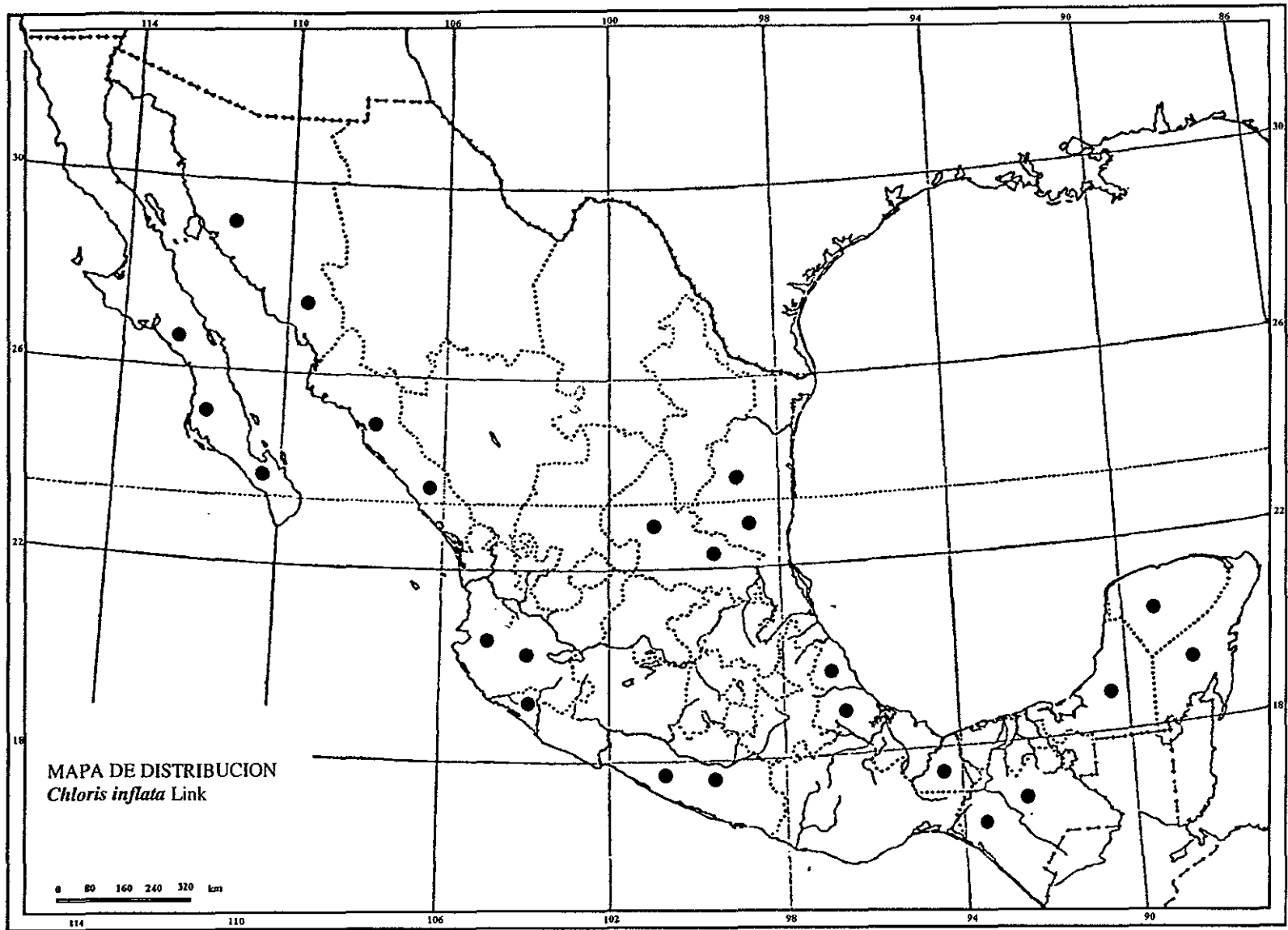


Figura 36

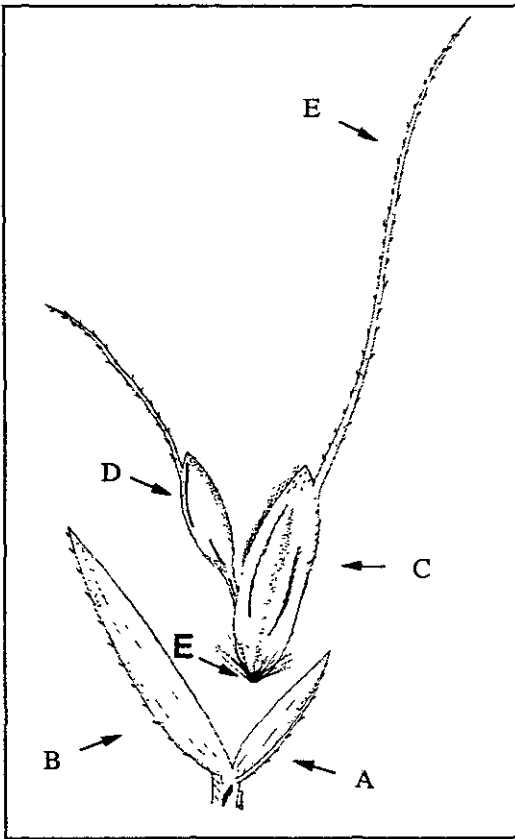


Fig. 37. *Chloris radiata*. A, 1ª gluma; B, 2ª gluma, C, lema fértil; D, lema estéril; E, arista; F, callo (*Cerros 1821*).

Chloris radiata (L.) Sw., Prodr. 26. 1788.
Agrostis radiata L., Syst. Nat. ed. 10. 2: 873.
 1759. *Gymnopogon radiata* (L.) Parodi, Physis
 4: 180. 1918. TIPO: (LINN).

C. glaucescens Steud., Syn. Pl. Glum. 1:
 206. 1854. TIPO: Guadeloupe, *Duchassaing* (P
 fragm. US).

Anual, de 20-80 cm de largo, tallos
 glabros; vainas glabras a esparcidamente pilosas;
 lígula ciliada de menos de 3 mm de largo;
 lámina de 2-18 cm de largo y de 2-8.4 mm de
 ancho, escabrosas a esparcidamente pilosas, ápice
 agudo; espigas abiertas, patentes, 3-10, de 3.6-8.5
 cm de largo; espiguillas de 10-20 por cm, raquis
 hispido; glumas estrechamente lanceoladas, 1ª

gluma de 1-2.7 mm de largo y de 0.1-1 mm de
 ancho, 2ª gluma de 1.5-3.5 mm de largo y de 0.1-
 0.5 mm de ancho, color púrpura, el nervio medio

escabroso; flósculo fértil uno, lema fértil de 2.2-3 mm de largo y de 0.5-0.7 mm de ancho,
 lanceolado-elíptico; púrpura, glabra, arista de 10-23 mm de largo, márgenes escabrosos-
 ciliados superiormente, ápice agudo-acuminado, callo barbado, quilla glabra-escabrosa;
 flósculo rudimentario uno, lema estéril de 0.6-1.5 mm de largo y de 0.1-0.4 mm de ancho,
 ápice agudo, elíptica-linear, aplanada, arista de 1.5-8 mm de largo; cariopsis trígona-
 elipsoide de 1.4-2 mm de largo y de 0.2-0.4 mm de ancho (Fig. 37).

Ejemplares examinados: Guanajuato: 4 km al noreste de Salvatierra, sobre la carr. a
 Celaya, *Rzedowski 49119* (CHAPA); Guanajuato, a 50 m del hotel Castillo de Santa
 Cecilia, *Cerros 1819* (HUMO); Aprox. 4.5 millas al este de Silao, carr. 110, *Cerros 1821*
 (HUMO). Guerrero: Cabecera municipal de Olinalá, *Martínez 1* (COCA); La Poza del
 Burro, Buena Vista de Guerra, *González 1148* (COCA); Mochitlán, *González 251* (COCA).
 Jalisco: Cerro del Cuatro, Tlaquepaque, *Navarro 470* (COCA); Predio Mina La Espera,

Jocotepec, *Navarro 1299* (COCA); Carr. Jocotepec, *Rodríguez 656* (COCA); San Juan de los Lagos, *Cerros 1492* (HUMO). **Michoacán:** 4 km al sur de Indaparapeo, sobre el camino a las Peras, *Rzedowski 49041* (CHAPA); Km 23 carr. Morelia-Mil Cumbres, *Morales 4* (COCA); Al sur del poblado El Mirador, Álvaro Obregón, *Morales 263* (COCA); Los Cantiles, 19°41'23" N; 100°58'19" W, *Cerros 1514* (HUMO); Buena Vista, 19°40'19" N; 101°09'01" W, *Cerros 1509* (HUMO); 4 km al sur de Indaparapeo, *Rzedowski 49041* (CHAPA, COCA, MEXU); La Mintzita, 172 km de la carr. Morelia-Cointzio, *Oseguera 30* (COCA). **Oaxaca:** Caseta SARH, Zapotitlán, Palmas, Dto. Huajuapán, carr. Acatlán-Huajuapán, *Cerros 1834* (HUMO); A 5 km del límite estatal Oaxaca-Puebla, carr. Huajuapán-Izúcar de Matamoros, *Cerros 1530* (HUMO). **Puebla:** A 5 km del límite estatal de Oaxaca-Puebla, *Cerros 1529* (HUMO). **Veracruz:** Playa La Escondida, Catemaco, *Guzmán 5066* (COCA).

Discusión. Esta especie es similar en los caracteres morfológicos de la lema fértil y estéril a *C. pycnothrix*, sin embargo, esta última no se conoce para México.

Distribución. Se distribuye ampliamente en el Caribe, norte de África y Centro América. En México (Fig. 38) se conoce de los estados de Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Puebla y Veracruz.

Hábitat. Se le puede encontrar en matorrales, vegetación secundaria y a lo largo de caminos y carreteras. En suelos arenosos, arcillosos y en altitudes que van de los 1200 a 2200 m.

Fenología. Florece y fructifica de julio a noviembre.

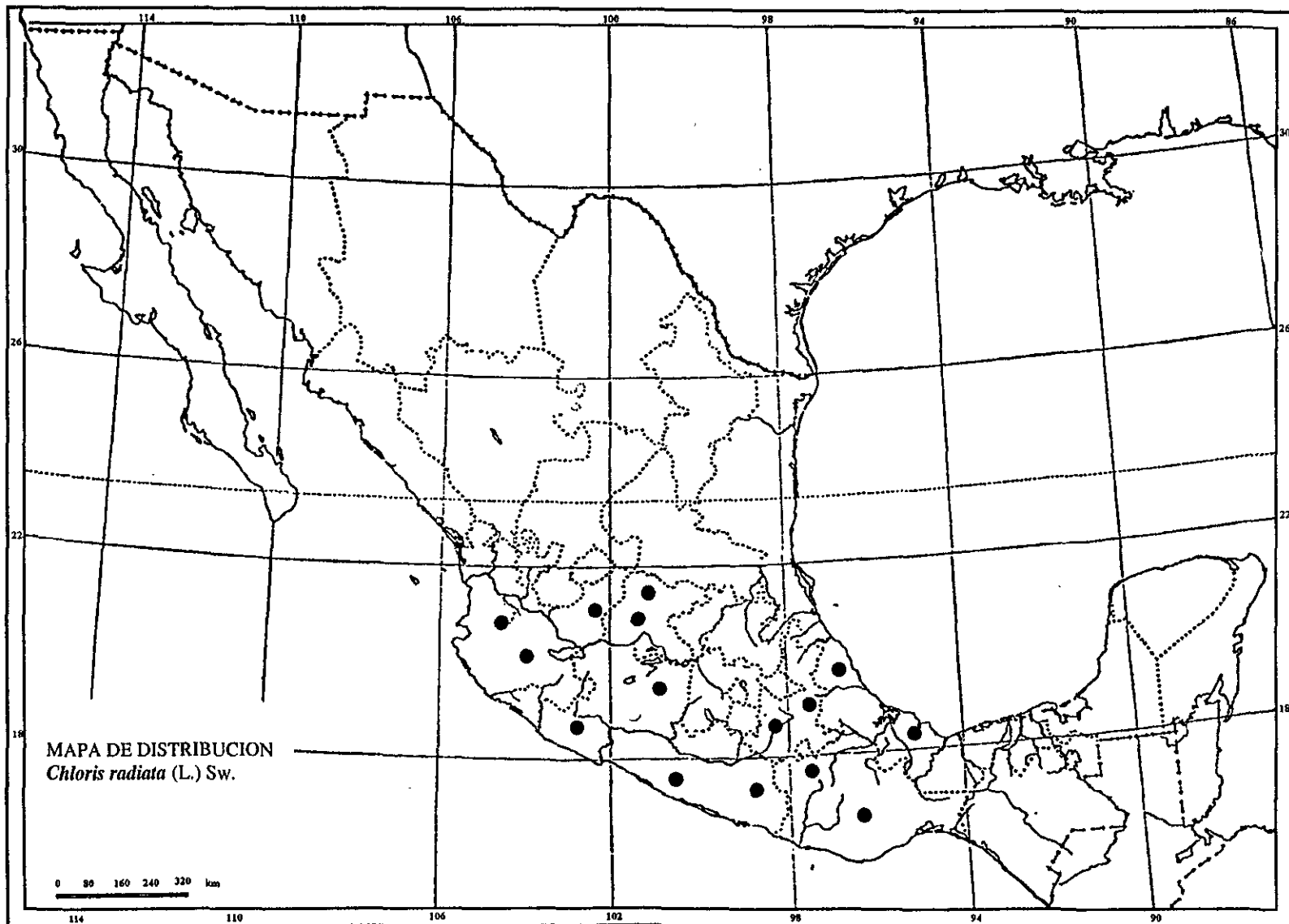


Figura 38

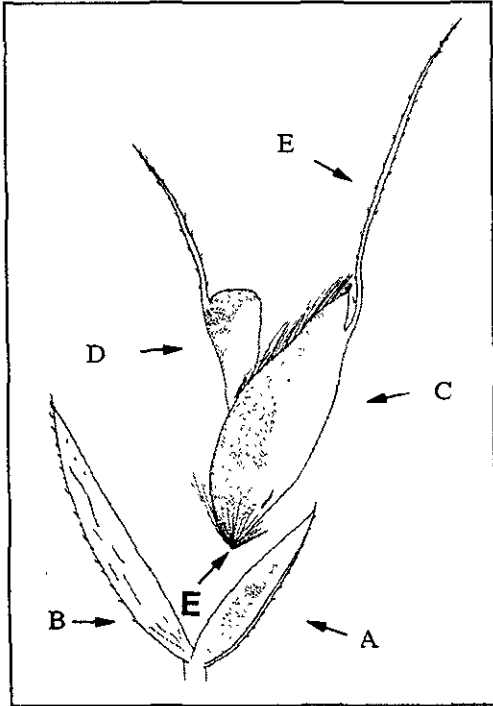


Fig. 39. *Chloris rufescens*. A, 1ª gluma; B, 2ª gluma, C, lema fértil; D, lema estéril; E, arista; F, callo (Cerros 1763).

Chloris rufescens Lag., Varied. Ci. 2 (4): 143. 1805, non Steud., 1854. TIPO: Filipinas, hab. in Phyllip. Insulis, L. Néé s.n. (MA? Fragm. US)

C. aristata (Cerv.) Swallen, in Britton, N. Amer. Fl. 17: 596. 1939. *Agrostomia aristata* Cerv., Naturaleza (Mexico City) 1: 345. 1870. (TIPO: Distrito Federal, San Ángel. San Agustín de las Cuevas [hoy Tlalpan].)

Perenne, estolonífera de 14-80 cm de alto, tallos glabros; vainas glabras a escabrosas; lígula ciliada de menos de 3 mm; láminas de 3.6-20 cm de largo y de 1.5-4.8 mm de ancho, escabrosas cerca del margen o pilosas en la base, ápice agudo, márgenes escabrosos; espigas abiertas, erectas, radiadas, de 4-8 (10), de 4.5-9.8 cm de largo;

espiguillas densamente imbricadas, de 5-8 (11) por cm, raquis escabroso; glumas estrechamente lanceoladas, glabras, nervio medio escabroso; 1ª gluma de 1.9-2.8 mm de largo y de 0.3-0.8 mm de ancho; 2ª gluma de 2.8-3.6 mm de largo y de 0.4-0.7 mm de ancho; flósculo fértil uno, lema fértil de 2.7-4 mm de largo y de 0.8-1 mm de ancho, lanceolada-elíptica, quilla glabra-pilosa, callo barbado, ápice agudo, márgenes adpresos ciliados inferiormente y superiormente extendidos, arista de 1.4-12.8 mm de largo, flósculo rudimentario uno, lema estéril de 1.5-2.5 mm de largo y de 0.6-0.9 mm de ancho, cilíndrica, ápice obtuso a truncado, arista de 3-7.5 mm de largo; cariopsis elíptico-trígona, de 1.5-2.3 mm de largo y de 0.4-0.8 mm de ancho (Fig. 39).

Ejemplares examinados: Aguascalientes: Los Arquitos, *De la Cerda* 3349 (HUAA); 4 km al norte del Tepetate, *De la Cerda* 3849 (HUAA); Arroyo Cebolletas, *De la Cerda* 4288 (HUAA); Arroyo Pabellón, *De la Cerda* 4262 (HUAA); Rancho El Chiflado, *De Alba* s.n. (HUAA); San Gaspar, *Acosta* s.n. (HUAA); Río Malpaso, *Siqueiros* s.n. (HUAA); Aguascalientes, *López* s.n. (HUAA). Chiapas: A 1 km de Teopisca rumbo a San Cristóbal,

Cerros 1763 (HUMO); 7.6 km al noroeste de Teopisca, *Cerros 1764* (HUMO); 93 km east of Tuxtla Gutierrez on hwy. 195, *Gould 14402* (CHAPA). **Colima:** 20 km north of Colima, *Sanders 11500* (RSA). **Distrito Federal:** Lomas de Mixcoac, *Lyonnet 2742* (UAMIZ, MEXU, ENCB, RSA, CHAPA). **Guanajuato:** Aprox. 4.5 millas al este de Silao, *Cerros 1822* (HUMO); About 2.5 km north of San Francisco del Rincón, *Sohns 355* (CHAPA); Km 6, carr. Apaseo el Alto-Jerécuaro, *Mora 28-AMB* (COCA); 4 km al noreste de Salvatierra, sobre la carr. a Celaya, *Rzedowski 38979* (COCA); 5 km al noreste de Comajilla, camino a Arperos, *Galván et al. 3131* (CHAPA, UAMIZ, ENCB); 2 km al este de las Jícamas, *García et al. 1947* (MEXU). **Guerrero:** 7 km al sur de Mirabal, *Medrano 6241* (MEXU). **Hidalgo:** 700 m al sureste de la desviación del Carrizal sobre la vega del Río Venados, *Rodríguez 113* (COCA); 8 miles south of Ixmiquilpan, *Gould 9571* (CHAPA); La Placita, about 10 miles due south of Jacala, *Gould 10389* (ENCB); 13 km southeast of Ixmiquilpan, *Reeder & Reeder 7006* (ENCB, RSA); 5 km al sur de Alfajayucan, *Hernández 6712* (MEXU). **Jalisco:** San Juan de los Lagos, *Cerros 1492* (HUMO); 15 km al SW de Matanzas, Ojuelos, *Díaz 4425* (RSA); Orilla W de Juchitlán, Mpio. Juchitlán, *Cobián 126* (CHAPA); 3 km northwest of Villa Corona, *McVaugh 19517* (CHAPA); Near km 57, 7-8 miles south of Acatlán de Juárez, *McVaugh 19459* (CHAPA); 4 miles north-northeast of Talpa de Allende, *McVaugh 20069* (CHAPA); Márgenes del Río Blanco, *Alvarado et al. 29B* (ENCB); 8 km al sur por la carretera a Barra de Navidad, *Santana 458* (ENCB); 25 km poniente de Guadalajara, *Wolfgang 2792* (MEXU). **México:** En la intersección El Sauz, a 16 km del límite estatal del estado de México y Querétaro, *Cerros 1817* (HUMO); Distrito de Temascaltepec, *Hinton 288* (MEXU); Temascaltepec, *Hinton 288, 1439* (MEXU); 1 km al noroeste de Temascaltepec, *Guzmán 4103* (ENCB); Alrededor de las grutas de la Estrella, *Aldape et al. 75* (COCA). **Michoacán:** Buena Vista, *Cerros 1509* (HUMO); 5 km south of La Piedad, *Beetle et al. 6320* (CHAPA, ENCB); Al sur del poblado de Chiquimitio, *Torres 58* (COCA); Morelia, Lagunas, *Arisena 3134* (MEXU). **Morelos:** Cerro El Sombrerito, Tlayacapan, *Cerros 1603* (HUMO). **Nuevo León:** Along Hwy. ca. 1.6 road miles southeast of Galeana and 1.4 road miles southeast of turnoff to Santa Rita, *Columbus 2859* (RSA). **Oaxaca:** Camellones de la ciudad de Oaxaca, *Cerros 1772* (HUMO); From Temascalapa to San Ildefonso de Villa Alta, *Vera 3551* (CHAPA); Guelatao, *García et al. 419* (CHAPA, ENCB); 4 miles north of Oaxaca on

Mex. 175, *Harvey* 8630 (ENCB); Monte Albán near Oaxaca, *Conzatti et al.* 17M382 (MEXU); Cerro San Felipe del Agua, *Saynés* 312 (RSA, MEXU). **Puebla:** A 5 km del límite estatal de Oaxaca-Puebla, carr. Huajuapán-Izúcar de Matamoros, *Cerros* 1529 (HUMO); A 9 km de Tecamachalco, *Cerros* 1526 (HUMO); A 8 km de Tehuacán rumbo a Orizaba, *Núñez et al.* 100 (COCA); About 37 miles southeast of Puebla on the road to Orizaba, *Reeder & Reeder* 1512 (ENCB, RSA); Alrededores de la Cd. de Puebla, *Díaz s.n.* (MEXU). **Querétaro:** Entre Tequisquiapan y E. Montes, *Cerros* 1432.5 (HUMO); La Venta, *Arguelles* 403 (MEXU). **San Luis Potosí:** A 6 km antes de Cerritos rumbo a Villa Juárez, *Cerros* 1465 (HUMO); San Luis Potosí, *Bolaños* 86 (MEXU). **Veracruz:** Cumbres de Acultzingo, km 285, carr. Mex.-Córdoba, *Tapia et al. s.n.* (CHAPA), About 14 miles southwest of Mendoza, *Reeder* 2013 (ENCB), Corral Falso, Mpio. Emiliano Zapata, *Mejía* 503 (ENCB).

Discusión. Algunos autores prefieren usar el sinónimo *C. aristata* (Cerv.) Swallen, sin embargo *C. rufescens* fue publicado en 1854 por Lagasca, por lo tanto este es el nombre correcto para dicha especie.

Distribución. Para México se ha reportado de Aguascalientes, Chiapas, Colima, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí y Veracruz. Se distribuye (Fig. 40) principalmente en pastizales y lugares abiertos hasta Centro América.

Hábitat. Se localiza en bosques de pino, selvas bajas caducifolias, matorrales. En suelos arcillosos, limosos, en altitudes que van desde los 840 m hasta los 2080 m.

Fenología. Florece y fructifica de septiembre a mayo

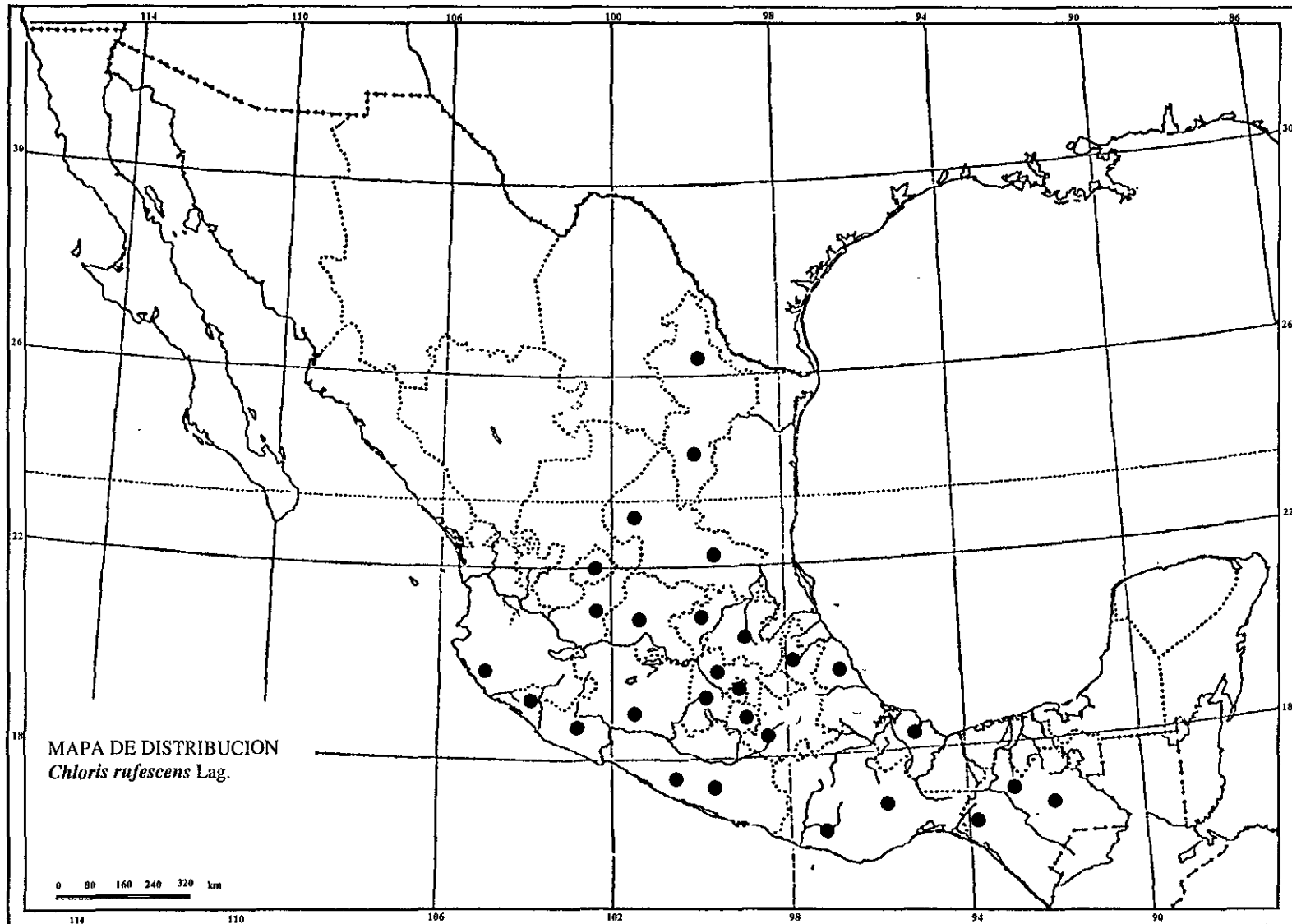


Figura 40

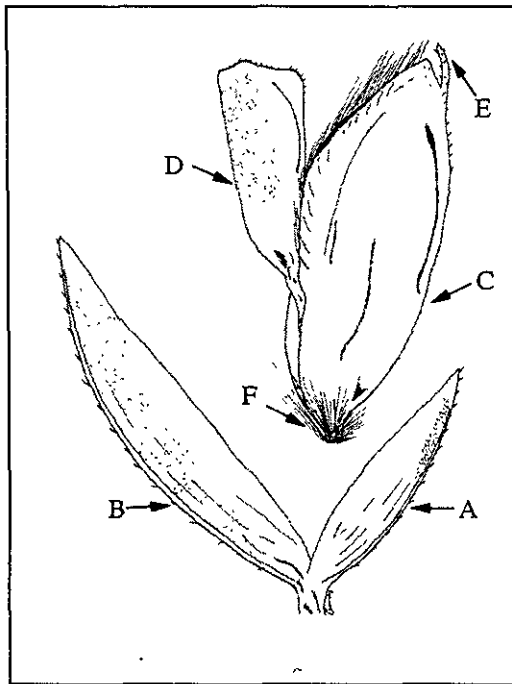


Fig. 41. *Chloris submutica*. A, 1ª gluma; B, 2ª gluma, C, lema fértil; D, lema estéril; E, mucrón; F, callo (*Cerros 1422*).

Chloris submutica Kunth, in Humb., Bonpl. & Kunth, Nov. Gen. Sp. 1: 167-168, t. 50. 1815. *Eustachys submutica* (Kunth) Roem. & Schult., Syst. Veg. 2: 614. 1817. TIPO: México: crecitur in temperatis convallis Mexicanæ propter littore lacus Tezcucensis [lago de Texcoco], alt 1150 hexap. [2099 m]. Floret februaryo, A. *Humboldt*, A. *Bonpland 4182* (P-Bonpl. fragm. US). Diapositiva UAMIZ !

C. polystachya Lag., Gen. Sp. Pl. 4. 1816. *C. inermis* Trin., Gram. Unifl. Sesquifl. 232. 1824. *Eustachys polystachya* (Lag.) Kunth,

Révis. Gramin. 1: 88. 1829. TIPO: México, h[abitat] in N[ova]. H[ispania]. unde semina missit D. M. Sessé (MA?).

C. subbiflora Steud., Syn Pl. Glumac. 1: 206. 1854. *C. pratensis* Steud., Syn. Pl. Glumac. 207. 1854. *pro syn.*, TIPO: (P).

Agrostomia mutica Cerv., Naturaleza (Mexico city) 1: 345. 1870. TIPO: México.

Perenne, estolonífera, de 15-64 cm de alto, erecta, tallos glabros, esparcidamente pubescentes cuando jóvenes; **vainas** escabrosas a esparcidamente pilosas; **lígula** con cilios de más de 3 mm de largo; **láminas** de 5-24 cm de largo y de 1-4 mm de ancho, ápice agudo, superficie y márgenes escabrosos, ocasionalmente pilosas en la base de la lámina; **espigas** abiertas, 5-11, reflexas en la madurez de 3.5-10.5 cm de largo; **espiguillas** densamente imbricadas 10-14 por cm, raquis escabroso, pilosos basalmente; **glumas** lanceoladas, agudas, color púrpura (pálido), glabras con nervios medios escabrosos; **1ª gluma** de 1-2.5 mm de largo y de 0.3-0.6 mm de ancho; **2ª gluma** de 2.1-3.3 mm de largo y de 0.5-0.9 mm de ancho; **flósculo fértil** uno, lema fértil de 2.8-3.9 mm de largo y de 0.7-1.2 mm de ancho, lanceolado-elíptico, moteado, callo barbado, márgenes pilosos, ápice obtuso, sin arista, rara vez con un corto mucrón; **flósculo rudimentario** uno, lema estéril de 1.3-2.3 mm de largo y de 0.3-0.7 mm de ancho, cilindrico-turbinado, inflado, ápice

truncado, sin arista; **cariopsis** elíptico-trígono, de 1.0-2.2 mm de largo y de 0.2-0.6 mm de ancho (Fig. 41).

Ejemplares examinados: **Aguascalientes:** Rancho la Congoja, Sierra Fría, *Cerros 1481* (HUMO); Barranca del Empinado, *De la Cerda 3983* (HUAA); Sierra Fría, *Jaimes s.n.* (HUAA); Universidad Autónoma de Aguascalientes, *Arellano s.n.* (HUAA); La Cantera, *De la Cerda 3365* (HUAA); Barranca de los Hoyos, *De la Cerda 3195* (HUAA); Rincón de Romos, *Hernández et al. 1615, 1613* (CHAPA); Presa El Taray, *De la Cerda 3555* (HUAA); El Maguey, *Díaz s.n.* (HUAA); 1 km al este de la Congoja, *De la Cerda 2454* (HUAA); 1 km al suroeste de la torre de microondas de Tapias Viejas, *De la Cerda 3671* (HUAA); Mesa El Montoro, *De la Cerda 3899* (HUAA). **Chihuahua:** ca. 17 road km east of Cuauhtémoc along hwy. 16 (cuota) at km marker 85, *Columbus 2797* (RSA); Paraje Agua Caliente, *Bolaños 1947* (UAMIZ); Valley near Chihuahua, *Pringle s.n.* (ENCB, RSA); Km 89, Cd. Chihuahua-Cuauhtemoc, *Hernández et al. 337* (CHAPA); Km 5, al este de Cd. Cuauhtémoc, *Hernández 602* (CHAPA); 4 km al oeste, carr. Panamericana, *Valdés VR-115* (ENCB); Along hwy. 16, west of Chihuahua, 43.6 miles west of General Frías, *Dunn et al. 22591* (ENCB); 11 miles west of Cuauhtémoc, *Reeder 4845* (ENCB); Km 5 al oeste de Cd. Cuauhtémoc, *Hernández et al. 351* (CHAPA); Cusihuirachic carichic, Laguna Mexicanos, *Blanco 01/77* (COCA). **Coahuila:** Buenavista, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, near north entrance, *Columbus 2839* (RSA); Km 7, Durango-Mazatlán, *Hernández 602* (CHAPA); Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, *García et al. s.n.* (ENCB); Rancho Los Ángeles, 48 km al sur de Saltillo, carr. Saltillo-Concepción del Oro, *Villarreal 16706* (CHAPA). **Distrito Federal:** 48 km al sur de Saltillo, *Villarreal 16706* (CHAPA); Cerro Xochitepec, *González s.n.* (ENCB); San Ángel, valley of México, *Orcutt 3690B* (RSA); Pedregal de San Ángel, *Fernández 16* (ENCB); Faldas del volcán Teutli, Milpa Alta, *Miranda et al. 252* (COCA); *Manrique et al. 1240* (ENCB). **Durango:** Km 20 de la carretera Santiago Papasquiario-Altas, *Benítez 2529* (UAMIZ); About 45 miles south of Parral along Hwy. 7, *Reeder 1671* (ENCB, RSA); Km 16, Cd. Durango-Mazatlán, *Hernández et al. 657* (CHAPA); 4 km al este de Independencia y Libertad, *González et al. 1538* (CHAPA); 14 miles southwest of Durango on Mex. 40, *LeRoy et al. 8845* (ENCB); 40 miles north of ciudad Durango, *Gentry 8592* (RSA); Km 7, Durango-

Mazatlán, *Hernández et al.* 602 (CHAPA); Transecto entre Llano Blanco y San José de la Escalera, Mpio. Otaez, *Benítez* 2863 (CHAPA); 4 km al este del ejido Independencia y Libertad, *González et al.* 1538 (ENCB); Parque el Tecuán, 58 km al sureste de Durango, *Casillas et al.* 11 (CHAPA, ENCB); Presa El Palmito, *Ochoa* 94 (COCA). **Guanajuato:** About 6 km west of San Felipe, on the slopes of cerro del Fraile, *Sohns* 405 (CHAPA); Brecha entre Fresno y Bravo, Jerécuaro, *Guzmán* 4348 (COCA). **Hidalgo:** km 74, pasando la desviación de Tepeji del Río, *Cerros* 1422 (HUMO); El Ocote, Mpio. Singuilucan, *Quijano* 55 (ENCB); Alrededores de Huitzila, *Espinosa* 784 (ENCB); 4 km al sur de Pachuca, *Rzedowski* 22427 (ENCB); Cerro Jaltepec, south of Hacienda Tetlapayac, *West S-16* (ENCB); 5 km al oriente de Tolcayuca, *Rivera* 6 (CHAPA); 2 millas al este de San Luis del Rey, *Kral* 24949 (ENCB). **Jalisco:** La laja, *Cerros* 1498 (HUMO); 3 km al este de Ojuelos, *Rzedowski* 16118 (ENCB); Field near Guadalajara, *Pringle* 1902 (ENCB); About 6 miles west of Lagos, *Reeder* 1417 (ENCB, RSA); 25 km al norte de Guadalajara, *Wolfgang* 2797 (ENCB); 12 km delante de Ixtahuacán del Río, por la carretera a Saltillo, *Santana et al.* 2838 (ENCB); Southwest of Ojuelos on road to Aguascalientes, *McVaugh* 16914 (ENCB); ca. 7 miles west northwest of Tototlán, *McVaugh* 17294 (ENCB); Presa El Manantial, Tizayuca, *Castilla et al.* 1834 (ENCB); Campo Experimental Vaquerías, *Díaz* 13662 (CHAPA); 8 km a Inoroeste de Arandas, *Puig* 6420 (ENCB); 1-2 miles east of Tapalpa, *McVaugh* 20477 (CHAPA); Fields near Guadalajara, *Pringle* 11221 (CHAPA); Road from Aguascalientes to León, *Koch* 74166 (CHAPA). **México:** Cerro El Picacho, al sur de Coacalco, *Cerros* 1409 (HUMO); Carr. Toluca-San Juan del Río, carr. 55, a 2.4 km de Aculco, *Cerros* 1816 (HUMO); Fifteen miles north of Toluca, *Reeder* 2232 (ENCB); 10 miles south of Toluca, *Dzieskanowski et al.* 20430 (ENCB); ± 1 km al sureste de Huexotla, *Ochoa et al.* 1551 (ENCB); Alrededores del fraccionamiento INMEX II, *Chávez* 180 (ENCB); Texcoco, *Barrera* 45 (ENCB); Sureste de San Andrés Atenco, *Villegas* 43 (ENCB); Sureste de Ixtapaluca, *Villegas* 456 (ENCB); Este de Chimalhuacán, *Villegas* 497 (ENCB); Entronque de los caminos de Otumba y Cuatlancingo, *Espinosa* 224 (ENCB); Alrededores de Huitzila, *García* 784 (ENCB); 3 km al norte de San Cristóbal, Ecatepec, *Rzedowski* 16861, 23218 (ENCB); Fraccionamiento la Herradura, Huixquilucan, *Hernández* 61 (ENCB); Cerro Cocotitlán, *Elías* 59 (ENCB); 1.5 km al noreste of San Andrés Metla, *Elías* 138 (ENCB); 1.5 km sureste de Cocotitlán, *Elías* 437 (ENCB); 0.5 km

south of San Juan Tzacualoya, *Elías* 424 (ENCB); 2 km east of Temamatla, *Elías* 203 (ENCB); 5 km al oeste de Tolcayuca, *Rivera* 6 (ENCB); Cerro Sacromonte, cerca de Amecameca, *Salinas s.n.* (ENCB); San Pedro Atzacapotzaltongo, *Barrera* 136 (ENCB); 3 km al sur de Tmamatla, *Espinosa* 117 (ENCB); 4 km al noreste de San Cristóbal, Ecatepec, *Cruz* 724 (ENCB); Old hwy. 190 between turnoff to Chalco (hwy. 115) and Santa Bárbara, *Mick et al.* 283 (ENCB); Cocotitlán, *Molina. s.n.* (ENCB); West of Atlacomulco on road to El Oro, *Roe et al.* 1534 (ENCB); Cuesta de Barrientos, *Sánchez* 264 (ENCB); Sierra de Alcaparrosa, *Hilerio* 165 (ENCB); San Cayetano, Villa de Allende, *Alcocer s.n.* (ENCB); 5 km al norte de Progreso Industrial, *Matamoros* 346 (ENCB); 300 m al oeste de Tenango del Aire, *Pineda* 343 (ENCB); Fraccionamiento Bosques de Echegaray, *Varela* 165 (ENCB); Valle de Ceylán, *Jiménez* 53 (ENCB); Fraccionamiento de San Rafael, *Guijosa* 31 (ENCB); Mpio. Texcoco, *Bonilla et al.* 24 (UAMIZ); Cerca de Totolcingo, Acolman, *Rzedowski* 20212 (ENCB, RSA); Ciudad Satelite, Mpio. Naucalpan, *Kohlmamn* 113 (CHAPA); San Vicente Chicoloapan, *Ventura* 170 (CHAPA, ENCB); 1 km al sur de San Miguel de los Jagüeyes, *Pineda* 840 (CHAPA, ENCB); Jaltepec, *Rzedowski s.n.* (CHAPA, RSA); 1 km al sur de la base aérea de Santa Lucía, *Hernández* 167 (CHAPA, ENCB); Terrenos de la ENA, Xaltepa, *Bonilla s.n.* (CHAPA); Terrenos ejido Col. Netzahualcóyotl, Lago Texcoco, *Bonilla s.n.* (CHAPA); 8 km al este de Texcoco, *Pulido* 244 (CHAPA, ENCB); Baños de Netzahualcóyotl (CerroTetzucuingo), *Brunken et al.* 395 (CHAPA); Toluca, *Salinas* 17 (CHAPA); Los Reyes, camino a San José, *De la Mora* 9 (COCA); Chapingo, *Cantú s.n.* (CHAPA); 2 km al sur de Texcoco, *Becerra* 8-75 (CHAPA); A 24 km de Aculco, *Cerros* 1816 (HUMO). **Michoacán:** Entronque Zamora-Morelia, carr. 57, *Cerros* 1506 (HUMO); Los Cantiles, *Cerros* 1513 (HUMO); 2 km antes del entronque a Irapuato, *Cerros* 1500 (HUMO); Tupátaro, *Escobedo* 1186 (ENCB); Cerro del Tzirate, *López* 1123 (ENCB); Cerca de Araró, camino a Andocutín, *Santos* 1541 (ENCB, HUAA); Cointzio, *Escobedo* 1323 (CHAPA, ENCB); Urúpilla, *Escobedo* 2474 (CHAPA); 2 km al norte de Jeráhuaro, camino a Buenavista, *Jasso* 169 (CHAPA); Alrededores de El Fresno, Villa Morelos, *Rzedowski* 44290 (ENCB); Al norte del poblado de Noroto, *Morales* 302 (COCA). **Nayarit:** Carr. Compostela-San Pedro Lagunillas, *Rodríguez* 35 (COCA). **Nuevo León:** East base of Cerro Potosí, along road to summit 0.2 road miles west of junction at 18 de Marzo Ave. El Potosí, *Columbus* 2858 (RSA). **Oaxaca:** En el llano de

Teposcolula, *García 1199* (ENCB). **Puebla:** Km 48 de la carr. 160 Cuautla-Izúcar de Matamoros, *Cerros 1523* (HUMO); A 9 km de Tecamachalco, Carr. 150, *Cerros 1524* (HUMO); A 2.4 km de Aculco, *Cerros 1816* (HUMO); 3 km al sur de Cholula, *Weber 580* (ENCB); 10 km al este de Acajete, *Tenorio 15170* (RSA); Santa Rita Tlahuapan-Santa María Texmelucan, *Domínguez 203* (COCA); La Derrumbada, cerca de la desviación a Guadalupe Victoria, *Ventura 1572* (ENCB); En el cerro Tepeyahualco, *Sandoval y Cházaro 295* (ENCB); Carretera Cholula-Acatepec, *Weber 650* (ENCB). **Querétaro:** Puente de San Sebastián, cerca de Palmillas, *Rzedowski 51077* (COCA); Pasando la desviación de San Juan del Río, *Cerros 1422* (HUMO). **San Luis Potosí:** Al oeste de Charcas, cerca del Tanque de Jesús María, *Becerra s.n.* (CHAPA); Sierra de Álvarez, cerca de Puerto Huerta, *Rzedowski 4071* (ENCB); ±5 km adelante del Mezquitil sobre el camino a Pino Suárez, *Lorence 713B* (CHAPA); ±1 km del Ojo de Agua de Venado, *Lorence 503* (CHAPA, ENCB); Laguna Seca, Charcas, *Rzedowski 6524* (ENCB); Ejido La Media Luna, *Bravo 153* (COCA). **Sonora:** ca. 1 km west of Yécora along road to La Trinidad and Santa Rosa, *Columbus 2719* (RSA). **Tamaulipas:** El Aserradero del municipio de Miquihuana, *Galván 38* (COCA). **Tlaxcala:** San Pablo del Monte, *Cerros 1835* (HUMO); ±10 km al oeste del Carmen, *Ochoa s.n.* (ENCB); About 5 miles east Apizaco, *Gould 15648* (ENCB); Cerca de San Juan Quetzalcualpan, *Vibrans 1156* (ENCB); Km 69, carr. Mex-Textcoco-Apizaco, *Hernández 36* (CHAPA); Amaxac-Palo Huérfano, *Hernández et al. 15849* (CHAPA, ENCB); Cuapiaxtla, *Miranda et al. 224* (COCA). **Veracruz:** About 14 miles southwest of Mendoza, *Reeder 2014* (RSA); Toxtlacoaya, *Sandoval 101* (COCA); Ejido la Victoria, al S de Catemaco, *Villalobos 63* (ENCB). **Zacatecas:** Km 1 delante de Guadalupe Victoria rumbo a Cd. Juárez, *Hernández et al. 1645* (CHAPA); Terracería-Florencia-Llano Grande, *Balleza 2407* (CHAPA); 4 km al norte de la cabecera municipal por la brecha a Mexquitic, *Balleza 1613* (CHAPA); Ejido de Santa Lucía de Sierra, *Balleza 2321* (CHAPA); 1 km al norte de la cabecera municipal de Teúl González Ortega, carr. estatal 23, *Balleza 2174, 1949* (CHAPA); 45 miles north of junction with Mex. 45, *Le Roy 8732* (ENCB); Nochistlán, cerca del poblado Los Cardos, por la brecha Nochistlán-Jalpa, *Balleza 2676* (CHAPA); 10 km al noroeste de la cabecera municipal por la carr. que va al Cargadero, *Balleza 1768* (CHAPA); Mpio. de Teúl de González Ortega por la carr. a Guadalajara, *Balleza 2403* (CHAPA); Near Morelos junction about 10 miles, *Reeder 1313* (ENCB);

North of Fresnillo, *Beetle M-7453* (ENCB); Carr. San Luis Potosí-Zacatecas, *Manrique 1357* (COCA); Jardines de las casas, Miguel Auza, *Ruelas 1* (CHAPA); 16.5 millas al sureste de la intersección con la ruta La Honda, carr. Fresnillo-Torreón, *Cerros 1826* (HUMO).

Discusión. Esta especie tiene gran similitud con las especies del género *Eustachys* por presentar espiguillas sin aristas, así como por la ausencia de lóbulos apicales redondeados y una corta arista en la segunda gluma, éstas características típicas de *Eustachys*. Por otra parte dentro de la misma especie se encuentra una enorme variación en cuanto al mucrón o corta arista que presenta la lema fértil.

Distribución. Se distribuye en México (Fig. 42), Colombia, Guatemala, Venezuela y sur de Nuevo México en Estados Unidos.

Hábitat. Se le encuentra creciendo a orillas de caminos, lugares abiertos, vegetación secundaria, pastizales, izotales, bosques de pinos, encinos. Crece en una gran variedad de tipos de suelos somero-pedregoso, arenoso, limoso, salino, arcilloso, en altitudes que van de los 1400 a los 2800 m.

Fenología. Florece y fructifica de marzo a noviembre.

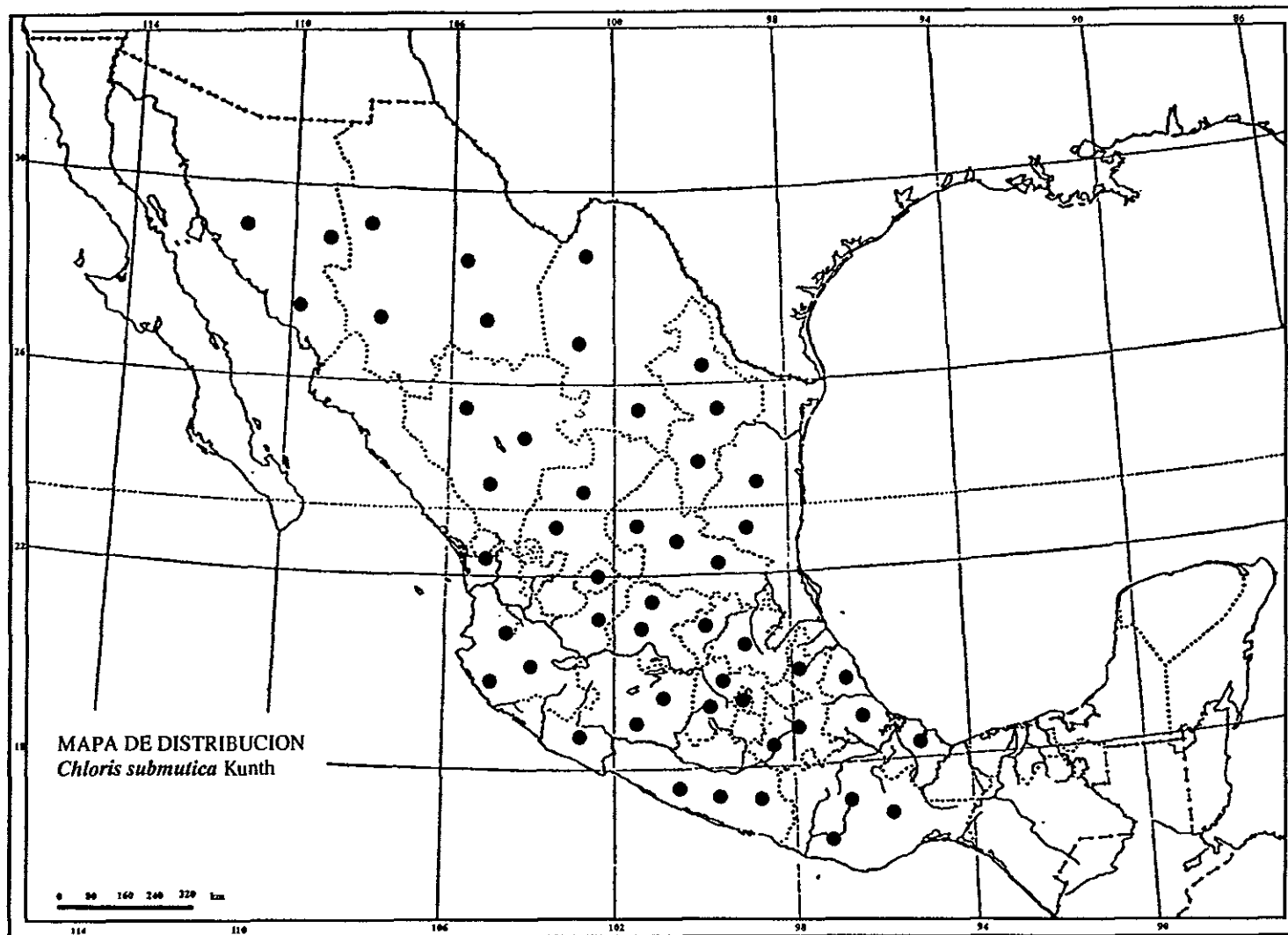


Figura 42

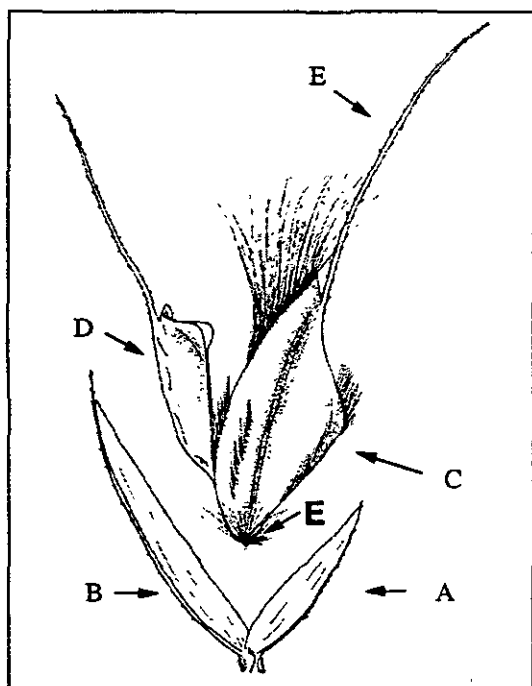


Fig. 43. *Chloris virgata*. A, 1ª gluma; B, 2ª gluma, C, lema fértil; D, lema estéril; E, arista; F, callo (Cerro 1495).

Chloris virgata Sw., Fl. Ind. Occid. 1: 203. 1797. *Rabdochloa virgata* (Sw.) P. Beauv., Ess. Agrostogr., 84, 158, 176. 1812. TIPO: Antillas, Antigua, O. Swartz s.n. (S Microficha MEXU !)

C. pubescens Lag., Varied. Ci. 2 (4): 143. 1805. TIPO: Perú, hab. in Peruvia, M. Lagasca s.n. (MA. G).

C. elegans Kunth, in Humb., Bonpl. & Kunth, Nov. Gen. Sp. 1: 166, t. 49. 1815. TIPO: México et Querétaro, floret Aprili, Septembri. A. Humboldt & A. Bonpland s.n. (P-Bonpl. fragm. US).

C. alba J. Presl, in C. Presl, Reliq. Haenk. 1: 289. 1830. *C. brachystachys* Andersson, Naturwiss. Reise Mossambique 556. 1864.

TIPO: México, sin localidad precisa, T. Haenke (PR).

Agrostomia barbata Cerv., Naturaleza (México City) 1: 346. 1870. TIPO: Morelos, Cuernavaca.

Anual, de 30-67.5 cm de alto, tallos glabros a escabrosos; **vainas** usualmente glabras ocasionalmente pilosas; **lígula** con cilios de menos de 3 mm de largo; **lámina** de 5-23.5 cm de largo y de 1-4 mm de ancho, glabras con márgenes escabrosos, ocasionalmente pilosas, ápice acuminado; **espigas** 3-16, abiertas, erectas, de 3.5-9 cm de largo; **espiguillas** de 8-13 por cm, densamente imbricadas, raquis escabroso o hispido-ciliado; **glumas** lanceoladas, púrpura, glabras con el nervio medio escabroso; **1ª gluma** de 1.8-3 mm de largo y de 0.2-0.4 mm de ancho; **2ª gluma** de 3.4-4.2 mm de largo y de 0.3-0.5 mm de ancho; **flósculo fértil** uno, lema fértil de 2.8-3.8 mm de largo y de 0.5-1.2 mm de ancho, quilla generalmente gibosa, glabra a pilosa, ápice agudo, márgenes largamente ciliados (erectos en el ápice), adpreso extendidos, callo barbado, arista de 5-11 mm de largo; **flósculos rudimentarios** uno (rara vez dos), lema estéril de 1.6-2.8 mm de largo y de 0.4-0.8 mm de ancho; turbinado-inflada con los márgenes involutos, arista de 4.4-10 mm de largo. **cariopsis** elíptico-obovoide, de 1.7-2 mm de largo y de 0.3-0.6 mm de ancho (Fig. 43).

Ejemplares examinados: **Aguascalientes:** Pabellón de Arteaga, Presa Cocoqui, *Cerros 1472* (HUMO); 2 km al noreste de Cieneguilla, *De la Cerda 3182* (HUAA); Rancho Tres Elenas, *Ponce s.n.* (HUAA); Rancho La Soledad, *Delgado s.n.* (HUAA); Rancho Garabatos, *Martínez s.n.* (HUAA); 3 km al este de San Antonio de los Ríos, *De la Cerda 2453* (HUAA); El Maguey, *Ruíz s.n.* (HUAA); La Cantera, *Ponce s.n.* (HUAA); Sierra Fría, *Macías s.n.* (HUAA); 3 km al noroeste de San José de Gracia, *García s.n.* (HUAA); Entronque Villa Hidalgo-San Pedro Cieneguilla, *De la Cerda 3522*, (HUAA); Malpaso, *Salazar s.n.* (HUAA); Rancho San Carlos, *Martínez s.n.* (HUAA); Universidad Autónoma de Aguascalientes, *Gallegos s.n.* (HUAA); Aeropuerto, *Acosta s.n.* (HUAA). **Baja California Norte:** 33.3 miles east of Tecate, *Brey 50* (RSA, ENCB). **Baja California Sur:** east of Laguna Ojo de Liebre along hwy. 1, *Boyd 5772* (RSA); Isla del Carmen, *Sousa 117* (RSA), South of Magdalena Bay, *Wiggins s.n.* (RSA); 3 miles southwest of San Pedro on La Paz-Todos Santos road, *Gould 12174* (ENCB); Llanos de Hiray on the Magdalena plain, *Reeder & Reeder 6557* (RSA, ENCB); Km 100 near San Bartolo, *Beetle 2568* (RSA); 5 miles north of Loreto, *Beetle 2412* (RSA); Between Villa Constitución (El Crucero) and San Carlos on the Magdalena plain, *Beetle 2480* (RSA); Punta de Conejo, *Wiggins 5558* (RSA); San José del Cabo, *Jones 24034* (RSA); Ten miles south of El Cien in area of Ocotillo, *Reeder 6614* (ENCB); South side of Cerro Giganta, *Carter et al. 5377* (ENCB); Desv. Santo Domingo, *Rodríguez 1711* (ENCB); Gulf of California, Isla Ildefonso, *Wiggins 17421* (ENCB); Between San Ignacio and La Purísima, *Thomas 7946* (ENCB); Rancho La Piedra, Magdalena plain, about halfway between El Refugio and km 192, *Thomas 8340* (ENCB). **Campeche:** 6 km al oeste del remate camino a Punta Arenas, Mpio. Calkini, *Durán et al. s.n.* (XAL); Adolfo López Mateos rumbo a Carrillo Puerto, Mpio. Champotón, *Góngora 1083* (XAL); 1 km al sur de Campeche rumbo a Ceiba, *Ucán et al. 1633* (ENCB). **Chiapas:** 7.6 km al norte de Tuxtla Gutiérrez, *Cerros 1759* (HUMO); Mirador Manos que Imploran, San Fernando, *Cerros 1752* (HUMO); Tuxtla Gutiérrez, *Gutu s.n.* (UAMIZ); 14.7 miles west of Tuxtla Gutiérrez, *Kral 27758* (ENCB). **Chihuahua:** ca. 17 road km east of Cuauhtémoc along hwy.16 (cuota) at km marker 85, *Columbus 2785* (RSA); Along hwy. 18 (or 341) 37.5 road miles northeast of junction with hwy. 49, *Columbus 2812* (RSA); Km 1952, carr. Juárez, 10 km de Moctezuma, *Hernández et al. 1133* (CHAPA); Km 1773, carr.

Cd. Juárez, *Hernández 183* (CHAPA); Km 13, Cd. Chihuahua-Cd. Cuauhtémoc, *Hernández et al. 229* (CHAPA); Km 38, Villa Aldama-Hormigas, *Hernández 523* (CHAPA); Km 21, de San José de Babícora a Santa Ana Babícora, *Hernández et al. 467* (CHAPA); Km 75, al norte de Chihuahua, *Hernández 1914* (CHAPA), Colonia División del Norte, *García 2* (UAMIZ); Cd. Guerrero a Santo Tomás, *Hernández et al. 364* (CHAPA); Juárez, *De la O s.n.* (UAMIZ); Sirupa, Ejido de Cebollitas, *Benítez 2908* (UAMIZ); Colonia Juárez, Sierra Madre Mts., *Jones s.n.* (RSA); 5 miles southwest of Chihuahua, *Reeder 3461* (ENCB); Valle de las Cuevas, al sur del ejido Ignacio de Zaragoza, *Tenorio 1710* (ENCB); Along highway, 17.9 miles north of Ignacio Zaragoza, *Dunn et al. 22669* (ENCB); Chihuahua-Sonora border, Rancho Carretas, *LeRoy et al. 1629* (ENCB); 47 miles west of Cd. Chihuahua, *LeRoy 9292* (ENCB); *Hernández et al. 70* (ENCB); Carretera de Aldama la presa sobre el río Conchos, *Robert s.n.* (ENCB).

Coahuila: Buenavista, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, near north entrance, *Columbus 2841* (RSA); Río Patos arroyo, *De la Cruz s.n.* (CHAPA); Rancho Las Norias, *Villarreal et al. 16918* (CHAPA); Saltillo, *Vera s.n.* (ENCB); Rancho El Fortín, *Huss 1-69* (ENCB); Sierra La Paila-Ramón Arizpe, *Cano 33* (ENCB); Serranías del Burro Mountains, *Gould 10622* (ENCB).

Colima: Mpio. Cuauhtémoc, 2 km al este del poblado de Cerro Colorado, *Santana et al. 601a* (CHAPA); Alrededores de la Ciudad de Colima, *Chávez s.n.* (ENCB); About 7 miles south of Cd. Colima, *Reeder & Reeder 6335* (ENCB, RSA).

Distrito Federal: San Angel Valley of México, *Orcutt 3693* (RSA); Barranca de Solís Grande, *Huerta s.n.* (ENCB); San Gregorio, Delegación Xochimilco, *Ventura 2313, 3056* (ENCB); Cerca de la Av. Insurgentes, *Rzedowski 2115* (ENCB); Xochitepec, *García 107* (ENCB); Colonia Campestre Churubusco, *Díaz s.n.* (ENCB).

Durango: 9 miles southeast de Cuencame, carr. 49, *Cerros 1827* (HUMO); North of Gómez Palacio along hwy. 49 (cuota), 38 road miles north of junction with hwy. 40, *Columbus 2828* (RSA); El Volcán, Cieneguilla, *García 29* (HUAA); Km 21, Cd. Durango-La Zarca, *Hernández et al. 888* (CHAPA); Km 10, Cd. Durango-Mazatlán, *Hernández et al. 622* (CHAPA); Km 5, al este de Mapimí, *Hernández s.n.* (CHAPA); Mpio. Mapimí, Rancho San Ignacio, *López 168* (CHAPA); Frente al poblado de San Ignacio, *Hdez. 4* (UAMIZ); Durango, *Zamorano s.n.* (UAMIZ); Km 13 de la carr. Santiago Papasquiario-Los Altares, *Benítez 2710* (UAMIZ); 40 miles north of Ciudad Durango, *Gentry 8590* (RSA); 5 miles southwest of Guadalupe

Victoria, *Gentry 8413* (RSA); Km 21 Cd. Durango-La Zarca, *Hernández et al. s.n.* (ENCB); 7 km al suroeste de Torreón sobre la carretera a Durango, *Sánchez s.n.* (ENCB); 42 miles northwest of Torreón of Mex. 49, *LeRoy et al. 8883* (ENCB); 4 km al este del ejido Independencia y Libertad, *González et al. 1536* (ENCB). **Guanajuato:** Aprox. 4.5 millas al este de Silao, *Cerros 1833* (HUMO); Guanajuato, a 50 m del hotel Castillo de Santa Cecilia, *Cerros 1820* (HUMO); About 6 km south of León on the León-San Francisco del Rincón road, *Sohns 373* (CHAPA); Gaytán, Acámbaro, *Rubio 150* (CHAPA); Km 54, carr. Qro-S.L.P. Mpio. San Luis de la Paz, *González s.n.* (CHAPA); Abasolo, *Castañeda 21* (UAMIZ); A medio km al noroeste de la carr. Irapuato-Guanajuato, *Neri s.n.* (UAMIZ); Cerro del Santuario de Guadalupe, *Arellano s.n.* (ENCB); Salvatierra, *Rzedowski 38849* (ENCB, RSA); 12 km al norte de Salvatierra, *Rzedowski 39000* (ENCB); 5 km al oeste de Iramuco, sobre el camino a Santa Ana Maya, *Rzedowski 44856* (ENCB); 5 km al noreste de Comanjilla, *Galván 3130* (ENCB). **Guerrero:** A 11 km de la salida de Chilpancingo, *Cerros 1384* (HUMO); 3.2 km al suroeste de Tototepec, *Calzada et al. 16153* (UAMIZ); Vacas, Mina, *Hinton et al. 9279* (RSA); Pungarabato, Coyuca, *Hinton et al. 6030* (RSA); 10 km al este de Chilpancingo, en el km 27, *Armenta s.n.* (ENCB); Internado de San Gabrielito, 2 km de Tepecuacuila, *Díaz 97* (ENCB); Alrededores de la salida del Río Chontalcoatlán, *González 1761* (ENCB). **Hidalgo:** Pasando la desviación de Tepeji del Río, *Cerros 1419, 1423* (HUMO); Al oeste del municipio de Huichapan, *Barco et al. 28* (UAMIZ); Alfajayucan, *Ramos 1* (UAMIZ); 15 km antes de llegar al municipio de Huichapan, *Espejel s.n.* (UAMIZ); Ixmiquilpan, Capula, *Silvino s.n.* (UAMIZ); 4 km al este de Actopan, *Díaz 188* (ENCB); 18 km al oeste de Ixmiquilpan, *González 3186* (ENCB); Puente de Venados, barranca de Venados, *Cruz 211, 477* (ENCB); 4 km al oeste de Pachuca, *García 7* (ENCB); A 25 km de Ixmiquilpan, *Hernández 3804*, (ENCB); Tezontepec, *Aldana 99* (ENCB). **Jalisco:** En Encarnación de Díaz, km 86, *Cerros 1483* (HUMO); Entre Encarnación de Díaz y Torrecillas, *Cerros 1485* (HUMO); Carr. Encarnación de Díaz-Lagos de Moreno, San Juan de los Lagos, *Cerros 1494, 1495* (HUMO); Jauja, carr. a Zapotlanejo, *Cerros 1496* (HUMO); 12 km al sureste de San Martín Bolaños, *Flores et al. 1798* (CHAPA); Mesa El Tullillo-Vaquerías, *Gutiérrez 161* (CHAPA); 8 miles north of Guadalajara, *La Follette 356* (RSA); La Barranca, Guadalajara, *Jones s.n.* (RSA); Cerro Tepopote, Mpio. Zapopan, *Díaz 390* (ENCB); Paso de Guadalupe,

on the Río Santiago, *Rzedowski 9615* (ENCB); El Salto cerca de Degollado, *Villarreal de Puga 1789* (ENCB); Brecha entre Salto de Juanacatlán y hacienda de Zapotlanejo, *Villarreal de Puga 6771* (ENCB); 11 miles south of Guadalajara on route 15, *Harker et al. 95* (ENCB). **México:** Cerro El Picacho al south de Coacalco, *Cerros 1410* (HUMO); Campo Experimental del Colegio de Posgraduados de Chapingo, *Cerros 1408* (HUMO); Texcoco, *Bonilla et al. 297* (UAMIZ); Unidad Deportiva, Texcoco, *Bonilla et al. 227* (UAMIZ); Ixtapan, *Hinton et al. 1646* (RSA); Temascaltepec, *Hinton et al. 1646, 4765* (RSA); 6 km al norte de Tepetzotlán, *Mariás 71* (ENCB); Cerro Sincoque, ladera oeste, Huehuetoca, *Romero-Rojas 1648, Jaime 172* (ENCB); Tepetitlán, San Andrés Chautla, *Ventura 4057* (ENCB); Isabel Ixtapan, Texcoco, *Ventura 160* (ENCB); Santa María Ixtapa, delante de Tequisistlán, *Espinosa 802* (ENCB); San Vicente Chicoloapan, *Ventura 55* (ENCB); Ladera sureste del cerro de La Mesa, *Espinosa s.n.* (ENCB); W de Tlapizahuac, cerca del rancho de La Asunción, *Villegas 651* (ENCB); 1 km al sureste de Coacalco, *Díaz s.n.* (ENCB); Cuautitlán, *Rzedowski 16776* (ENCB); 3 km al norte de San Cristóbal Ecatepec, *Rzedowski 23217* (ENCB); Chapingo, *Flores s.n.* (ENCB); Cerro Tlapacoya, Chalco, *Garrido 2* (ENCB); 2 km al sur de Texcoco, *Castellanos et al. s.n.* (ENCB); Presa de Cuevecillas, Mpio. Huehuetoca, *Casas 66* (ENCB); 1 km al sur de San Juan Citlaltepec, *Guijosa 62* (ENCB); 1 km al este de San Antonio, Mpio. Amecameca, *Mora 113 et al.* (ENCB). **Michoacán:** Carr. 37, La Piedad km 20, *Cerros 1502* (HUMO); Buena Vista, *Cerros 1510* (HUMO); Los Cantiles, *Cerros 1512* (HUMO); Oponguio; *Escobedo 427* (RSA, UAMIZ); Tinguindín, *Lépiz s.n.* (UAMIZ); Coahuayana de Hidalgo, *Campuzano 4* (UAMIZ); Ecuandureo, *Alfaro 11* (UAMIZ); San José Purúa (fuera del balneario), *Aguirre 14* (ENCB); 5 km (by air) northwest of Morelia, *H. Iltis 175* (ENCB); Presa de Cointzio, Morelia, *Escobedo 173* (ENCB, RSA); La Huerta, Morelia, *Escobedo 1281* (ENCB); Cerro la Cantera, *JNL 1166* (ENCB); Cerro Zira, ladera baja sur, Erongarícuaro, *Mayo 231* (ENCB). **Morelos:** Cerros El Sombrerito, Tlayacapan, *Cerros 1602* (HUMO); Tilzapotla, *Bonfil 108* (UAMIZ); Tlaquiltenango, Valle de Vázquez, *Maldonado 27* (UAMIZ); Al oriente del poblado de Progreso, Jiutepec. *Quezada 1342* (UAMIZ); Al sureste de Cuernavaca, *García 103* (ENCB); El Limón, Tepalcingo, *Guerrero 1356* (ENCB); Camino al cerro La Piedra, Tepalcingo, *Gutiérrez 1396* (ENCB); Xochitepec, *Lyonnet 2660* (ENCB); Rancho Colorado, Cuernavaca, *Lyonnet 2804* (ENCB); Cuernavaca, *Lyonnet*

3066 (ENCB, UAMIZ); Colonia Las Guacamayas, Cuernavaca, *Flores s.n.* (ENCB). **Nayarit:** 1 km al sur de San Juan Peyotlán camino a rancho Viejo, *Flores 2663* (ENCB). **Oaxaca:** 9.7 km adelante del Mezquite, Matías Romero-Ajuchitlán, *Cerros 1723* (HUMO); 6.1 km delante de Santiago Ixtaltepec rumbo a Santa María Chimalapa, *Cerros 1731* (HUMO); 8 km al sur de Tecomavaca, *Cerros 1527* (HUMO); Near Camarón, *Beetle M-1511* (CHAPA); Mpio. San Miguel Chimalapa, cerca de Benito Juárez, *Maya 1885* (CHAPA); 50 miles west of Tapanatepec and 1 miles east of La Ventosa on hwy. 190, *Dunn 21933* (ENCB); On route 185-190, 10 km south of Tehuantepec, *Don Francoeur et al. 44* (ENCB); 6 miles north of Juchitán, *LeRoy et al. 8601* (ENCB); Dto. de Juchitán, Tapanatepec-Arriaga, *Vargas 1* (ENCB). **Puebla:** Carr.160, Cuautla-Izúcar de Matamoros, km 122.5, *Cerros 1522* (HUMO); A 9 km de Tecamachalco, *Cerros 1525* (HUMO); A 5 km del límite estatal de Oaxaca-Puebla, *Cerros 1529* (HUMO); Paraje Tierra Blanca, Ejido El Salado, *Guízar 2495* (UAMIZ); 8 km al oeste de Tehuacán, *Martínez 21702* (RSA); Desviación a Axusco de la carr. Tehuacán-Coxcatlán, *Chiang 2216* (RSA); 5 km al norte de Molcaxac, *Weber 329* (ENCB); 5 km de Tehuacán rumbo a Teotitlán, *Morales 23* (ENCB); Santa Isabel de la Visitación, Cholula, *Núñez et al. 165* (ENCB); Carr. de Tecamachalco a Tepeaca, aprox. 200 m después de la desv. a Ixtacuixtla, *Vibrans 2967* (ENCB). **Querétaro:** Madroño de Amoles, 1 km antes de llegar a la Col. San Martín, *Cerros 1443* (HUMO); San Juan del Río Tequisquiapan al noreste de San Juan del Río, *Cerros 1428* (HUMO); Al noroeste de Jalpan, Puerto Ayutla, *Cerros 1446* (HUMO); 1 km al sur de Vizarrón, Cadereyta, *Zamudio 3366* (CHAPA); Tequisquiapan, *Armendáriz et al. 1* (UAMIZ); San Juan del Río, *Armendáriz s.n.* (UAMIZ); 6 km noroeste de Querétaro, *Rzedowski 16238* (ENCB); 5 miles north of Queretaro, *Gould 11595* (ENCB); Vizarrón, *Puig 3470* (ENCB); Entre el camino carr. Mex.-Los Cues y Querétaro-Huimilpan, km 41, *Arguelles 2611* (ENCB); ± 3 km al poniente de la Cd. de Querétaro, *Arreguín 736* (ENCB). **Quintana Roo:** Km 20, carretera Chetumal-Escárcega, *Chan 2007, Góngua et al. 817* (XAL); Chiquila, Isla Mujeres, *Ucan 435* (XAL). **San Luis Potosí:** Mojarra de Abajo, *Cerros 1450* (HUMO); km 28, al norte de San Luis Potosí, *Cerros 1454* (HUMO); A 6 km de Cerritos rumbo a Villa Juárez, a 4 km de la vía del FFCC, *Cerros 1463* (HUMO); Km 52 carr. 57, Saltillo-San Luis Potosí, *Cerros 1470* (HUMO); 1 km de Ojo de Agua de Venado, *Gómez-Lorence 504* (CHAPA); 3.3 km al sureste de Cerritos, *Takaki 800*

(CHAPA); INOL-Soledad Diez Gutiérrez, *Acuña et al. s.n* (CHAPA); Laguna de San Vicente, Mpio. Villa de Reyes, *Gómez 286* (CHAPA); 10 km al norte de S.L.P., *Rentería s.n.* (UAMIZ); Camino Sta. Catarina-Gruta del Aguacatal, San Nicolás Tolentino, *Medellín-Leal 1104* (ENCB); Ojo Caliente, Mpio. Santa María del Río, *Rzedowski 3865* (ENCB); Terrenos baldíos cerca de la ciudad de San Luis Potosí, *Campos et al. s.n.* (ENCB). **Sinaloa:** 7 miles noreste of El Quintero along the road from Mocorito to Surotato, *Breedlove 18096* (RSA); Mazatlán, *Jones s.n.* (RSA), 5 km al noreste de la playa Los Cerritos, *Vega 1609* (ENCB); Mazatlán, *González 843* (ENCB). **Sonora:** 3.0 road miles northwest of Yécora cementary along road to La Trinidad and Santa Rosa, *Columbus 2762* (RSA); 4 km north of Álamos, *Van Devender 94-624* (RSA), Agua Prieta, *Jones s.n.* (RSA); Near Santa Ana, *Templeton 7323* (RSA); Northwest side of Sonoyta, *Felger 85-938* (RSA); 30 km southeast of Caborca near km 2360, *Henrickson 2380* (RSA); About 6.9 miles southeast of Ciudad Obregón, *Stevens et al. 2081* (ENCB); Rancho La Discordia, Mpio. Altar, *Araiza 53* (ENCB); Sonoyta, northwest side of town, ca. 0.5 km south of river, *Felger 86-401* (ENCB); 2 miles by road south of Tinaja de los Papagos playa, *Felger 86-488* (ENCB). **Tabasco:** 1 km al oeste de la carr. Cárdenas-Huimanguillo, *Suárez 6* (ENCB, UAMIZ); Mpio. Higuillo, *Curiel et al. 142* (ENCB). **Tamaulipas:** Near Santa Teresa in a roadside water filled ditch, *Dunn et al. 22055* (ENCB); Rancho Los Alados, cerro del Metate, *Martínez 295* (ENCB). **Veracruz:** A 24 km de Alvarado, carr. a Veracruz, *Tapia et al. 672* (CHAPA); 5 km antes de llegar a Coatzacoalcos, *Calzada 6066* (XAL); El Vigía, entre La Bocana y Rinconada, Mpio. E. Zapata, *Vázquez 1073* (XAL); El Mirador, Mpio. E. Zapata, *Vázquez 940* (XAL); Papantla, *Zepeda 15* (UAMIZ); Alto Lucero, Topilillo, *Velasco s.n.* (UAMIZ); Cotaxtla, *Acosta s.n.* (UAMIZ); About 3 miles northeast of Rinconada on road between Veracruz and Jalapa, *Reeder & Reeder 1564* (ENCB, RSA); About 10 miles east of La Tinaja along an abandoned road, *Reeder & Reeder 1998* (ENCB); Dos Ríos, Mpio. Emiliano Zapata, *Mejía 460* (ENCB); Miradores del poblado, Mpio. Dos Ríos, *Ventura 2532* (ENCB); Rinconada, Mpio. Dos Ríos, *Ventura 5802* (ENCB). **Yucatán:** Hills above Calcohtok, *Darwin 2295* (MEXU); Fraccionamiento Jardines de Mérida, Mpio. Mérida, *Flores 8071* (XAL); Las ruinas de Uxmal, *Calzada et al. 6667* (XAL); Progreso, *Swallen s.n* (RSA); At Uxmal, *Beetle 936* (RSA); At outskirts of Tizimín, *Gould 12651* (ENCB). **Zacatecas:** 5 millas al norte de Fresnillo a lo largo de la

carr. de cuota 49, *Cerros 1825* (HUMO); La Boquilla, Miguel Auza, *Ruelas 26* (CHAPA); Villa de Cos, *Mendoza s.n.* (UAMIZ); 15 km al norte de Fresnillo, *Díaz 990* (RSA); 10 miles east of Zacatecas near Guadalupe, *Beete 1792* (RSA); 9 miles southeast junction Mex. 49 y 45, *Kral 27438* (ENCB); Ruinas de Chicomostoc (parte superior del cerro), *Claverán s.n.* (ENCB); Troncoso, *Villarreal de Puga 2269* (ENCB); Desviación a José María Morelos, 56 km al southeast de Sombrerete y 55 km al noroeste de Fresnillo, *Tenorio et al. 2161* (ENCB).

Discusión. De las especies anuales esta es la más variable, ya que se presenta gran diversidad en las características vegetativas de las hojas y de las espiguillas; por ejemplo, la presencia o ausencia de pubescencia en lemas y glumas. La variación con respecto a la presencia o ausencia de una giba en la lema fértil entre otros. Los caracteres consistentes son el mechón de cilios en el ápice de la lema fértil y en el margen superior de ésta, ya sean extendidos o adpresos, así como la posición erecta o divergente de las espigas.

Distribución. Se distribuye en áreas templadas y tropicales. En México (Fig. 44) se conoce de Aguascalientes, Baja California Norte, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas.

Hábitat. Esta especie se localiza en varios tipos de vegetación que van desde el pastizal, matorral xerófilo, bosque mesófilo de montaña, selva baja caducifolia, vegetación riparia, vegetación secundaria hasta las áreas de cultivo a los lados de las carreteras. Se encuentran también en una gran variedad de suelos desde el tipo andesítico, riolítico, arenoso, rocoso, salino hasta el arcilloso u otros. En elevaciones desde el nivel del mar hasta los 2500 m.

Fenología. Florece y fructifica de mayo a diciembre.

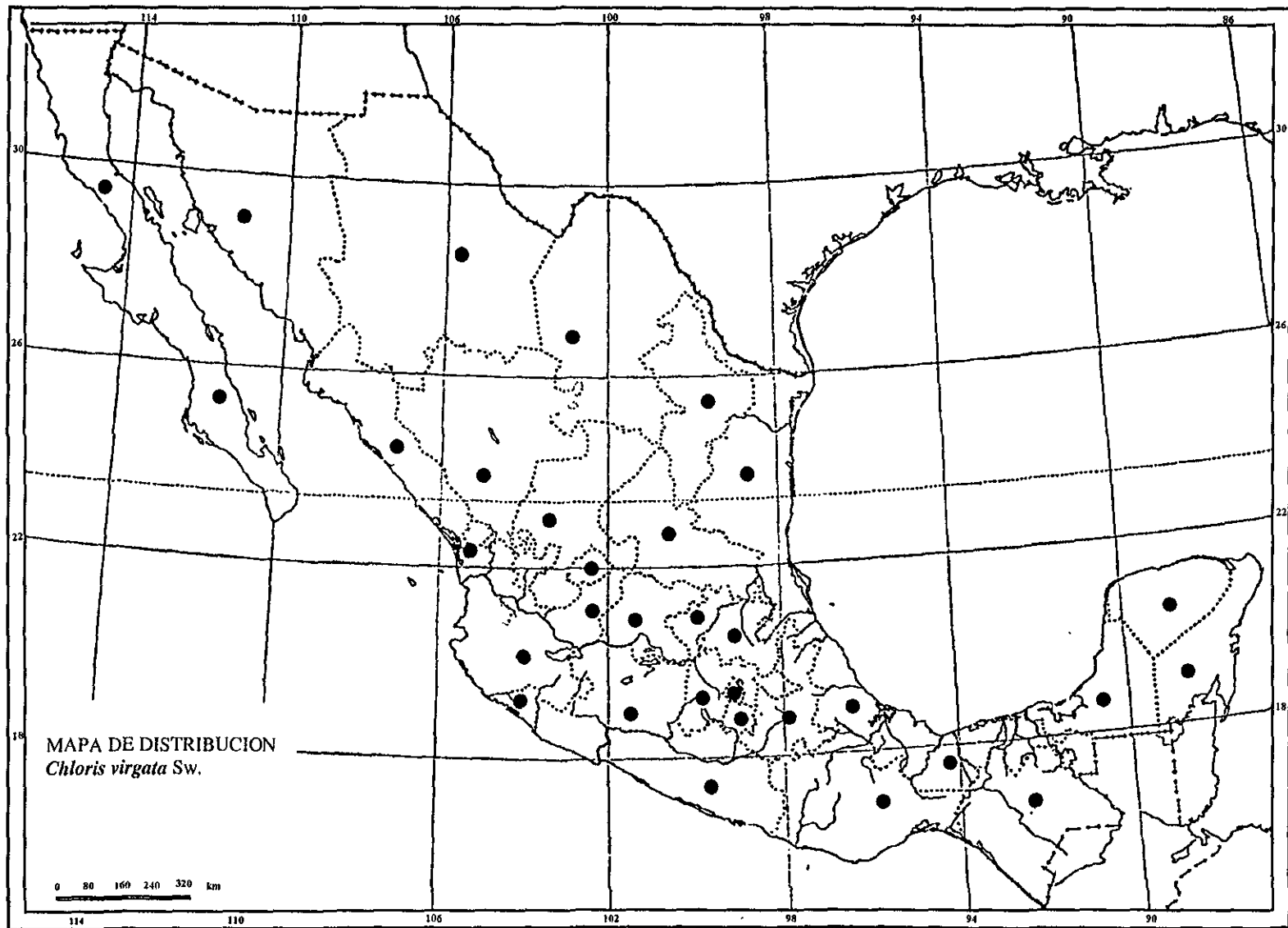


Figura 44

Trichloris E. Fourn., J. Linn. Soc. Bot. 19: 102. 24 Dec 1881.

Chloridopsis Hack., Nat. Pflanzenfam. 2 (2): 59. 1887. in *syn sub Trichloris blanchardiana*.

Leptochloris Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 771. 1891.

Chloropsis Hack. ex Kuntze, Rev. Gen. Pl. 2: 771. 5 Nov 1891. *nom. superfl. pro Trichloris*.

Perenne, cespitosa. Tallos sólidos, glabros, vainas redondas, **lígula** una membrana ciliolada; láminas lineares, aplanadas o plegadas. Inflorescencia de uno a varios verticilos de espigas unilaterales; **espiguillas** subsésiles en dos hileras sobre los lados inferiores del raquis, comprimidas dorsalmente, con uno o dos flósculos inferiores bisexuales y 1-3 flósculos superiores estériles y rudimentarios; desarticulación por arriba de las glumas, todos los flósculos caedizos como una unidad; **glumas** más cortas que la espiguilla, membranáceas, la inferior linear, acuminada, la superior lanceolado-ovada, aristada; **flósculo fértil** inferior linear-lanceolada, trinervia, las nervaduras prolongadas en aristas; pálea 2-carinada, aguda; **flósculos estériles** con lemas progresivamente reducidas, 1 ó 3 aristadas; lodículos 2, adnados a la palea; **fruto** una cariopsis elíptica, dorsalmente comprimida, sulcada (como en *Enteropogon*).

Dos especies que se distribuyen desde Estados Unidos hasta Guatemala, Perú, Bolivia y Argentina (Davidse 1994).

Clave para la determinación de especies de *Trichloris* E. Fourn.

1. Espigas cerradas; espiguillas 7-12; flósculos fértiles 1 *T. crinita*
- 1.'Espigas abiertas; espiguillas 6-9; flósculos fértiles 2-3 *T. pluriflora*

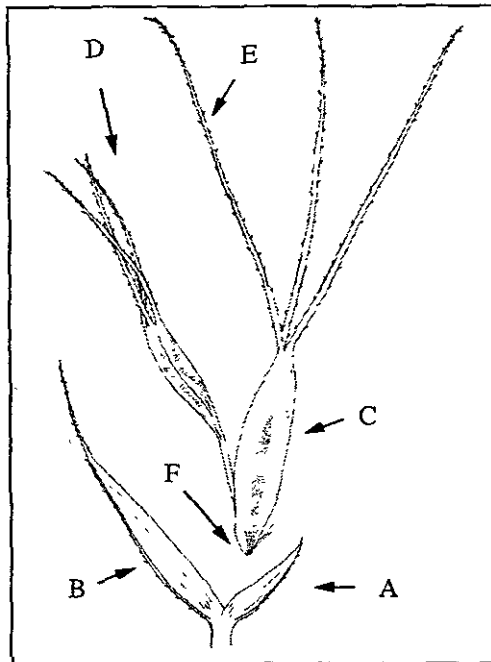


Fig. 45. *Trichloris crinita*. A, 1ª gluma; B, 2ª gluma, C, lema fértil; D, lema estéril; E, aristas; F, callo (Cerro 1829).

Aoust (P).

T. blanchardiana E. Fourn. ex Scribn., Bull. Torrey Bot. Club. 9: 146. 1882. *Chloropsis blanchardiana* (E. Fourn. ex Scribn.) Kuntze, Rev. Gen. Pl. 2: 771. 1891. *T. mendocina* forma *blanchardiana* (E. Fourn. ex Scribn.) Kurtz, Bol. Acad. Nac. Ciencias Córdoba (Rep. Argentina) 16: 270. 1900. TIPO: Estados Unidos, Santa Cruz Valley near Tucson . . . Pringle, May 19 (US).

T. verticillata E. Fourn. ex Vasey, U.S. Div. Bot. Bull. 12. Pt. II: pl. 25. 1890. TIPO: Estados Unidos, Arizona, Pima Co., C. G. Pringle s.n., 19 May 1881(US)

Perenne, estolonífera, de 30-120 cm de alto; **tallos** glabros-escabrosos; **vainas** glabras-hirsutas; **lígula** con cilios de más de 3 mm de largo; **lámimas** de 10-30 cm de largo y de 1.5-5 mm de ancho, esparcidamente pilosas cerca de la base y escabrosa en los márgenes; **espigas** cerradas; erectas de 13-25 en varios verticilos, de 8-14.5 cm de largo; **espiguillas** de 7-12 por cm, raquis hispido-escabrosos; **glumas** lanceoladas, desiguales, glabras; **1ª gluma** 0.5-2.2 m de largo y de 0.2-0.4 mm de ancho; **2ª gluma** de 1.9-5.6 mm de largo y de 0.3-0.8 mm de ancho; **flósculo fértil** uno, lema fértil lanceolado-elíptica, de 2-3 mm de largo y de 0.5-0.8 mm de ancho, arista central de 0.8-17 mm de largo, aristas

Trichloris crinita (Lag.) Parodi, Revista Argentina Agron. 14 (1): 63. 1947. *Chloris crinita* Lag., Varied. Ci. 4 (21): 143. 1805. *Chloropsis crinita* (Lag.) Kuntze, Rev. Gen. Pl. 2: 771. 1891. *Leptochloris crinita* (Lag.) Munro ex Kuntze, Rev. Gen. Pl. 2: 771. 1891.

Chloris mendocina Philippi, Anales Univ. Chile. 36:208. 1870. *Chloropsis mendocina* (Philippi) Kuntze, Rev. Gen. Pl. 3: 348. 1898.

T. fasciculata E. Fourn., Linn. Soc. Bot. (London) 19: 103. 1881, *nomem nudum*; E. Fourn., Mex. Pl. 2: 142. 1886. *Chloropsis fasciculata* (E. Fourn.) Kuntze, Rev. Gen. Pl. 2: 771. 1891. TIPO: San Luis Potosí, San Luis de Potosí, 1440, Virlet d'

laterales de 5-10 mm de largo, márgenes escabrosos, callo barbado, quilla escabrosa-pilosa; **flósculo rudimentario** uno, lema estéril cilíndrico-elíptica, de 0.5-1.5 mm de largo y de 0.1-0.4 mm de ancho, arista central de 7.5-14 mm de largo, aristas laterales de 5-10 mm de largo; **cariopsis** elíptica-obovoide, aplanada, de 0.8-2.0 mm de largo y de 0.2-1.0 mm de ancho (Fig. 45).

Ejemplares examinados: **Chihuahua:** Western margin of the Laguna de Palomas, *Chiang et al.* 8652 (MEXU); 3 km al sureste del Rancho Santa María, *López s.n.* (ENCB). **Coahuila:** ca. 5 road miles north of Parra de la Fuente along road to hwy., *Columbus* 2836 (RSA); 10 miles west of Monclova, *Gould* 15577 (CHAPA, ENCB); Km 11 al este de Cuatro Ciénegas, *Hernández et al. s.n.* (CHAPA); Poblado Los Ramones, *Pérez* 52 (COCA). **Durango:** km 231 de la carr. de cuota Torreón-Jiménez, *Cerros* 1829 (HUMO); North of Gómez Palacio along hwy. 49 (cuota), 38 road miles north of junction with hwy. 40, *Columbus* 2827 (RSA); 9.5 km northwest of Bermejillo on highway to Jiménez, *Chiang et al.* 8290 (MEXU); Reserva de Mapimí, *Aguirre-León s.n.* (FCME), A 2 km del poblado de Lázaro Cárdenas, hacia San Luis del Cordero, *Saucedo et al.* 286 (COCA); 1 km al norte de Marabasco, sobre la carr. Panamericana, tramo Gómez Palacios-Ceballos, *Cárdenas s.n.* (MEXU); León Guzmán, *González s.n.* (COCA); Carretera Panamericana Gómez Palacios-Ceballos a 1 km al norte de Marabasco, *Fernández s.n.* (ENCB); Rancho San Ignacio, Mpio. Mapimí, *López* 187 (CHAPA); Rancho La Flor, Mpio. Ceballos, *Mora* 262 (COCA); Zona del Silencio, *Martínez* 262 (COCA); 1 km south Rancho La Piedra, *Valdéz* NL15 (ENCB); 40 miles southeast of junction of Monterrey-Monclova road with Mex. 57, *Reeder* 5180 (ENCB). **Nuevo León:** 40 miles southeast of junction of Monterrey-Monclova road with Mex. 57, *Reeder & Reeder* 5180 (ENCB). **San Luis Potosí:** 20 km al noreste de Río Verde, *Rzedowski* 5157 (ENCB). **Sonora:** Isla Almagre Chico in Guaymas Bay, *Burgess et al.* 6298 (CHAPA); 10.8 miles west of Sonoyta on Mex. hwy. 2, *Felger et al.* 86-407 (ENCB); Pinacate Region, 6 km west on Los Vidrios on Mex. hwy 2, *Felger et al.* 92-967 (MEXU); Entre Pitiquito y Caborca, *Cota et al. s.n.* (ENCB, MEXU); 0.5 km west of Estero Soldado, *Felger et al.* 84-524 (MEXU). **Tamaulipas:** 25 km south of Nuevo Laredo along Hwy 85, *Mick et al.* 49 (ENCB); Isla Almagre Chico in Guaymas Bay, *Burgess* 6298 (CHAPA).

Discusión. Esta especie ha sido ubicada dentro del género *Chloris* por presentar tres aristas largas en las lemas fértiles y estériles, tal como *C. pumilio* y *C. lobata* (especies anuales de origen australiano). Es una especie perenne del Nuevo Mundo la cual presenta una lema afilada con aristas laterales, y se diferencia por presentar una lema aplanada dorsiventralmente, que en las especies típicas de *Chloris* es aplanada lateralmente.

Distribución. Se distribuye desde el suroeste de Estados Unidos y en algunas porciones de Sudamérica. Para México (Fig. 46) se conoce de Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Sonora y Tamaulipas.

Hábitat. Se localiza en áreas desérticas, pastizales halófilos, en lugares cultivados y a los lados de las carreteras. En suelos arenoso arcillosos, en altitudes de 300 a 1500 m.

Fenología. Florece y fructifica de mayo a octubre.

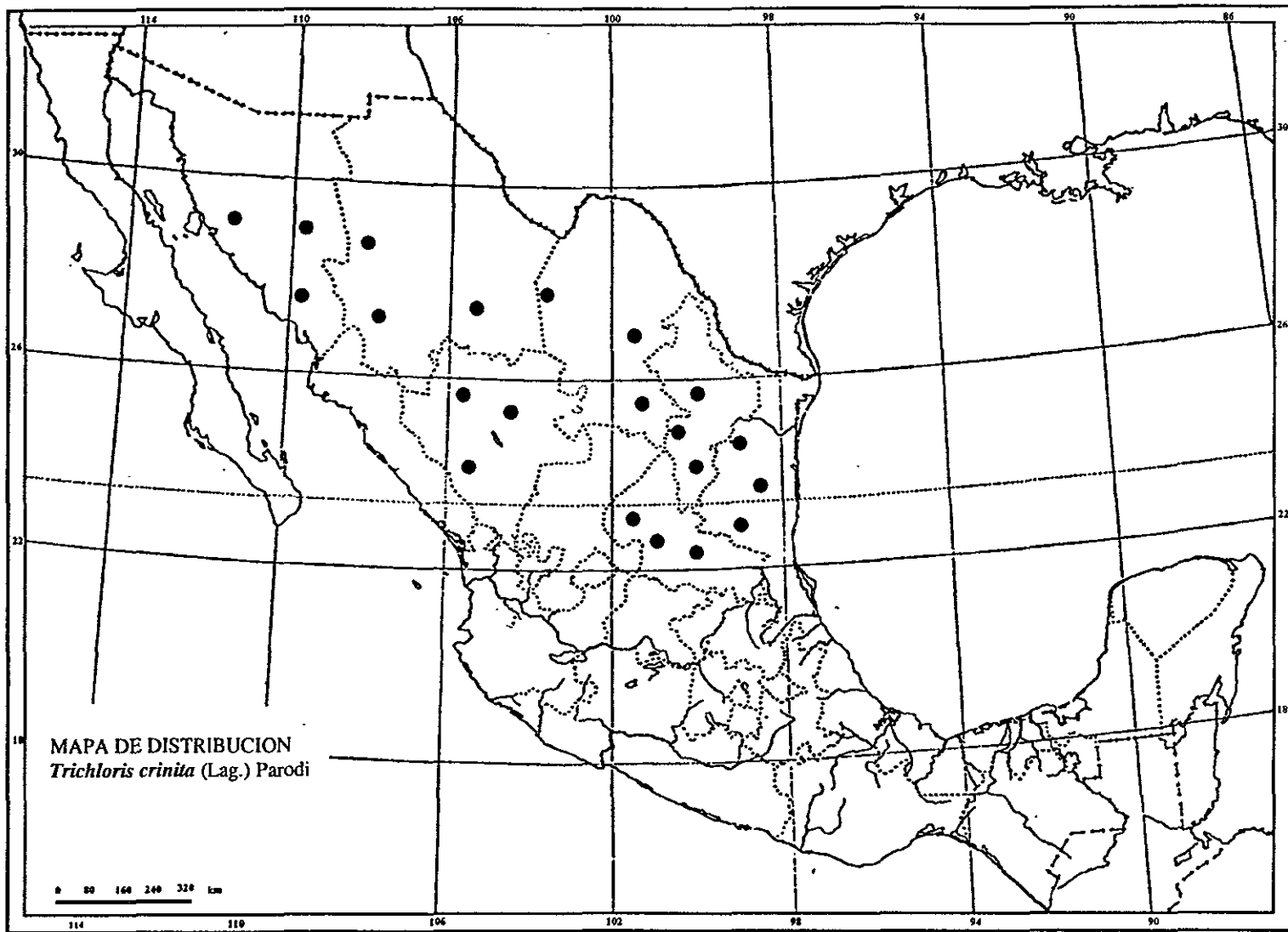


Figura 46

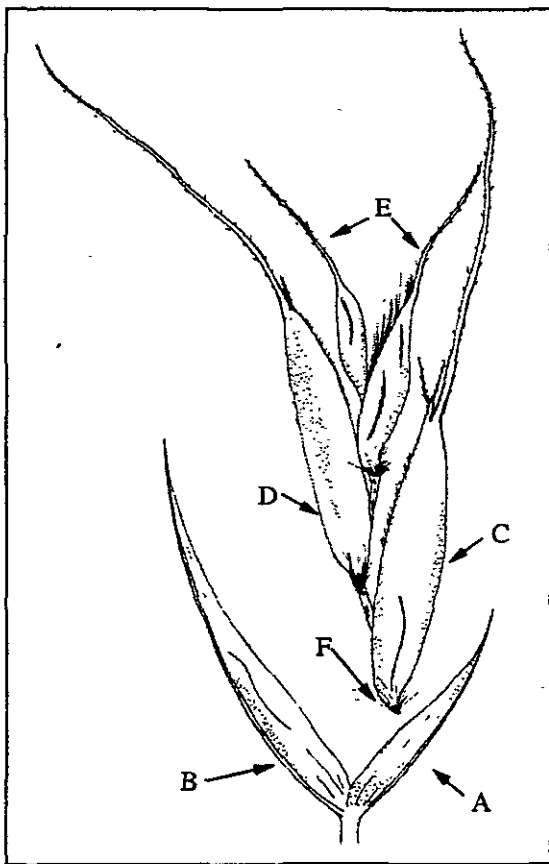


Fig. 47. *Trichloris pluriflora*. A, 1ª gluma; B, 2ª gluma; C, lema fértil; D, lema estéril; E, aristas; F. Callo (*Cerros 1528*)

cm de largo y de 6-9.8 mm de ancho, escabrosa, ápice agudo; espigas abiertas, erectas, 9-21, en varios verticilos, de 9.5-22 cm de largo, espiguillas 6-9 por cm, raquis escabroso; glumas lanceoladas; 1ª gluma de 1.1-2.7 mm de largo y de 0.2-0.3 mm de ancho, 2ª gluma de 1.9-4.1 mm de largo y de 0.3-0.5 mm de ancho, glabras; flósculos fértiles 1-3, lemas fértiles 1-3, lemas fértiles de 3.0-3.6 mm de largo y de 0.4-0.6 mm de ancho, lanceolada, de color púrpura, arista central de 7-15 mm de largo, aristas laterales de 1-3 mm de largo, márgenes cortamente ciliados superiormente a escabrosos, callo cortamente barbado, quilla escabrosa-pilosa; flósculos rudimentarios 1-2, lema estéril inferior de 1-3 mm de largo y de 0.2-0.4 mm de ancho, ápice agudo-aristado, ovado, callo barbado, arista central de 2.0-11.5 mm de largo, aristas laterales de 3 mm de largo o ausente; cariopsis elíptica, aplanada, de 1.5-2 mm de largo y de 0.3-0.5 mm de ancho (fig. 47).

Trichloris pluriflora E. Fourn., Biol. Centr. Amer. Bot. 3: 560. 1885. *nomen nudem*; E. Fourn., Mex. Pl. 2: 142. 1886. *Chloropsis pluriflora* (E. Fourn) Kuntze, Rev. Gen. Pl. 2: 771. 1891. *Chloris pluriflora* (E. Fourn.) Clayton, Kew Bull. 21: 102. 1967. TIPO: ("Karw. In Herb. Petrob." Diapositiva UAMIZ!)

Chloropsis pluriflora forma *macra* Hack. ex Stuck., Anales Mus. Nac. Hist. Nat. Buenos Aires. 14: 116. 1911, nomen nudem.

Trichloris lilloi Parodi, Physis 9: 256. 1928. TIPO: Argentina, Tucumán, Esquina Grande, Departamento de Chicligasta, Jorgensen 1936.

Perenne, rizomatosa, de 70-170 cm de alto, tallos glabros; vainas glabras; lígulas ciliadas de más de 3 mm; láminas de 12.5-40

Ejemplares examinados: Coahuila: along hwy. 57 2.2 road miles north of junction with hwy. 53, ca. 8.3 road miles south of Monclova, *Columbus 2848* (RSA). Durango: Km 190 de la carr. de cuota Cuencame-Gómez Palacios-Torreón, Cerros 1828 (HUMO). Jalisco: Km 17 al noreste de la desviación de Ixcatán, Zapopan, Puga 16084 (MEXU). Morelos: 2 km al sur de Huaxtla, Río Amacuzac, *Cerros 1528* (HUMO); En la salida de Cuicatlán, *Cerros 1774* (HUMO). Tamaulipas: Along hwy. 70 ca. 9.5 road miles east of junction (at Soto La Marina) with hwy. 180, *Columbus 288* (RSA); Near airport at Matamoros, *Gould 15506* (CHAPA).

Discusión. *T. pluriflora* presenta similitud morfológica con *Chloris pumilio* y *C. lobata* (especies australianas) y con *C. mollis* (especie de centro y sudamérica), sin embargo se diferencia por presentar dos o más flores estériles y por que las lemas estériles presentan un callo bordado. Aún cuando Anderson (1974), propone cierta similitud superficial entre estas especies, fenéticamente esta especie no puede ser considerada dentro de *Chloris* ya que existen diversos caracteres anatómicos y morfológicos que las separan.

Distribución. Se le puede encontrar en el sur de Estados Unidos, norte y centro de México (Fig. 48) y Sudamérica.

Hábitat. Se localiza en matorrales espinosos, en pastizales, en orillas de caminos, ríos y carreteras. Generalmente en suelos arenosos. En altitudes desde el nivel del mar hasta los 1500 m.

Fenología. Florece y fructifica de abril a octubre.

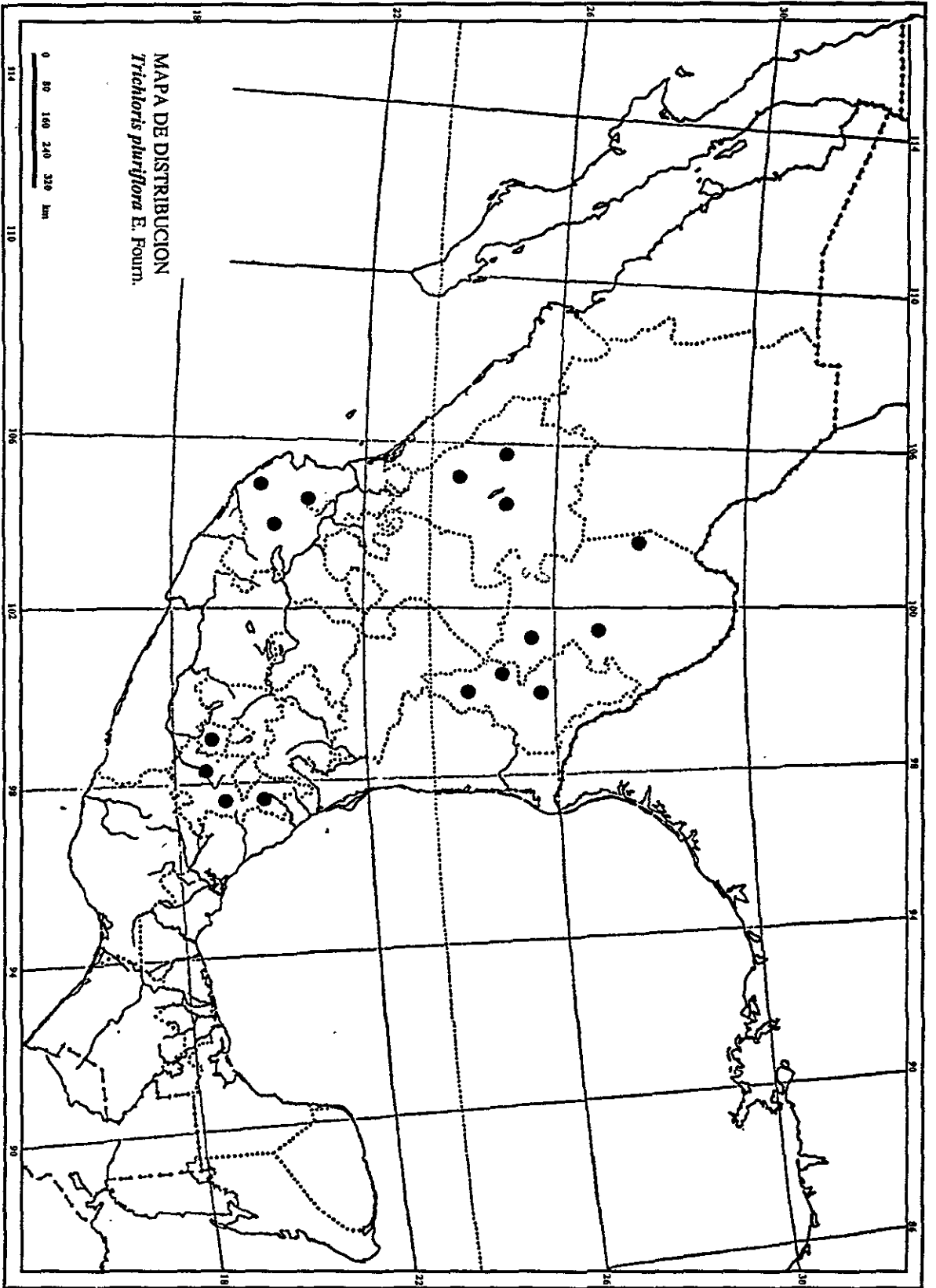


Figura 48

PARTE V

DISCUSION Y CONCLUSIONES GENERALES

Los resultados obtenidos mediante el uso del análisis fenético con caracteres de tipo anatómico y morfológico por separado y combinados (anatómico-morfológico) aportaron evidencias en la formación de dos grupos principales.

El primer grupo circunscribe a *Enteropogon brandegeei*, *E. chlorideus*, *Trichloris crinita* y *T. pluriflora*, especies que han sido incluidas en algunos tratamientos dentro de *Chloris*. Sin embargo, los caracteres anatómicos y morfológicos permitieron ubicar dichos taxa como especies de géneros independientes (*Enteropogon* y *Trichloris*). Aún cuando Van den Borre y Watson (1997) no consideran a *Trichloris* como género, los resultados aquí obtenidos, sugieren su reconocimiento.

Trichloris es un género americano que cuenta con dos especies, ambas se distribuyen en México (*T. crinita* y *T. pluriflora*), y dado que se contó con material de herbario y fresco se decidió incluir su tratamiento anatómico y taxonómico en este trabajo.

Para el caso de *Enteropogon* se conocen alrededor de 10 a 17 especies (Clayton y Renvoize 1986, Tzevelev 1989), dos de éstas (*E. brandegeei* y *E. chlorideus*) han sido circunscritas a *Chloris* por algunos autores. Jacobs y Highet en 1988 diferenciaron a estos géneros mediante el uso de la lema (comprimida dorsalmente) y la longitud del embrión entre otros caracteres. Tanto *E. brandegeei* como *E. chlorideus* se excluyeron en el tratamiento taxonómico de *Chloris* por lo antes mencionado, sin embargo, sólo se describieron anatómicamente en la segunda parte de este estudio.

Para México se reconocen nueve especies en *Chloris*. Los taxa de este género presentan diferentes rangos de distribución, desde las cosmopolitas como *C. virgata* hasta las de distribución restringida como *C. andropogonoides* y *C. cucullata*.

Al analizar los resultados generados con caracteres anatómicos, se observó que *Chloris ciliata* se agrupa con *Enteropogon* y *Trichloris*. Ambos géneros al igual que *C. ciliata* poseen hojas aplanadas, cloroplastos elongados/centrípetos y escasas células buliformes. El resto de especies de *Chloris* se caracterizan por la presencia de cloroplastos ovalados/centríferos y una lámina en forma de V.

Entre los caracteres más variables observados en las hojas de *Chloris* se encuentran

el contorno de la vaina vascular externa, la presencia o ausencia de haces vasculares de segundo orden y la distribución de las células buliformes e incoloras. La presencia de células con dos papilas característico sólo de *Chloris andropogonoides* y *C. rufescens*. El resto de los taxa de *Chloris* posee células con una papila.

La posición y forma de los cloroplastos son caracteres que permiten inferir el subtipo bioquímico de fotosíntesis, ya sea PEP que se caracteriza por presentar cloroplastos ovales centrífugos/periféricos y grana bien desarrollados ó NAD-ME por la presencia de cloroplastos elongados/centrípetos. Este último subtipo bioquímico parece estar correlacionado además con la posición centrípeta de los cloroplastos.

A nivel bioquímico pocas especies de *Chloris* han sido examinadas, sin embargo se puede inferir por el dimorfismo estructural de los cloroplastos (Laetsch 1971) que *T. crinita*, *T. pluriflora*, *E. brandegeei* y *E. chlorideus* pertenecen al subtipo NAD-ME mientras que las especies de *Chloris* que se distribuyen en México son PCK (excepto *C. ciliata*). Brown (1977) sugiere que este último subtipo de fotosíntesis parece haber derivado de ancestros recientes o extintos NAD-ME.

Chloris al igual que otros géneros dentro de la subfamilia Chloridoideae exhiben ambos subtipos fotosintéticos (NAD-ME y PEP), por ejemplo: *Bouteloua*, *Microchloa*, *Eragrostis*, *Muhlenbergia* y *Sporobolus* (Brown 1974, 1977, Gutiérrez *et al.* 1974, Ellis 1986).

Con respecto a los grupos obtenidos usando caracteres morfológicos se observa también que las especies de *Enteropogon* y *Trichloris* se separan de *Chloris*.

Enteropogon y *Trichloris* se caracterizan por presentar una lema comprimida dorsalmente y por presentar una cariopsis aplanada con un embrión de mayor tamaño, mientras que *Chloris* presenta una lema aplanada lateralmente, una cariopsis trígona o elíptica y un embrión pequeño comparado con los géneros anteriores (Reeder 1957, Clayton y Renvoize 1986, Tzevelev, 1989, Watson y Dallwitz 1992).

En el caso de *Trichloris* las espigas son erectas, dispuestas en varios verticilos y se caracterizan por la presencia de lemas con aristas laterales y centrales, mientras que en *Enteropogon* las espigas son solitarias y rara vez digitadas. En *Chloris* las espigas son digitadas, espiguillas con un flósculo fértil, con o sin flósculos rudimentarios estériles adicionales y glumas más cortas que el flósculo fértil

La combinación de caracteres anatómicos y morfológicos observó la misma separación de grupos. En el primero se encuentran las especies de *Enteropogon* y *Trichloris* y en el segundo las de *Chloris*.

Con relación a los caracteres, los fenogramas generados (figs. 18, 22 y 26) presentaron coeficientes de correlación muy bajos (0.613, 0.645, 0.591) para el análisis anatómico, morfológico y combinado. En lo que concierne a la importancia de cada uno de los diferentes tipos de caracteres en el análisis de componentes principales se observó que de los caracteres más relevantes fueron: la posición de haces vasculares y número de haces vasculares III^o, mientras que en el análisis morfológico los caracteres reproductivos tuvieron mayor peso sobre los vegetativos. Al combinar los caracteres se observó que los reproductivos (la mayoría) son los que están implicados en la separación de especies. En este análisis (anatómico y morfológico) los caracteres anatómicos se encuentran relacionados con la posición de los cloroplastos y con los haces vasculares, no obstante los caracteres morfológicos (reproductivos) son también los que intervienen en la separación de las especies.

Dados los resultados de los análisis en este trabajo se considera a *Trichloris crinita*, *T. pluriflora*, *Enteropogon brandegeei* y *E. chlorideus* como especies de géneros independientes tal como Sánchez (1971), Clayton y Renvoize (1986), Tzevelev (1989), Watson y Dallwitz (1992) y Pohl (1994).

Por otra parte se asume que este estudio pudiera cambiar cuando se realice un estudio integral en el que se incluyan no solo caracteres morfológicos y anatómicos sino también marcadores moleculares para el descubrimiento de relaciones filogenéticas.

LITERATURA CITADA

ANDERSON, D. E. 1974. Taxonomy of the genus *Chloris* (Gramineae). Vol. XIX, number 2. Brigham Young University Science Bulletin 133 p

AUQUIER, P. y Y. SOMERS. 1967. Recherches histotaxonomiques sur le chaume des Poaceae. Bull. Soc. Roy Bot. Belgique 100: 95-140

BEAUVOIS, A. M. F. J. PALISOT DE. 1812. Essai d'une nouvelle agrostographie; ou nouveaux genres des Graminées, avec figures représentant les caracteres de tous les genres. Chez l'auteur, Paris lxxiv + 182

BEETLE, A. A., E. MANRIQUE F., V. JARAMILLO L., P. GUERRERO S., A. MIRANDA S., I. NUÑEZ T., y A. CHIMAL H. 1987. Las gramíneas de México. Tomo II. Comisión Técnico Consultiva para la Determinación de los Coeficientes de Agostadero, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, n. p.

BREAKWELL, E. 1914. A study of the leaf-anatomy of some native species of the genus *Andropogon*. Proc. Linn. Soc. New South Wales XXIX-XXXIII 39: 385-394

BROWN, W. V. 1958. Leaf anatomy in grass systematics. Botanical Gazette. 119:170-178

BROWN, W. V. 1960. A cytological difference between the Eupanicoidae and the Chloridoideae (Gramineae) Southwestern Naturalist 5: 7-11

BROWN, W. V. 1961. Anatomy. Grass leaf anatomy: its use in systematics. *En* The natural classification of the Gramineae. Sec 2: 105-108

BROWN, W. V. 1974. Another cytological difference among the Kranz subfamilies of the Gramineae 101:120-124

BROWN, W. V. 1975. Variations in anatomy, associations, and origins of Kranz tissue. *Amer. J. Bot.* 62: 395-402

BROWN, W. V. 1977. The Kranz syndrome and its subtypes in grass systematics. *Mem. Torr. Bot. Club* 23: 1-97

CAMUS, A. 1949. *Monantochloris*, sous-genre nouveau de Graminées. *Bull. Soc. Bot. France* 96: 93-94

CHAPMAN, G. P. y W. E. PEAT. 1992. An introduction to the grasses (including bamboos and cereals). C A B International, Wallingford, U. K. 111 p

CLAYTON, W. D. y RENVOIZE, S. A. 1986. *Genera graminum grasses of the world*. Her Majesty's Stationary Office, London

COLUMBUS, J. T. 1996. Lemma micromorphology, leaf blade anatomy, and phylogenetics of *Bouteloua*, *Hilaria*, and relatives (Gramineae: Chloridae: Boutelouinae). Tesis de Doctorado. University of California-Berkeley 258 p

CRISCI, J. y M. F. LÓPEZ. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Organización de los Estados Americanos, Washington, D. C. 132 p

DESVAUX, M. 1810. Extrait d'un memoirs sur quelques nouveaux genres de la famille des Graminées. *Nouv. Bull. Sci. Soc. Philomath. Paris* 2: 187-190

DUVAL-JOUVE, M. J. 1875. Histotaxie des feuilles de Graminés. *Ann. Sc. Nat., série 6, Bot I*: 294-371

ELLIS, R. P. 1976. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. I. The leaf blade as viewed in transverse section. *Bothalia* 12: 65-109

ELLIS, R. P. 1986. A review of comparative leaf blade anatomy in the systematics of the Poaceae: The past twenty-five years, 3-10 p. *En* T. R. Soderstrom, K. W. Hilu, C. S. Campbell, y M. E. Barkworth [eds.]. Grass systematics and evolution. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.

DOWNTON, W. J. S. 1971. Adaptive and evolutionary aspects of C₄ photosynthesis, pp. 3-17. *En* M. D. Hatch, C. B. Osmond, and R. O. Slattery [eds.]. Photosynthesis and photorespiration. Wiley-Interscience, New York.

FISHER, B. S. 1939. A contribution to the leaf anatomy of Natal Grasses, Series I: *Chloris* Sw. and *Eustachys* Desv. *Ann. Natal Mus.* 90: 245-267

GOULD, F. W. 1960. Chromosome numbers in southwestern grasses. II. *Amer. Journ. Bot.* 47: 873-877

GOULD, F. W. 1965. Chromosome numbers in some Mexican grasses. *Bol. Soc. Bot. México* 29: 49-62

GOULD, F. W. 1968. Chromosome numbers of Texas grasses. *Canadian Journ. Bot.* 46: 1315-1325

GOULD, F. W. y R. B. SHAW. 1992. Gramíneas. Clasificación Sistemática. AGT Editor, S. A. 87-123 p

GOULD, F. W. y T. R. SODERSTROM. 1967. Chromosome numbers of tropical American grasses. *Amer. Journ. Bot.* 54: 676-683

GOULD, F. W. y T. R. SODERSTROM. 1970. Chromosome numbers of some Mexican and Colombian grasses. *Canadian Journ. Bot.* 48: 1633-1639

GUTIERREZ, V. M., V. E. GRACEN y G. E. EDWARDS. 1974. Biochemical and cytological relationships in C₄ plants. *Planta* 119: 279-300

HATTERSLEY, P. W, y L. WATSON. 1975. Anatomical parameters for predicting photosynthetic pathways of grass leaves: The "maximum lateral cell count" AND "maximum cell distant count". *Phytomorphology* 25: 325-333

JACOBS, S. W. L. 1986. Systematics of the chloridoid grasses, 277-286 p. *En* T. R. Soderstrom, K. W. Hilu, C. S. Campbell, y M. E. Barkworth [eds.]. *Grass systematics and evolution* Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.

JACOBS, S. W. L., y J. HIGHET. 1988. Re-evaluation of the characters used to distinguish *Enteropogon* from *Chloris* (Poaceae). *Telopea* 3: 217-220

JENSEN, E. R. , Jr. 1969. A histological survey of *Chloris* (Gramineae). Tesis de maestría en Artes. California State university, Humbolt, Arcadia, California. Iv + 34 p

LAETSCH, W. M. 1971. Chloroplast structural relationships in leaves of C₄ plants, 329-349 p. *En* M. D. Hatch, C. B. Osmond, y R. O. Slatyer [eds.]. *Photosynthesis and photorespiration*. Wiley-interscience, New York

MCVAUGH, R. 1983. *Flora Novo-Galiciana*. A descriptive account of the vascular plants of western Mexico. Gramineae. University of Michigan Press, Ann Arbor. 14: 1-436

METCALFE, C. R. 1960. *Anatomy of the monocotyledons. I. Gramineae*. Claredon Press, Oxford 731 p.

MOFFETT, A. A. 1944. Note on Cytology of Rhodes grass. *Rhodesia Agric Journ.* 41: 11-13

NASH, G. V. 1898. A revision of the genera *Chloris* and *Eustachys* in North America. Bull. Torrey Bot. Club 25: 432-450

POHL, R. W. 1994. *Chloris* Sw. En Davidse, G. Sousa M. S., y A. O. CHATER. 1994. Flora Mesoamericana: Alismataceae a Cyperaceae. Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden, The Natural History Museum (London) 6: 286-289

PRAT, H. 1936. La systématique des Graminées. Ann. Sci. Nat. Bot. Se. 10, 18: 165-258.

PRENDERGAST, H. D. V, P. W. HATTERSLEY y N. E. STONE. 1987. New structural/Biochemical associations in leaf blades of C₄ grasses (Poaceae). Aust. J. Plant Physiol. 14: 403-420

PRITCHARD, A. J. y K. F. GOULD. 1964. Chromosome numbers in some introduced and indigenous legumes and grasses. Div Trop. Pastures. Australia Tech. 2: 1-18

REEDER, J. R. 1957. The embryo in grass systematics. Amer. J. Bot. 44: 756-768

ROGERS, B. D. 1967. A study of leaf epidermis in *Chloris* (Gramineae). Tesis de Maestría en Artes, California State University, Humbolt, Arcata, California 50 p

ROHLF, F. J. 1994. Numerical taxonomy and multivariate system. Versión 1.80. Exeter Publishing, New York

RUZIN, S. 1993. Plant microtechnique. NSF Center of plant Developmental Biology, university of California, Berkeley. 82 p

SANCHEZ, E. 1971. Anatomía foliar de las Chlorideae (Gramineae) Argentinas. Kurtziana 6: 103-218

SANTOS, S. J., J. VALDEZ R. y R. VAZQUEZ A. 1981. Gramíneas del rancho Los Angeles. Identificación por sus características vegetativas. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" 68 p

SASS, J. E. 1958. Botanical microtechnique. Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa 228 p

SCHMID, R. y M. D. TURNER. 1977. Contrad 70, an effective softener of herbarium material for anatomical study. *Taxon* 26: 551-552

SHARMAN, B. C. 1943. Tannic acid and iron alum with safranin and orange G in studies of the shoot apex. *Stain Technol.* 3: 105-111

SINGH, O. N. y M. B. E. GODWARD. 1960. Cytological studies in the Gramineae. *Heredity* 15:19-199

SPRENGEL, K. P. J. 1815. *Plantarum minus cognitarum pugillus primus et secundus*. C. A. Kümmelium, Halae. 2 cols. I: 98

STEBBINS, G. L. 1956. Cytogenetics and evolution of the grass family. *Am. J. Bot.* 43: 890-905

STEBBINS, G. L. y B. CRAMPTON. 1961. A suggested revision of the grass genera of temperate North America, 133-145 p. *En* Recent advances in botany, from lectures and symposia presented to the IX International Botanical Congress, Montreal 1959, Vol. I, Univ. Of Toronto Press, Toronto.

STEUDEL, E. G. 1840. *Nomenclator Botanicus, seu synonymia plantarum universalis, enumerans ordine alphabetico nomina atque synonymia, tum generica tum specifica, et a Linnaeo et a recentioribusdere botanica scriptioribus plantis phanerogamis*

imposita. Editio secunda ex nova elaborata et aucta. J. G. Gottae, Stuttgartiae et Tubingae.
2 pts. Pars. I. Lit. A-K. 852 p; pars II. Litt. L-Z 810 p

SUTTON, D. D. 1973. Leaf anatomy in the subfamily Eragrostoideae. Michigan Academician. 5: 373-383

SWARTZ, O. 1788. Nova genera and Species Plantarum. Seu Prodromus descriptionum Vegetabilium maximam partem incognitorum quae sub itinerae in Indiam Occidentalem annis 1785-1787. M. Swederi, Holmiae, Uppsalliae, & Aboae. X.-152

TATEOKA, T. 1962. A cytological study of some Mexican grasses. Bull. Torrey Bot. Club. 89: 77-82

TZEVELEV, N. N. 1989. The system of grasses (Poaceae) and their evolution. Botanical Review 55: 141-204

VAN DEN BORRE, A. y L. WATSON. 1997. On the classification of the Chloridoideae (Poaceae). Australian Systematic Botany 10: 491-531

WATSON, L. y DALLWITZ, M. J. 1992. The grass genera of the world: Interactive Identification and Information retrieval. <http:// biodiversity.uno.edu/delta>.
Version 20 de Octubre de 1998

APENDICE 1. Matriz Básica de Datos utilizada en el análisis fenético de *Chloris* con caracteres anatómicos

Input matrix: C:\MATRICES\ANATOMIA.BDM

Comments:

"Matriz de *Chloris* con caracteres anatómicos

"Son 61 especímenes y 22 caracteres

type=1, size=22 by 61, nc=9.900000000000000E+0001

	Ga01	Ga02	Cu03	Cu04	Cu05	Cr06	Cr07	Cr08
1	1	1	1	1	1	0	0	1
2	5.19	2.90	1.85	1.66	1.85	2.50	1.73	1.80
3	0.61	0.43	0.27	0.33	0.35	0.25	0.20	0.24
4	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	0	0	1
6	7	10	5	6	5	5	4	5
7	0	0	1	1	1	1	1	1
8	2	2	2	2	2	2	2	2
9	7	7	6	8	8	10	9	7
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	0	0	1
12	12	10	99	11	11	11	11	10
13	1	1	0	0	0	0	0	0
14	1	1	1	1	1	1	1	1
15	2	1	1	1	1	1	1	1
16	34	22	24	17	18	36	24	22
17	0	0	0	0	0	1	1	0
18	0	0	1	1	1	0	0	1
19	0	0	0	1	1	1	1	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	99	99	99	99	99	99
22	2	2	99	99	99	99	99	99

	Ci09	An10	Ci11	Ci12	Ci13	Ci14	Ch15	An16
1	0	1	0	0	0	0	1	1
2	2.82	1.73	2.43	2.43	2.50	2.61	4.17	1.78
3	0.17	0.33	0.17	0.17	0.13	0.15	0.25	0.41
4	1	0	1	1	1	1	1	0
5	0	1	0	0	0	0	0	1
6	7	5	4	4	7	6	8	5
7	1	0	1	1	1	1	1	0
8	0	2	0	0	0	0	2	2
9	6	6	6	6	6	6	4	6
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	1	0	1
12	8	8	6	6	8	8	6	8
13	1	1	1	1	1	1	0	1
14	0	1	0	0	0	0	1	1
15	0	1	0	0	0	0	0	1
16	21	24	23	24	22	18	22	23
17	1	0	1	1	1	1	1	0
18	1	1	1	1	1	1	0	1
19	0	1	0	0	0	0	1	1
20	0	1	0	0	0	0	0	1
21	0	1	0	1	0	0	0	1
22	1	0	1	1	1	1	0	0

	Su17	Ru18	Cu19	Vi22	Vi23	Vi24	Vi25	Vi26
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1.76	2.67	1.83	3.15	3.86	2.22	2.68	7.30
3	0.17	0.18	0.27	0.35	0.40	0.32	0.32	0.44
4	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	0	0	0
6	5	7	7	8	8	8	8	8
7	1	1	1	0	0	0	0	0
8	2	2	2	2	2	2	2	2
9	7	7	7	6	6	6	6	6
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	1	1	1
12	8	9	8	9	12	10	8	10
13	0	1	0	1	1	1	1	1
14	0	1	1	1	1	1	1	1
15	2	2	1	0	0	0	0	0
16	21	19	23	19	22	22	21	18
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1	1	1	0	0	0	0	0
19	1	1	1	1	1	1	1	1
20	0	1	0	0	0	0	0	0
21	1	1	99	0	0	0	0	0
22	0	2	99	0	0	0	0	0

	Vi27	Vi28	Vi29	Vi30	Vi31	Vi32	Vi33	Vi34
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	3.83	2.20	2.15	2.65	2.83	2.47	2.80	2.95
3	0.62	0.27	0.29	0.39	0.29	0.54	0.26	0.40
4	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	8	8	8	9	7	8	7	9
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	2	2	2	2	2	2	2
9	7	6	8	6	7	7	6	7
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	1	1	1
12	10	8	11	9	8	8	8	8
13	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1
15	0	0	0	0	0	1	0	0
16	25	18	18	17	15	18	15	19
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	1	1	1	1	1	1	1
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0

	Vi35	Vi36	Vi37	Vi38	Su40	Su41	Su42	Su43
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2.45	3.40	2.50	2.50	3.40	2.85	2.38	2.57
3	0.29	0.31	0.34	0.30	0.48	0.44	0.30	0.37
4	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	0	0	0	1	1	1	1
6	10	9	8	7	6	5	5	5
7	0	0	0	0	1	1	1	1

8	2	2	2	2	2	2	2	2
9	8	7	6	8	7	7	8	7
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	1	1	1
12	11	9	10	11	10	9	8	8
13	1	1	1	1	0	0	0	0
14	1	1	1	1	0	0	0	0
15	0	0	0	0	2	2	2	2
16	19	22	16	17	20	23	19	28
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	1	1	0	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	1	1	1
22	0	0	0	0	0	0	0	0

	Su44	Su45	Su46	Ru47	Ru48	Ru49	Ra50	Ra51
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2.18	1.90	2.70	2.80	2.80	2.50	2.60	3.00
3	0.19	0.22	0.25	0.22	0.30	0.22	0.23	0.31
4	1	1	1	0	1	0	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1
6	5	5	5	7	5	5	5	5
7	1	1	1	1	1	1	1	1
8	2	2	2	2	2	2	2	2
9	7	7	8	6	6	6	5	6
10	0	0	0	0	0	0	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1
12	8	9	10	10	8	10	9	8
13	0	0	0	1	1	1	1	1
14	0	0	0	1	1	1	1	1
15	2	2	1	2	2	2	2	2
16	18	22	26	19	20	16	19	23
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	0	0
20	0	0	0	1	1	1	0	0
21	1	1	1	0	0	0	1	1
22	0	0	0	2	2	2	2	2

	Pl52	Pl53	Pl54	In55	In56	Ga57	Ga58	Ga59
1	0	0	0	1	1	1	1	1
2	6.28	5.37	5.15	2.50	2	4.80	2.15	2.75
3	0.34	0.30	0.30	0.30	0.29	0.70	0.31	0.44
4	0	0	0	1	1	1	1	1
5	0	0	0	1	1	1	1	1
6	7	5	8	6	6	8	7	8
7	1	1	1	0	0	0	1	0
8	2	2	2	2	2	2	2	2
9	6	6	7	5	6	6	7	6
10	0	0	0	1	1	0	0	0
11	0	0	0	1	1	1	1	1
12	6	8	6	1	0	99	11	14
13	0	0	0	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1

15	1	1	1	1	1	2	1	1
16	27	29	34	21	17	25	24	23
17	1	1	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	1	0	0	0
19	1	1	1	1	1	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	99	99	99	0	0	0	0	0
22	99	99	99	2	2	2	2	2

	Ga60	Ga61	Ga62	Br63	Cu64
1	1	1	1	1	1
2	4.88	2.97	3.70	2.90	2.56
3	0.70	0.35	0.38	0.20	0.290
4	1	1	1	1	1
5	1	1	1	0	1
6	8	8	8	8	7
7	0	1	1	1	1
8	2	2	2	2	2
9	8	7	8	4	7
10	0	1	0	0	0
11	1	1	1	0	1
12	16	12	10	8	12
13	1	1	1	0	0
14	1	1	1	1	1
15	0	1	1	0	1
16	35	21	20	28	24
17	0	0	0	1	0
18	0	0	0	0	1
19	0	0	0	1	0
20	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	99
22	2	2	2	0	99

APENDICE 2. Matriz Básica de Datos utilizada en el análisis fenético de *Chloris* con caracteres morfológicos.

Input matrix: C:\MATRICES\MORFOLO.BDM

Comments:

"Matriz de Chloris con caracteres morfológicos

"Son 195 especímenes y 47 caracteres

type=1, size=47 by 195, nc=9.900000000000000E+002

	and01	and03	and04	and05	and06	and07	and10	cuc11	cuc12	cuc13	cuc14	cuc15	cuc16
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
3	24.5	35	11	35	30	13	30	21	40	25	50	32.5	30
4	1.3	1.7	1.5	1.6	1.3	1.4	2	2.3	1.3	1.6	1.8	1.7	1.5
5	3.9	11.1	12	35	20	4.5	7.3	17	18.5	20	35	13.5	15
6	1.8	1.9	2	1.5	1.5	0.7	3.10	2.4	2	1.2	2.5	1.8	1.5
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	2	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	1	1	1	1	1	999	1	1	1	1	1	1
14	5.9	7	6.2	6.7	11	4.2	5.5	3.8	7	3.7	6	5.5	6.6
15	10	8	7	11	12	8	9	13	9	7	19	9	8
16	7	5	6	6	6	5	11	16	11	13	18	18	10
17	0	0	0	0	0	0	999	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1.9	2.2	3	3	2	1.5	1.4	1	1.2	0.8	0.3	1	999
21	0.3	0.6	0.4	0.5	0.5	0.3	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	999
22	2.1	2.5	2	2	999	2.3	2.2	1.5	1.8	1.2	1.5	1.2	2
23	0.2	0.4	0.3	0.3	999	0.5	0.4	0.3	0.5	0.8	0.8	0.2	0.5
24	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	999	0	0	0	0	0	0
26	2.3	2.5	2	2	2	2	2.2	1.6	2.3	2	3	2	2
27	0.6	0.6	1	0.5	0.5	0.7	0.9	0.8	0.9	1	0.9	1	1
28	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
29	0	0	0	0	0	0	999	0	0	0	0	0	0
30	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	3.9	3.3	4.0	3	2.5	3.7	3.9	0.7	1.8	1.8	1	1.1	1.8
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0
36	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
37	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	1	1.2	2	2	1	1.2	1	1.2	1.3	1	1.1	1	1
40	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	1	1.1	0.9	0.8	0.9	1	0.9
41	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	3	3	0	1	1	1	1	1	1	1
43	2.6	2.5	2	2	2	1.7	2	0.2	2.8	1.8	1.1	2.2	3
44	999	999	0	0	999	1	999	999	999	999	2	2	999
45	999	999	1.5	1.2	999	0.9	999	999	999	999	0.9	1	999
46	999	999	0.5	0.2	999	0.2	999	999	999	999	0.1	0.1	999

47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	cuc17	cuc18	cuc19	chl20	chl21	chl22	chl23	chl24	chl25	chl26	chl27	chl28	chl29
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	45	47	109	47.3	75	98.5	45	65	43	49	96	52	60
4	1.7	1.7	2.1	2	2.2	2.3	2.2	2.1	2.3	2.2	2.2	2.4	2.3
5	9.5	11.3	2.7	11	21	13.5	11	31	15	12	22	13	24.2
6	2.8	1.9	2.4	2	5.8	5.5	11	8.3	6.3	5.8	4.1	4.8	6.9
7	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2
9	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	6.2	3.1	5.8	8.6	14.7	11.2	9	22	11.7	9.5	5.7	8.5	14.8
15	9	12	13	7	8	10	4	9	35	1	5	6	8
16	11	18	12	6	4	5	4	4	4	4	6	999	5
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1	0.6	0.7	1	1.1	1.1	0.8	0.6	0.7	1.1	1.3	999	1.7
21	0.5	0.2	0.2	0.4	0.4	0.5	0.3	0.1	0.1	0.4	0.3	999	0.4
22	1.8	1.4	1.3	2.3	2.6	2.8	2.5	1.5	2	1.9	3.8	999	2.8
23	0.5	0.4	0.4	0.7	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.2	0.4	999	0.4
24	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	2.5	1.9	2.1	5.5	6.9	5.4	7.5	7.7	5.7	5	5.6	999	6
27	1.5	0.9	0.8	0.9	0.7	0.9	0.7	0.5	0.6	0.6	0.5	999	1.3
28	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	1.9	0.9	1.1	6.9	12.8	3.6	8.6	13	8.6	7	1.2	999	4.3
33	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	999	1
34	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	999	0
36	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	999	0
37	2	2	2	0	0	2	1	1	1	1	1	999	2
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	1.1	1.2	1	1	1.9	1.9	2.2	2.9	1.8	0.9	1	999	1.6
40	1	1.3	0.7	0.1	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	999	0.2
41	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	999	0
43	3	0.6	1.2	1.8	7.7	2.6	5.3	8	4.5	1	0.9	999	1.4
44	999	3	999	999	999	0	0	999	999	999	0	999	999
45	999	1	999	999	999	3.2	3.9	999	999	999	2.7	999	999
46	999	0.5	999	999	999	0.8	0.5	999	999	999	0.5	999	999
47	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

	chl30	chl31	chl32	chl33	chl34	chl35	chl36	chl37	chl38	chl39	cri41	cri42	cri43
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
3	26.5	60	67.5	115	133	97	78	47	112	34	82	95	102
4	1.5	2.3	1.8	2.2	3.2	1.1	2.2	1.5	2.3	2.4	2.3	2.4	2.2
5	11.5	14.5	20.5	14.5	9.8	18	20	14	12	20	25	999	18.5
6	3.7	3.7	5.4	5.4	4.9	3.6	3.4	5	3.9	6.5	4.9	999	8
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	999	11.5	7.9	11.4	15	10.7	14.5	8.3	14.8	12	15	9.5	14
15	999	4	5	12	8	8	9	4	3	8	17	14	13
16	999	4	5	6	5	4	4	10	5	5	7	6	10
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	999	0.4	1	1.1	1.2	0.7	0.9	1.4	0.4	0.9	0.8	0.5	1.9
21	999	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.5	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3
22	999	2.3	1.7	2.7	1.9	2.5	1.9	2.8	1.2	1.4	2.9	1.9	4.1
23	999	0.4	0.3	0.7	0.7	0.2	0.4	0.5	0.5	0.3	0.8	0.5	0.4
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
26	999	6.4	5.6	5.7	7.5	5.9	7.5	7.8	5.7	6.1	2	2	3
27	999	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	999	5	11.9	3.4	8	13	12	4	8.5	11.3	1	0.9	10
33	999	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3
36	999	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	999	1	1	1	0	0	0	2	1	1	1	1	1
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	999	2	1.3	1.8	2.6	1.6	2.7	2.5	1.4	2.1	1	0.9	1.2
40	999	0.3	0.2	0.3	0.5	1	0.3	0.4	0.3	0.3	0.10	0.4	0.2
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
42	999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
43	999	0.4	2	3.7	5.5	4.5	7	4.5	4	6.4	13	10	10
44	999	999	999	999	1	999	999	1	999	999	2	0	999
45	999	999	999	999	2.5	999	999	2	999	999	1.5	1.8	999
46	999	999	999	999	0.4	999	999	5	999	999	1	0.9	999
47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0

	cri44	cri45	cri46	cri47	cri48	cri49	cri50	cri51	cri52	cri53	cri54	cri55	cri56
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	60	55	100	63	108	65	32	44.5	73	96.5	40	69	125
4	2.5	2	1.9	2	2.5	2.1	2.5	1.8	1.9	2.2	2.2	2.3	2.5
5	23	15	25	13	16.5	28	22	14	11	24	28	19.7	10.7
6	4	3	4	2.2	3.1	4	3	3.5	1.6	4.2	2.3	4	3.4
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	2	2	2	2	1	0	2	2	2	2	1	1

9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	10.7	11.4	13.4	8	11.5	13	9	10	9.1	13	10.7	14.5	13
15	19	16	25	13	16	14	13	12	13	17	10	999	999
16	7	7	8	9	12	11	10	8	7	6	10	8	999
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0.8	0.5	0.8	0.6	0.9	0.6	0.8	2.2	1.2	0.8	1.2	1.4	1.4
21	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.4	0.3	0.2	0.4	0.3	0.3
22	3	2	3	2	2.6	1.9	2.2	5.6	2.4	2.7	4.6	2.8	2.7
23	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.4	0.4	0.3	0.5	0.5	0.5	0.4
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	3	2.9	2.1	2.9	2.7	2.5	2.4	2.5	2.9	2.5	2.8	2.5	2.6
27	0.9	0.9	0.5	0.8	0.7	0.5	0.5	0.8	0.8	0.5	0.7	0.7	0.8
28	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0.5	0.2	1.4	11.1	14.7	17	15	12.7	11.5	13.5	17	12.8	14
33	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	1.1	1.2	1.1	0.6	1	0.7	1.1	0.7	1.5	0.8	0.8	0.7	1
40	0.3	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2
41	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
43	12	9	13	12	8.9	9.2	9	10.5	9.2	9	13.5	10	9.5
44	999	2 999	0	3		999	0	999	3	0	0	0	0
45	999	1.1	999	1.9	1.7	999	1.2	999	1.8	1.4	1.7	1.8	1.9
46	999	0.5	999	0.5	0.5	999	0.2	999	0.5	0.3	0.6	0.6	0.7
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	cri57	cri58	plu59	plu60	plu61	plu62	plu63	plu64	rad65	rad66	rad67	rad68	rad69
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	55	52	100	119	73	169	122	76	50	80	48	42	30
4	2	1.9	3	2.5	1.8	2	2.4	1.4	999	999	999	999	999
5	27	23.5	32	29	12.5	41	31	18.5	4	5.5	18	8.9	7.3
6	4.1	2.9	9.8	9	6	11	9.4	7.9	3	3.7	3.9	4.4	5.2
7	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
14	12.5	12	16	16	14.5	22	15	9.5	4.8	5.2	7.3	6.2	5.2
15	999	13	15	21	14	21	9	15	4	7	11	10	10

16	12	7	7	8	8	7	6	9	13	13	14	21	15
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	999	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
20	0.9	999	2.7	1.9	1.6	2	2.1	1.1	1.9	1	2	2	2
21	0.2	999	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.4	1	0.3	0.3	1
22	1.9	999	4.1	3.3	2.8	3	3.8	1.9	2.2	2.1	3	2.5	2.6
23	0.5	999	0.4	0.4	0.5	0.4	0.3	0.5	0.3	0.4	0.4	0.4	0.2
24	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
26	2.4	2.8	3	3	3	3.5	3.6	3.2	2.5	2.5	2.3	2.3	2.7
27	0.5	0.7	0.5	0.4	0.6	0.5	0.4	0.5	0.6	0.7	0.5	0.6	0.4
28	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
31	0	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0
32	12.6	12.8	15	11	7	8.4	14.2	6.4	10.3	14.1	7.8	11	11
33	999	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	1	999	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1
36	1	999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	2	999	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
38	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1
39	0.9	0.5	1.9	2.2	1.8	1.1	3	1.9	0.6	0.9	0.4	1	0.6
40	0.2	0.2	0.4	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2
41	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
42	2	0	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0
43	11.7	8.5	6.5	5.8	2.1	3.8	11.6	4.6	1.6	2.5	1.4	6.7	4.7
44	0	3	999	0	999	0	0	999	1	1	1	2	999
45	1.2	0.8	999	1.5	999	2	2.1	999	1.5	1.8	1.5	1.2	999
46	0.5	0.2	999	0.3	999	0.5	0.5	999	0.4	0.6	0.4	0.3	999
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	rad70	rad71	rad72	rad73	rad74	rad75	rad76	rad77	rad78	rad79	rad80	rad81	rad82
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	40	77	70	18	50	25	46	26	67	56	22	50	35
4	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999
5	8.3	17.5	8.4	5.2	5.8	4.3	3.2	1.8	9.5	10.5	3.2	6.4	3.3
6	3.8	5	4	2.3	2.8	2.2	3.1	1.8	4.4	3	4.4	4.6	3.1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	6.4	8.5	7	4.9	7.2	4.1	5.4	3.6	8.4	7.6	5.4	7.8	6.2
15	5	9	6	9	7	3	5	3	9	6	7	9	6
16	13	11	14	13	14	10	14	11	11	10	12	14	14
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	3	1.8	1.5	2.7	1.4	1.6	1.3	1.7	1.6	1.7	1.3	1.4
21	1	0.4	0.4	0.5	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
22	2.2	3.5	2.5	2.5	1.4	2.3	2.3	2	2.8	2.6	2.3	2.2	2.2

23	0.3	0.5	0.4	0.5	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	2.6	3	2.3	2.9	2.7	2.6	2.5	2.2	3	2.9	2.6	2.5	2.5
27	0.5	0.5	0.6	0.7	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
28	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	24	14	22.7	6.4	23.5	14	22	14.1	20.5	21.5	19.1	9.7	17.1
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
37	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	0.7	0.9	1.2	0.2	0.9	1	1	0.7	1	1.5	0.9	0.7	1
40	0.3	0.4	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2
43	6	5.3	6.3	1.7	5.1	6	8.1	3.5	6.9	5.6	7.6	3	4.3
44	1	999	999	2	999	1	999	1	1	999	1	1	1
45	1.4	999	999	1.3	999	2	999	1.3	2	999	1.4	1	0.9
46	0.3	999	999	0.4	999	0.4	999	0.3	0.4	999	0.4	0.2	0.4
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	rad83	bra84	bra85	bra86	bra87	bra88	bra89	bra90	bra91	bra92	gay93	gay94	gay95
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	41.5	77	65	79	59	72	73	53.5	79	66.5	84.5	83	56
4	999	1.5	2.3	2.3	2.5	2.2	2	2.4	2.2	2	2.1	2.7	2.8
5	8.4	24.5	20.5	25.5	19.2	33	20	27.5	32.5	26.5	30	21.8	20
6	8.4	3.7	5.5	2.4	1.5	4.7	3.9	3.2	7	5.3	4.6	4.7	4.7
7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0
9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
14	5	9	5.7	11.5	8.5	8.1	12.2	6.5	7.5	6.4	8	9	5
15	5	9	17	8	15	9	10	18	11	20	7	11	18
16	12	5	5	4	6	6	4	4	4	8	13	11	10
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
20	1.2	1.6	0.8	1.2	0.5	0.9	1.2	0.8	0.9	0.9	1.4	1.4	1.2
21	0.2	0.7	0.3	0.3	0.2	0.4	0.6	0.6	0.4	0.2	0.3	0.3	0.3
22	2	3.1	2.3	2.8	1.6	2.8	3.6	3.8	2.6	2.5	2.8	2.5	2
23	0.2	0.8	0.5	0.4	0.8	0.6	0.5	0.7	0.5	0.3	0.6	0.4	0.5
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
26	2.7	5	3.9	5.7	4.3	4	5.6	4.3	4	4.7	3.3	2.9	2.9
27	0.6	1.1	1	0.7	1	0.9	0.9	0.9	0.6	0.5	0.9	0.8	0.9
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0

30	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	14.5	0.9	3.3	5.6	2.9	1.8	5.7	0.5	4.5	1.8	4	2.4	1.1
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
39	1.2	1.5	0.8	1.5	1.2	1	1.7	1.6	1.4	1.1	2.6	2.4	2.1
40	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.5	0.4	0.4	0.3	0.1	0.7	0.5	0.4
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
43	5.6	0.6	0.6	3.2	0.4	1.9	2.9	0.9	3.2	0.8	2.2	1.4	0.1
44	1	0	999	999	999	999	999	999	999	0	999	999	999
45	2	2.8	999	999	999	999	999	999	999	2.6	999	999	999
46	0.4	0.5	999	999	999	999	999	999	999	0.4	999	999	999
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	gay96	gay97	gay98	gay99	gal00	gal01	gal02	gal03	gal04	gal05	gal07	gal08
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
3	128	52	95	106	104	68	58	91	74	80	59.5	70
4	4.3	2.4	3.6	2.9	3.3	2.2	3.5	4.4	2.3	3.2	2.2	2.4
5	20.8	16.5	23	37	23	25	23	21	10.5	19.5	19	19.7
6	5.5	3.4	7.1	5.3	5	4.3	5.3	5.6	3.3	2.3	3	3.1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	11	8	10	7.8	8	9	8.5	9	5.87	8	5	9.4
15	17	10	22	15	19	8	16	16	7	13	12	14
16	11	10	12	10	11	12	10	11	13	11	10	10
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	3	1.8	1.6	1.3	1.5	1.5	1.6	1.3	1.7	1.9	1.4	1.6
21	0.8	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.6	0.4	0.4	0.5
22	3.2	2.6	2.9	2.7	2.7	2.6	2.7	2.8	2.4	3.2	2.5	2.8
23	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.8	0.7	0.6
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	3.2	3.4	3.2	3.1	3.1	3.3	3.2	3.6	2.5	3.5	2.7	2.8
27	0.9	1	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	1	0.6	1	1	0.9
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
31	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
32	3.3	4.3	2.5	2.2	2.3	2.3	2.3	2.7	7.5	3.9	4.1	2.9
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
38	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3
39	2	2.9	2.7	2.5	2.4	2.7	2.4	2.5	2.8	3	2.5	2.7
40	0.5	0.8	0.7	0.7	0.8	0.6	0.6	0.5	0.7	1	0.9	0.7
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2
43	0	3.1	1.2	2	1.4	1.5	1	0	0.9	2.2	2.5	1.4
44	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999
45	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999
46	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	gal09	gal10	gal12	in114	in115	in116	in117	in118	in119	in120	in121	in122
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	110	59	125	94	50	37	30	108	62	95	40	40
4	2.2	1.9	2.4	1	1.3	2.3	2	2.1	2.2	1.2	1.7	2
5	17	16.5	29	12	15	10	9.5	11	7.9	12	5.3	5.9
6	4.6	5.1	4	4	3	1.8	2.5	2.5	1.9	3.7	2	2.3
7	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	8.2	9	9.2	7.3	5	4.7	5	8.4	6	8.3	3	3.9
15	13	13	10	8	8	6	9	10	7	9	7	7
16	13	12	10	13	14	12	14	12	14	13	11	14
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1.9	1.9	1.9	1.8	1.5	1.7	1.7	1.9	1.7	1.9	1.9	1.8
21	0.5	0.5	0.4	0.7	0.3	0.6	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5
22	2.8	2.5	2.9	2.5	2	2.7	2.3	3.2	2.8	2.7	2.5	2.2
23	0.7	0.7	0.5	0.6	0.5	0.8	0.4	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	3.1	3.4	3	2.3	2.5	2.2	2.3	2.7	2.3	2	2.6	2.4
27	0.9	1	0.7	0.7	0.8	0.9	0.7	0.7	0.8	0.7	0.8	0.6
28	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
29	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	2.8	5.7	2.5	6.4	6.3	7	4.7	8.3	7	6.4	5.9	5.5
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	0	0	0	2	2	2	2	0	2	2	2	2
38	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
39	2.6	1.9	2.7	1.4	1.1	1.2	1	1.6	1.4	0.9	1.6	1.2
40	0.7	0.6	0.8	0.7	0.8	0.9	0.6	0.8	0.9	1.2	0.8	0.8
41	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	1.4	0	1.4	3.5	6.7	5.9	5.4	7.6	6.2	5.6	5.9	5.5

44	999	999	999	0	0	999	999	999	0	0	0	999
45	999	999	999	1.5	1.6	999	999	999	1.6	1.6	1.7	999
46	999	999	999	0.5	0.6	999	999	999	0.7	0.6	0.7	999
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	in123	in124	in125	in126	in127	in128	ci129	ci130	ci131	ci132	ci133	ci134	ci135
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	90	76	38	71	34	68	45	50	70	45	39.5	45	62
4	0.6	2.4	1.4	2	1.9	1.4	999	999	999	999	1.7	1.3	1.5
5	13.4	6.6	5.5	9.5	6.7	15	14.5	14.3	17	12	13.5	10	17
6	3.4	3.5	1.3	3.9	1.7	1.7	5.5	4.2	5	2	3.5	4	4.6
7	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
14	7.5	6.2	3.5	6.7	5.3	5.9	7	7.1	5.5	7	5.7	7.5	6.3
15	18	9	6	10	11	7	5	6	5	5	4	2	6
16	14	12	13	14	13	13	14	15	18	15	13	10	13
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1.8	1.6	999	1.4	1.9	1.7	1.8	1	1.5	1.1	1.7	1.9	1.7
21	0.5	0.3	999	0.4	0.5	0.6	1.5	0.2	0.2	0.1	0.5	0.7	0.5
22	2.5	2.7	2.2	2.5	2.8	2.4	2	2	2.5	2	2.2	2.9	2.4
23	0.7	0.7	0.4	0.5	0.7	0.5	0.9	0.5	0.5	0.9	0.5	0.7	0.6
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
26	2.1	2.3	2.4	1.7	2.2	2.5	2	2.1	2	2	2.4	3.1	2.4
27	0.7	0.6	0.7	0.6	0.8	0.6	1	1	1	1	1	1.3	0.9
28	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
30	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	4.6	6.8	4.8	6.5	6.2	7.5	1.5	1	1.1	1	1.2	2	1.7
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	2	2	2	2	2	999	2	2	2	2	2	2	2
38	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	2	4
39	1	0.8	1.4	1	1.4	1.3	1	1.8	1.1	1	1.6	1.9	1.5
40	0.7	1.4	0.9	1	1.2	0.4	1.5	1	1.1	1.1	0.9	1.7	0.9
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	5.4	6.4	5	6.5	6	7.2	1	1	1	1	0.4	0.6	1
44	999	0	999	999	999	2	0	3	0	0	3	999	999
45	999	1.7	999	999	999	1.3	1.2	1	1.2	1	1.3	999	999
46	999	0.6	999	999	999	0.4	0.9	0.8	0.9	0.5	0.7	999	999
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	ci136	ci137	ci138	ci139	ci140	ci141	ci142	ci143	ci144	ru145	ru146	ru147	ru148
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
3	40	30	25	30	30	75	20	50	70	23.5	30	60	37
4	1.7	2.2	1.8	2	1.9	999	999	999	999	2	1.6	1.4	2.4
5	6	15	14	17	12	30	8	9.6	13	11.3	11.4	8.5	5.6
6	0.9	2	4.	4	2.1	1.1	0.4.	3.5	4	2.6	3.8	1.6	2.8
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
11	1	999	999	999	1	999	999	999	999	1	1	1	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
14	5.4	7.3	4	6	4.9	8	4.6	7.5	3.4	6	6.5	5.5	7.2
15	2	4	3	4	3	5	6	5	3	7	5	4	5
16	10	15	20	14	17	14	14	15	14	8	7	8	5
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1.5	1.8	1.5	1.6	1.8	2	2	2	2.8	2	2.6	2.8	2
21	0.2	0.6	0.3	0.6	0.6	0.5	0.3	0.8	0.9	0.3	0.8	0.6	0.6
22	2.2	2.7	2	2.9	2.9	3	1.5	1	1.5	3.2	3.6	4	3.3
23	0.6	1	0.9	0.5	0.5	0.9	0.5	0.2	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
26	2.3	2	2.1	2.1	2	2	2	2.8	2.3	3.7	4	3.9	3.5
27	1	1	1	1.5	1	1	1	1.1	1.3	0.8	1	1.2	1.1
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2
30	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	2.2	1.1	1	1.5	1	1.5	1.5	1.1	1.4	9.5	1.7	7.3	9
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	0	0
38	2	3	3	3	3	4	2	2	4	0	1	1	1
39	1.4	1.8	1.9	1.5	1.5	1.9	1	2	1.5	1.7	2.5	0.2	1.6
40	0.7	1	1	1	1	1.1	1	1	1.4	0.6	1	0.9	0.7
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	1.6	1.1	0.9	1.1	1.1	1	0.9	1.1	1.1	4.7	7.5	5	4.3
44	999	3	3	3	3	0	999	3	3	999	0	1	1
45	999	1	1.1	1.1	1.2	1	999	2	1	999	2.3	2	2
46	999	0.5	0.9	0.5	0.8	0.2	999	0.9	0.5	999	0.5	0.8	0.7
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	ru149	ru150	ru151	ru152	ru153	ru154	ru155	ru156	ru157	ru158	ru159	su160	su161
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	40	30	41	44	38.5	78.5	38.5	14	36	60	42	35	52
4	2	1.9	1.2	3	1.4	2.4	2.3	2	2.4	1.8	2.5	999	999
5	10.7	10	6.2	10.3	8	19.5	4.6	3.6	9	17.5	5.8	12.5	10.1
6	2	2.2	3.5	3.8	1.9	4.8	3.2	2	2	2	1.8	2.1	3.8
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1

9	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
10	0	0	999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
14	7.7	7.4	4.9	6.7	4.7	9.7	5.3	4.5	5.6	9	6.7	4.8	5.3
15	5	5	7	8	5	7	7	4	4	8	4	5	6
16	8	8	7	8	5	8	8	7	8	7	7	11	14
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	2	2	2.5	1.9	2.3	1.9	1.9	2.3	2.1	2.2	2.4	1.2	1.6
21	0.6	0.6	0.4	0.5	0.6	0.4	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	0.4	0.3
22	3.6	3.7	3.8	2.8	3.2	3.4	2.8	3.7	3.2	3.3	3.4	2.1	2.7
23	0.6	0.6	0.7	0.4	0.5	0.4	0.5	0.9	0.7	0.5	0.6	0.4	0.4
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
26	3.9	3.7	3.4	3.5	3	3.8	2.7	3.7	3.5	3.2	3.5	3.2	3.2
27	1	1	1	0.9	0.9	0.9	0.8	1	0.9	1	0.9	1	0.9
28	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
29	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
30	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	8.8	12.8	8	8.2	6.6	1.5	7.6	6.7	6.4	8.5	7.6	0	0.4
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	0	2	0	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	2	2	2	1.8	1.5	2	1	1.7	1.7	1.8	1.8	2	1.3
40	0.7	0.9	0.8	0.6	0.6	0.7	0.4	0.6	0.7	0.7	0.6	0.7	0.4
41	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
43	0.5	6.7	5.3	3.6	4.8	6.7	2.6	3.3	3	5	4.9	0	0
44	0	2	0	999	1	1	1	1	999	0	999	1	0
45	2	1.8	1.6	999	1.9	1.9	1.9	1.9	999	1.5	999	2	1.6
46	0.6	0.5	0.4	999	0.3	0.5	0.5	0.5	999	0.4	999	0.5	0.4
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	su162	su163	su164	su165	su166	su168	su169	su170	su171	su172	su173	su174	su175
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	64	60	59	40	62	55	57	46	35	25	17	59	38
4	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999
5	14.5	14.5	10	6.7	18.5	8.4	16.5	8.1	5.7	1.9	6.9	13	11.5
6	1.4	3.4	1.2	1.1	2.3	1.5	1.7	3.5	1.7	1.2	3.7	2.9	4
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	0	0	1	1	1	1	1	1	999	999	999	999	999
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
14	6.9	7	6	4.9	6.4	4.9	3.5	3.9	3.8	5.5	10.5	4.3	4.4
15	8	8	7	9	7	6	5	10	8	7	11	7	8

16	14	12	11	11	8	12	12	12	14	14	13	11	12
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1.4	1.8	1.3	1.7	1.6	2.5	2	1.5	2	1.6	1.7	1.6	1
21	0.4	0.4	0.3	0.5	0.3	0.4	0.4	0.1	0.3	0.4	0.5	0.3	0.3
22	2.8	2.8	2.3	2.3	2.7	3.3	3	2.1	2.4	2.6	2.2	2.8	2.5
23	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.3	0.4	0.4	0.5	0.4	0.6
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
26	2.7	3.3	2.8	2.8	3.3	4	3.3	3	2.3	3.4	3.1	3.3	3
27	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1	0.7	1	0.7	1.2	0.8	0.8
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0.4	0.7	0.1	0	0	0.2	0.1	0.1	0	0	0	0.2	0.2
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	1.5	1.7	1.5	1.7	2.2	3	2.1	2.1	1.5	1.5	2.1	1.8	1.8
40	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.7	0.7	0.3	0.6	0.5	0.6	0.5	0.3
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	999	0	999	999	0	0	999	999	0	2	2	999	999
45	999	2.1	999	1.4	999	2.2	999	999	1.9	1.2	1	999	999
46	999	0.4	999	0.4	999	0.5	999	999	0.5	0.3	0.2	999	999
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	su176	su177	su178	su179	su180	su181	su182	vil83	vil84	vil85	vil86	vil87	vil88
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	40	32	35.5	46.5	52	72	84	56	62	47	46	43.5	60
4	1.9	1.4	2	1.2	2	2.6	3.2	1.5	3.1	1.7	2.1	1	2.9
5	8	4.9	24	12.5	18	15.9	8.9	10.1	15	16.3	10.5	7.5	14.5
6	2	1.8	2.8	1.4	3.4	3.9	1.6	3.8	4.1	4.2	3.3	2.4	4.1
7	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
8	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
9	999	999	999	999	999	999	999	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
14	6.3	4.4	6.3	5.9	5.7	5.8	6.2	4.7	7	7	5.5	5	6
15	11	7	8	10	7	10	9	7	12	6	16	8	9
16	11	13	10	12	10	12	12	13	10	10	14	13	15
17	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1.9	2.3	2.2	2	2	1.3	2	3	3.2	2.2	1.8	1.3	1.9
21	0.5	0.5	0.4	0.6	0.5	0.5	0.6	0.7	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3
22	2.6	2.5	3.3	2.8	2.9	2.3	2.5	3.2	4	4.1	3	3.4	3.3

23	0.6	0.6	0.5	0.6	0.9	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.3	0.3	0.4
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
26	2.9	2.8	3.5	3.7	3	3	3.2	3.3	3.2	3.8	2.8	3.1	3.3
27	0.9	0.8	0.9	1.2	1	0.9	0.8	1	0.7	1	0.7	0.7	0.8
28	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
29	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
30	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0.3	8.6	9.5	16.1	8.1	10.8	8.5
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
39	2	1.5	2	1.7	2.1	1.3	1.9	2	1.6	2.6	1.6	1.7	1.7
40	0.9	0.7	0.7	0.6	0.6	0.4	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
43	0	0	0	0	0	0	0	6	8.4	9.3	6.3	7.81	0.1
44	999	999	999	999	0	0	0	999	999	999	999	0	999
45	999	999	999	999	1.9	1.8	1.2	999	999	999	999	1.7	999
46	999	999	999	999	0.6	0.5	0.2	999	999	999	999	0.4	999
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	vi189	vi190	vi191	vi192	vi193	vi194	vi195	vi196	vi197	vi198	vi199	vi200	Vi201
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	30	69	63	29	57	63.5	81	41	61.5	55	59	67.5	36
4	1.2	2	2.6	1.1	1.5	3.1	1.8	1.5	1.9	2.4	1.7	2.1	1.3
5	8	8.8	11	8.5	11.5	15	10	15	18	19	23.5	13	5
6	3.4	2.4	2.8	1.1	3.4	4.4	3.6	3.9	4	4	2.8	3.6	3.7
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	5	5.4	6.5	3.5	7	5.5	6.5	7.2	9	6	5.8	7.5	4.5
15	6	6	8	3	9	10	8	9	12	7	5	11	7
16	9	13	8	9	13	13	10	12	12	10	12	9	11
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	2	1.8	2.3	2.3	1.7	2	2	2.1	2.3	1.8	1.8	2.2	1.8
21	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.3	0.3
22	4	3.4	4	3.4	3.5	3.5	3.7	3.6	4.2	3.5	3.4	3.7	3.6
23	0.4	0.3	0.5	0.5	0.3	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
26	3.6	3	3.6	3.6	3	3.2	3.2	3.2	3.5	3.2	3.2	3.4	3.2
27	1	0.8	1.2	1	1	1.1	0.6	1	1	1	0.7	1	0.6
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

30	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	8	7.8	11.2	0	6.8	5	7.9	8.9	10.2	7.6	10.7	9.1	10.4
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	0	0	2	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2
38	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1
39	2.6	2.8	2.5	2.3	1.7	2	2.4	2.3	2.3	2.2	1.8	2.2	1.8
40	0.5	0.6	0.8	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.4	0.6	0.5
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	7.6	7.3	5.1	7.5	4.8	4.4	6.5	7.4	7.3	6.3	8.4	6.5	9.5
44	999	999	0	0.2	999	999	0	0	999	0	999	0	999
45	999	999	2	1.7	999	999	1.9	1.7	999	1.8	999	1.9	999
46	999	999	0.6	0.4	999	999	0.5	0.3	999	0.6	999	0.5	999
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

APENDICE 3. Matriz Básica de Datos utilizada en el análisis fenético de *Chloris* con caracteres anatómicos y morfológicos.

Input matrix: C:\MATRICES\CHLORIS.BDM

Comments:

"Matriz de Chloris con caracteres anatómicos y morfológicos

"Son 63 especímenes y 67 caracteres

type=1, size=67 by 63, nc=9.900000000000000E+0001

	Ga01	Ga02	Cu03	Cu04	Cu05	Cr06	Cr07	Cr08
1	1	1	1	1	1	0	0	1
2	5.19	2.90	1.85	1.66	1.85	2.50	1.73	1.80
3	0.61	0.43	0.27	0.33	0.35	0.25	0.20	0.24
4	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	0	0	1
6	7	10	5	6	5	5	4	5
7	0	0	1	1	1	1	1	1
8	2	2	2	2	2	2	2	2
9	7	7	6	8	8	10	9	7
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	0	0	1
12	12	10	99	11	11	11	11	10
13	1	1	0	0	0	0	0	0
14	1	1	1	1	1	1	1	1
15	2	1	1	1	1	1	1	1
16	34	22	24	17	18	36	24	22
17	0	0	0	0	0	1	1	0
18	0	0	1	1	1	0	0	1
19	0	0	0	1	1	1	1	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	99	99	99	99	99	99
22	2	2	99	99	99	99	99	99
23	1	1	1	1	1	1	1	1
24	0	1	1	1	1	1	1	1
25	128	68	56	46	36	82	95	48
26	4.30	2.20	2.50	1.70	1.40	2.30	2.40	1.60
27	20.8	25	30	10	8.70	25	99	6.50
28	5.50	4.30	2.40	3.20	2.80	4.90	99	3.00
29	0	0	1	1	1	0	0	1
30	0	1	1	2	2	1	1	1
31	0	0	0	2	2	1	1	2
32	0	0	0	0	0	0	0	0
33	1	0	0	1	1	0	0	1
34	0	0	0	0	0	1	1	0
35	1	1	99	1	1	0	0	1
36	11	9	7	4.50	3.50	15	9.50	3.30
37	17	8	12	9	14	17	14	12
38	11	12	20	14	17	7	6	17
39	1	1	99	1	1	1	1	1
40	0	0	0	1	1	1	1	1
41	1	1	1	1	1	0	0	1
42	3.00	1.50	1.10	1.30	0.80	1.80	0.50	0.80
43	0.80	0.30	0.20	0.40	0.30	0.20	0.20	0.70
44	3.20	2.60	1.70	1.70	1.50	2.90	1.90	1.50
45	0.60	0.50	0.70	0.80	0.80	0.80	0.50	0.80
46	0	0	0	0	0	0	0	0

47	0	0	99	0	0	0	0	0
48	3.20	3.20	2.20	1.80	1.70	2	2	1.80
49	0.90	0.70	0.70	0.80	0.90	0.50	0.50	1
50	0	1	1	1	1	0	0	1
51	0	0	99	0	0	0	0	0
52	2	2	0	0	0	1	1	2
53	2	1	1	1	1	1	1	1
54	3.30	2.50	2.20	1.30	0.70	1	0.90	0.80
55	1	1	1	1	1	1	1	1
56	2	2	2	2	2	1	1	2
57	0	0	0	0	0	1	1	0
58	0	0	0	2	2	3.00	3.00	2
59	1	1	0	0	0	1	1	0
60	0	0	0	0	0	1	1	2
61	2	2	1	1	1	1	1	1
62	22.7	1.80	1.30	0	1	1	0.90	1
63	0.50	0.70	1	1.50	1.10	0.10	0.40	1.30
64	1	1	0	1	0	2	2	0
65	0	0	1	0	1	0	0	1
66	0	1.20	2.30	0.80	0.60	13.0	10	0.40
67	99	99	99	99	3.0	2	0	3.00
68	99	99	99	99	0.90	1.50	1.80	1
69	99	99	99	99	0.50	1	0.90	0.50
70	0	0	0	0	0	0	0	0

	Ci09	An10	Ci11	Ci12	Ci13	Ci14	Ch15	An16
1	0	1	0	0	0	0	1	1
2	2.82	1.73	2.43	2.43	2.50	2.61	4.17	1.78
3	0.17	0.33	0.17	0.17	0.13	0.15	0.25	0.41
4	1	0	1	1	1	1	1	0
5	0	1	0	0	0	0	0	1
6	7	5	4	4	7	6	8	5
7	1	0	1	1	1	1	1	0
8	0	2	0	0	0	0	2	2
9	6	6	6	6	6	6	4	6
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	1	0	1
12	8	8	6	6	8	8	6	8
13	1	1	1	1	1	1	0	1
14	0	1	0	0	0	0	1	1
15	0	1	0	0	0	0	0	1
16	21	24	23	24	22	18	22	23
17	1	0	1	1	1	1	1	0
18	1	1	1	1	1	1	0	1
19	0	1	0	0	0	0	1	1
20	0	1	0	0	0	0	0	1
21	0	1	0	1	0	0	0	1
22	1	0	1	1	1	1	0	0
23	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1
25	50	66	50	45	98	45	124	30
26	99	2.30	99	99	99	99	2.10	1.60
27	22.10	19.50	14.30	13.50	17.40	14.50	18.50	10
28	4.10	4	4.20	4.20	4	5.50	6.10	1.40
29	0	1	0	0	0	0	0	1

30	0	1	0	0	0	0	1	2
31	0	0	0	0	0	0	1	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0
33	1	0	1	1	1	1	1	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0
35	1	99	1	1	1	1	0	99
36	5.50	7	7.10	6.30	5.70	7	17	11.50
37	4	10	6	4	5	5	7	14
38	12	10	15	20	18	14	4	8
39	1	99	1	1	1	1	1	99
40	0	0	0	0	0	0	0	0
41	1	1	1	1	1	1	0	1
42	1.20	1.10	1	1	2	1.80	1.70	2
43	0.20	0.30	0.20	0.50	0.50	1.50	0.20	0.20
44	3.00	1.90	2	2	1.90	2	3.60	2.70
45	0.90	0.30	0.50	0.50	0.20	0.90	0.40	0.30
46	0	0	0	0	0	0	1	0
47	0	99	0	0	0	0	1	99
48	2.10	2	2.10	2	1.90	2	6.60	2.20
49	10.70	0	1	1	0.90	1	0.70	0.50
50	1	1	1	1	1	1	1	1
51	0	99	0	0	0	0	1	99
52	2	2	2	2	2	2	2	2
53	1	1	1	1	1	1	1	1
54	1.20	1.40	11.20	1.10	1.50	0	14.40	3.40
55	1	1	1	1	1	1	1	1
56	2	2	2	2	2	2	2	2
57	1	0	1	1	1	1	1	0
58	0	0	0	0	0	0	1	0
59	1	0	1	1	1	1	1	0
60	2	1	0	0	0	0	0	2
61	3.00	1	3.00	3.00	3.00	3.00	1	1
62	1.10	1.20	1.80	1.20	1.20	1	1.50	1.10
63	1.10	0.80	1	0.90	0.90	1.50	0.30	0.30
64	0	0	0	0	0	0	1	0
65	1	1	1	1	1	1	0	1
66	1.10	2.60	0	1	0.80	0.90	17.20	2
67	99	99	3.00	99	0	0	99	99
68	99	99	1	99	1.10	1.20	99	99
69	99	99	0.80	99	0.90	0.90	99	99
70	0	0	0	0	0	0	1	0

	Su17	Ru18	Cu19	Su20	In21	Vi22	Vi23	Vi24
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1.76	2.67	1.83	2.41	2.26	3.15	3.86	2.22
3	0.17	0.18	0.27	0.28	0.35	0.35	0.40	0.32
4	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	0
6	5	7	7	8	7	8	8	8
7	1	1	1	1	1	0	0	0
8	2	2	2	2	2	2	2	2
9	7	7	7	9	7	6	6	6
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	1	1	1
12	8	9	8	10	12	9	12	10

13	0	1	0	1	1	1	1	1
14	0	1	1	0	0	1	1	1
15	2	2	1	1	1	0	0	0
16	21	19	23	20	19	19	22	22
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1	1	1	1	1	0	0	0
19	1	1	1	1	1	1	1	1
20	0	1	0	0	0	0	0	0
21	1	1	99	99	99	0	0	0
22	0	2	99	99	99	0	0	0
23	1	1	1	1	01	1	0	1
24	0	0	1	1	60	1	1	0
25	55	37	10	12.50	2	12.50	60	56
26	99	2.40	2.10	1.90	11.20	1.90	2	1.50
27	8.40	5.60	2.70	20	3.70	20	11.20	10.10
28	1.50	2.80	2.40	1.70	1	1.70	3.70	3.80
29	1	1	1	1	0	1	1	0
30	1	2	1	1	0	1	0	2
31	1	1	1	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	1	0	0	0
33	1	1	1	0	0	0	1	1
34	0	0	0	0	0	0	0	0
35	2	0	1	99	6	99	0	0
36	4.90	7.20	5.80	9.30	9	9.30	6	4.70
37	6	5	13	14	13	14	9	7
38	12	5	12	8	1	8	13	13
39	1	1	1	99	0	99	1	2
40	0	0	0	0	1	0	0	0
41	1	1	1	1	1.40	1	1	1
42	2.50	2	0.70	1.70	0.50	1.70	1.40	3
43	0.40	0.60	0.20	0.30	2.30	0.30	0.50	0.70
44	3.30	3.30	1.30	2.60	0.50	2.60	2.30	3.20
45	0.60	0.60	0.40	0.50	0	0.50	0.50	0.40
46	0	1	0	0	1	0	0	0
47	2	2	0	99	2	99	1	2
48	4	3.50	2.10	2.30	0.80	2.30	2	3.20
49	0.90	1.10	0.80	0.70	1	0.70	0.80	0.70
50	1	1	1	1	1	1	1	0
51	2	2	0	99	2	99	1	2
52	0	2	2	0	1	0	2	2
53	1	1	1	1	5.60	1	1	1
54	0.20	9	1.10	4.50	1	4.50	5.60	9.50
55	1	1	1	1	2	1	1	1
56	2	2	2	2	1	2	2	2
57	1	0	0	0	0	0	1	0
58	2	0	2	0	1	0	0	0
59	1	1	0	0	2	0	1	1
60	0	0	2	2	2	2	2	0
61	1	1	1	1	1.20	1	2	1
62	3	1.60	1	1.80	0.80	1.80	1.20	1.60
63	0.70	0.70	0.70	0.70	0	0.70	0.80	0.50
64	0	0	0	0	1	0	0	0
65	1	1	1	1	6.80	1	1	1
66	0	4.30	1.20	1.60	0	1.60	6.80	8.40
67	1	1	99	0	0	0	0	99
68	2.20	2	99	1.70	1.50	1.70	1.50	99

69	0.50	0.70	99	0.30	0.60	1.30	0.60	99
70	0	0	0	0	0	0	0	0

	Vi25	Vi26	Vi27	Vi28	Vi29	Vi30	Vi31	Vi32
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2.68	7.30	3.83	2.20	2.15	2.65	2.83	2.47
3	0.32	0.44	0.62	0.27	0.29	0.39	0.29	0.54
4	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	8	8	8	8	8	9	7	8
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	2	2	2	2	2	2	2
9	6	6	7	6	8	6	7	7
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	1	1	1
12	8	10	10	8	11	9	8	8
13	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1
15	0	0	0	0	0	0	0	1
16	21	18	25	18	18	17	15	18
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	1	1	1	1	1	1	1
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1
25	84	83	83	62	50	55	26.50	54.50
26	2.20	1.50	2.60	3.10	3	2.30	1.40	1.10
27	25	11.50	22	15	22.50	6.80	7	5.80
28	5	3.40	2.90	4.10	5.90	4.40	2.10	2.80
29	0	0	0	0	0	0	0	0
30	2	2	1	2	2	2	0	0
31	0	1	1	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0
33	1	1	1	1	1	1	1	1
34	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0
36	7	7	7	7	10	6	5	5.80
37	6	9	10	12	99	5	8	99
38	10	13	12	10	12	12	10	9
39	2	2	2	2	2	2	2	2
40	0	0	0	0	0	0	0	0
41	1	1	1	1	1	1	1	1
42	2.20	1.70	1.90	3.20	2.20	1.90	1.30	1.80
43	0.40	0.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
44	3.80	3.50	3.20	4	4.10	3.30	4	3.50
45	0.40	0.30	0.30	0.50	0.40	0.30	0.40	0.30
46	0	0	0	0	0	0	0	0
47	2	2	2	2	2	2	2	2
48	3.30	3	3.10	3.30	3.50	2.90	3.50	3.20
49	1	0.70	1.10	0.70	1	1	1.10	1
50	0	0	0	0	0	0	0	0
51	2	2	2	2	2	2	2	2

52	2	2	2	2	2	2	2	2
53	1	1	1	1	1	1	1	1
54	5.30	6.80	5.10	6.70	11.80	9.10	7.80	8
55	1	1	1	1	1	1	1	1
56	2	2	2	2	2	2	2	2
57	0	0	0	0	0	0	0	0
58	0	0	0	0	0	0	0	0
59	1	1	1	1	1	1	1	1
60	2	2	2	0	2	2	2	2
61	1	1	1	1	2	1	2	2
62	2.40	1.70	2.10	1.70	2.20	1.80	2.70	0.60
63	0.60	0.50	0.60	0.70	0.60	0.60	0.60	0.60
64	0	0	0	0	0	0	0	0
65	1	1	1	1	1	1	1	1
66	5	4.80	4	6.10	9.40	6.90	5.80	6.50
67	0	99	2	99	99	0	0	99
68	1.80	99	1.50	99	99	1.50	0	99
69	0.60	99	0.30	99	99	0.40	0	99
70	0	0	0	0	0	0	0	0

	Vi33	Vi34	Vi35	Vi36	Vi37	Vi38	Su40	Su41
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2.80	2.95	2.45	3.40	2.50	2.50	3.40	2.85
3	0.26	0.40	0.29	0.31	0.34	0.30	0.48	0.44
4	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	0	0	0	0	0	1	1
6	7	9	10	9	8	7	6	5
7	0	0	0	0	0	0	1	1
8	2	2	2	2	2	2	2	2
9	6	7	8	7	6	8	7	7
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	1	1	1
12	8	8	11	9	10	11	10	9
13	1	1	1	1	1	1	0	0
14	1	1	1	1	1	1	0	0
15	0	0	0	0	0	0	2	2
16	15	19	19	22	16	17	20	23
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	1	1
22	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	0	1	1	1	1	1	1
25	47	46	31.20	61.50	55	60	67.50	59
26	1.70	2.10	1.70	1.90	2.40	3.10	2.10	1.70
27	16.30	10.50	6.10	18	19	14.30	13	23.50
28	4.20	3.30	1.80	4	4	4.80	3.60	2.80
29	0	0	0	0	0	0	0	0
30	2	2	2	2	2	2	1	2
31	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0
33	1	1	1	1	1	1	1	1
34	0	0	0	0	0	0	0	0

35	0	0	0	0	0	0	0	0
36	7	7.50	4.80	9	6	6	7.50	5.80
37	6	16	8	12	7	14	11	5
38	10	14	10	12	10	17	9	12
39	2	2	2	2	2	2	2	2
40	0	0	0	0	0	0	0	0
41	1	1	1	1	1	1	1	1
42	2.20	1.80	1.70	2.30	1.80	1.40	2.20	1.80
43	0.20	0.20	0.30	0.30	0.40	0.20	0.30	0.50
44	4.10	3	3.50	4.20	3.50	2.90	3.70	3.40
45	0.50	0.30	0.40	0.40	0.40	0.30	0.50	0.40
46	0	0	0	0	0	0	0	0
47	2	2	2	2	2	2	2	2
48	3.80	2.80	2.60	3.50	3.20	2.90	3.40	3.20
49	1	0.70	0.60	1	1	0.80	1	0.70
50	0	0	0	0	0	0	0	0
51	2	2	2	2	2	2	2	2
52	2	2	2	2	2	2	2	2
53	1	1	1	1	1	1	1	1
54	1	6.10	10	10.20	7.60	4.80	9.10	10.70
55	1	1	1	1	1	1	1	1
56	2	2	2	2	2	2	2	2
57	0	0	0	0	0	0	0	0
58	0	0	0	0	0	0	0	0
59	1	1	1	1	1	1	1	1
60	2	0	0	2	2	2	2	0
61	2	1	1	2	1	2	1	1
62	2.20	1.60	1.70	2.30	2.20	1.90	2.20	1.80
63	0.60	0.60	0.40	0.60	0.70	0.50	0.60	0.40
64	0	0	0	0	0	0	0	0
65	1	1	1	1	1	1	1	1
66	9.30	6.30	8.10	7.30	6.30	3.30	6.50	8.40
67	99	99	2	99	0	0	0	99
68	99	99	0.90	99	1.80	1.40	1.90	99
69	99	99	0.20	99	0.60	0.40	0.50	99
70	0	0	0	0	0	0	0	0

	Su42	Su43	Su44	Su45	Su46	Ru47	Ru48	Ru49
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2.38	2.57	2.18	1.90	2.70	2.80	2.80	2.50
3	0.30	0.37	0.19	0.22	0.25	0.22	0.30	0.22
4	1	1	1	1	1	0	1	0
5	1	1	1	1	1	1	1	1
6	5	5	5	5	5	7	5	5
7	1	1	1	1	1	1	1	1
8	2	2	2	2	2	2	2	2
9	8	7	7	7	8	6	6	6
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	1	1	1
12	8	8	8	9	10	10	8	10
13	0	0	0	0	0	1	1	1
14	0	0	0	0	0	1	1	1
15	2	2	2	2	1	2	2	2
16	19	28	18	22	26	19	20	16
17	0	0	0	0	0	0	0	0

18	0	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1
20	0	0	0	0	0	1	1	1
21	1	1	1	1	1	0	0	0
22	0	0	0	0	0	2	2	2
23	1	1	1	1	1	1	1	1
24	0	0	1	1	0	1	1	0
25	62	87	60	64	41	40	59	30
26	99	1	99	99	99	99	99	1.90
27	18.50	15	14.50	14.50	5.60	6.7	10	10
28	2.30	2	3.40	1.40	1.40	1.10	1.20	2.20
29	1	1	1	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	1	1	1	0
31	1	0	0	0	1	1	1	1
32	0	0	0	0	0	0	0	0
33	1	1	0	0	1	1	0	1
34	0	0	0	0	0	0	0	0
35	2	2	2	2	2	2	2	0
36	6.40	4.40	7	6.90	4.60	5	6	7.40
37	7	8	8	8	10	9	7	5
38	8	9	12	14	12	11	11	8
39	1	1	1	1	1	1	1	1
40	0	0	0	0	0	0	0	0
41	1	1	1	1	1	1	1	1
42	1.60	1.70	1.80	1.40	1.70	1.70	1.30	2
43	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.50	0.30	0.60
44	2.70	2.80	2.80	2.80	2.80	2.30	2.30	3.70
45	0.50	0.50	0.50	0.30	0.50	0.50	0.50	0.60
46	0	0	0	0	0	0	0	1
47	2	2	2	2	2	2	2	2
48	3.30	3.30	3.30	2.70	3.20	2.80	2.80	3.70
49	0.80	0.80	0.70	0.70	1	0.70	0.70	1
50	1	1	1	1	1	1	1	1
51	2	2	2	2	2	2	2	2
52	0	0	0	0	0	0	0	2
53	1	1	1	1	1	1	1	1
54	0.10	0.10	0.70	0.40	0	0	0.10	12.80
55	1	1	1	1	1	1	1	1
56	2	2	2	2	2	2	2	2
57	0	0	0	0	0	0	0	0
58	2	2	3	3	2	2	2	0
59	1	1	1	1	1	1	1	1
60	1	1	0	0	0	0	0	2
61	1	1	1	1	1	1	1	1
62	2.20	2	1.70	1.50	2	1.70	1.50	2
63	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50	0.40	0.90
64	0	0	0	0	0	0	0	0
65	0	0	1	1	1	1	1	1
66	0	0	0	2.10	0	0	0	6.70
67	99	1.80	0	99	2	0	99	2
68	99	1.80	2.10	99	1.70	1.40	99	1.80
69	99	0.40	0.40	99	0.40	0.40	99	0.50
70	0	0	0	0	0	0	0	0

	Ra50	Ra51	Pl52	Pl53	Pl54	In55	In56	Ga57
1	1	1	0	0	0	1	1	1
2	2.60	3.00	6.28	5.37	5.15	2.50	2	4.80
3	0.23	0.31	0.34	0.30	0.30	0.30	0.29	0.70
4	1	1	0	0	0	1	1	1
5	1	1	0	0	0	1	1	1
6	5	5	7	5	8	6	6	8
7	1	1	1	1	1	0	0	0
8	2	2	2	2	2	2	2	2
9	5	6	6	6	7	5	6	6
10	1	1	0	0	0	1	1	0
11	1	1	0	0	0	1	1	1
12	9	8	6	8	6	1	0	99
13	1	1	0	0	0	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1
15	2	2	1	1	1	1	1	2
16	19	23	27	29	34	21	17	25
17	0	0	1	1	1	0	0	0
18	1	1	0	0	0	1	1	0
19	0	0	1	1	1	1	1	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1	1	99	99	99	0	0	0
22	2	2	99	99	99	2	2	2
23	1	1	1	1	1	1	1	0
24	0	0	1	1	1	1	1	1
25	40	41	56	50	169	100	119	50
26	2	1.20	9	9	9	9	23	2.50
27	10.70	6.20	10.50	6.40	41	32	29	15
28	2	3.50	3	4.60	11	9.80	9	3
29	1	1	1	2	1	1	1	1
30	2	0	1	1	1	1	1	0
31	1	0	1	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0
33	1	1	0	0	0	0	0	1
34	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	1	1	0	0	0	0
36	7.70	4.90	7.60	7.80	22	16	16	5
37	5	7	69	21	15	2	1	6
38	8	7	10	14	7	7	8	14
39	1	1	1	1	1	1	1	1
40	0	0	0	0	1	1	1	0
41	1	1	1	1	0	0	0	1
42	2	2.50	1.60	1.30	2	2.70	1.90	1.50
43	0.60	0.40	0.20	0.20	0.20	0.30	0.20	0.30
44	3.60	3.80	2.60	2.20	3	4.10	3.30	2.50
45	0.60	0.70	0.20	0.20	0.40	0.40	0.40	0.50
46	1	1	1	1	0	0	0	0
47	2	2	1	1	0	0	0	1
48	3.90	3.40	2.90	2.50	3.50	3	3	2.50
49	1	1	0.50	0.50	0.50	0.50	0.40	0.80
50	1	0	1	1	0	0	0	1
51	2	2	1	1	0	0	0	1
52	2	2	0	0	1	1	1	2
53	1	1	1	1	2	2	2	1
54	8.80	8	21.50	9.70	8.40	15	11	6.30
55	1	1	1	1	1	1	1	1

56	2	2	2	2	2	2	2	2
57	0	0	0	0	1	1	1	1
58	0	0	0	0	3	3	3	0
59	1	1	1	1	1	1	1	1
60	0	0	0	0	1	1	1	2
61	1	1	1	1	1	2	2	2
62	2	2	1.50	0.70	1.10	1.90	2.20	1.10
63	0.70	0.80	0.30	0.20	0.20	0.40	0.40	0.80
64	0	1	1	1	1	2	1	0
65	1	1	2	2	3	3	3	1
66	0.50	5.30	5.60	3	3.80	6.50	5.80	6.70
67	0	0	99	1	0	99	0	0
68	2	1.60	99	1	2	99	1.50	1.60
69	0.60	0.40	99	0.20	0.50	99	0.30	0.60
70	0	0	0	0	0	0	0	0

	Ga58	Ga59	Ga60	Ga61	Ga62	Br63	Cu64
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2.15	2.75	4.88	2.97	3.70	2.90	2.56
3	0.31	0.44	0.70	0.35	0.38	0.20	0.290
4	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	0	1
6	7	8	8	8	8	8	7
7	1	0	0	1	1	1	1
8	2	2	2	2	2	2	2
9	7	6	8	7	8	4	7
10	0	0	0	1	0	0	0
11	1	1	1	1	1	0	1
12	11	14	16	12	10	8	12
13	1	1	1	1	1	0	0
14	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	0	1	1	0	1
16	24	23	35	21	20	28	24
17	0	0	0	0	0	1	0
18	0	0	0	0	0	0	1
19	0	0	0	0	0	1	0
20	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	99
22	2	2	2	2	2	0	99
23	0	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	0	1	1	1
25	94	58	65	56	116	66.50	66
26	1.30	13.50	1.80	2.80	4.70	2	2.30
27	12	23	33	20	22	26.50	19.50
28	4	5.30	5.50	4.70	6	5.30	4
29	1	0	0	0	0	0	0
30	0	1	0	0	2	1	1
31	0	0	0	0	0	1	1
32	0	0	0	0	0	0	0
33	1	0	1	1	1	0	1
34	0	0	0	0	0	0	0
35	0	1	1	1	1	0	99
36	7.30	8.50	10	5	10	6.40	7
37	8	16	8	18	13	20	10
38	13	10	7	10	10	8	10

39	1	1	1	1	1	1	99
40	0	0	0	0	0	0	0
41	1	1	1	1	1	0	1
42	1.80	1.60	3	1.20	1.20	0.90	1.10
43	0.70	0.40	0.80	0.30	0.30	0.20	0.30
44	2.50	2.70	3.30	2	2.5	2.5	1.90
45	0.60	0.40	0.30	0.50	0.30	0.30	0.30
46	0	0	0	0	0	0	1
47	1	0	0	0	0	1	99
48	2.30	3.20	3.30	2.90	3	4.70	2.5
49	0.70	0.90	0.80	0.90	0.90	0.50	0.70
50	1	1	0	0	0	1	1
51	1	0	0	0	0	1	99
52	2	2	2	2	2	2	2
53	1	1	1	1	2	1	1
54	6.40	2.30	3.30	1.10	2.20	1.80	1.40
55	1	1	1	1	1	1	1
56	2	2	2	2	2	2	2
57	1	0	0	0	0	1	0
58	0	0	0	0	0	0	0
59	1	1	1	1	1	1	0
60	2	0	0	0	0	2	1
61	2	2	2	2	2	1	1
62	1.40	2.40	2.70	2.10	2.1	1.1	1.2
63	0.70	0.60	0.50	0.40	0.5	0.1	0.8
64	0	1	1	1	1	0	0
65	1	0	0	0	0	0	1
66	3.50	1	2.60	0.03	0	0.8	2.60
67	0	99	99	99	99	0	99
68	1.50	99	99	99	99	2.6	99
69	0.50	99	99	99	99	0.4	99
70	0	0	0	0	0	0	0