

INVESTIGACIONES CARIOSISTEMATICAS

EN

LAS GRAMINEAS ARGENTINAS DE LA TRIBUS « PANICEAE » ¹

Por OVIDIO NÚÑEZ ²

El propósito original de esta investigación fué analizar la cariológica de las especies argentinas del género *Panicum*, y especialmente de aquellas cuyas estrechas afinidades dificultan su separación sistemática. Algunos hechos interesantes descubiertos durante el desarrollo del estudio hicieron necesario extenderlo a otros géneros de la tribu, en especial los que presentan las mayores conexiones con *Panicum*. Por consiguiente, se incluyó en este estudio el grupo central de géneros que componen la tribu, la gran mayoría de los cuales cuenta con representantes en nuestro país.

Es indiscutible la significación de los estudios citológicos en el perfeccionamiento de la sistemática de las gramíneas. Ellos fueron los principales determinantes de las profundas modificaciones introducidas en el ordenamiento taxonómico de la familia durante el curso

¹ El presente trabajo es un breve resumen de la Tesis presentada en 1949 ante la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Ciudad Eva Perón, para optar al grado de Doctor en Ciencias Naturales. Por razones de espacio, se han omitido los siguientes capítulos: I. Resumen histórico de la taxonomía de la familia de las *Gramineae*, con especial referencia a las *Paniceae*; II. Valor de los caracteres histofoliare y citológicos en el sistema taxonómico de las *Gramineae*; V. Observaciones sobre la estructura histofoliar de las *Paniceae*; VI. Consideraciones críticas sobre las técnicas empleadas. Los restantes capítulos han sido considerablemente reducidos, exponiéndose los resultados más importantes. De la bibliografía original sólo se incluyen los trabajos citados en este resumen. Trabajo recibido para su publicación el 27 de noviembre de 1952.

² Doctor en Ciencias Naturales. Asistente técnico en la Estación Experimental de Arroz. Facultad de Agronomía de la ciudad Eva Perón.

de los últimos veinte años, de manera que las subdivisiones principales, especialmente las tribus, presentan en la actualidad una homogeneidad interna considerable y sus relaciones de parentesco van tornándose cada vez más evidentes.

Excepción hecha de algunos detalles que no afectan el conjunto, la naturalidad de las *Panicaceae* se refleja también en los detalles de la estructura interna de sus componentes. Los dos números básicos principales ($x = 9, 10$), las dimensiones de los cromosomas, las series poliploides paralelas presentes en la mayoría de los géneros, la estructura histofoliar, el tipo de granos de almidón, etc., son caracteres que se complementan con los de la morfología externa y constituyen una valiosa ayuda para mejorar la taxonomía del grupo.

Para discutir las relaciones de parentesco de los géneros y especies estudiados, se ha tomado como base el estudio sistemático de Pilger (1940), con cuyo tratamiento de la tribu concuerdan en líneas generales los resultados cariológicos.

Agradezco profundamente al profesor ingeniero agrónomo Lorenzo R. Parodi, quien dirigió el trabajo de Tesis, por haberme facilitado las especies que mantiene en cultivo en el Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía de Buenos Aires, y también por haber puesto a mi entera disposición su rica biblioteca particular, sin lo cual hubiera quedado fuera de mi alcance la mayor parte de las obras relacionadas con el tema.

También agradezco al señor director de la Estación Experimental de Arroz, ingeniero agrónomo Julio Hirschhorn, por la buena voluntad demostrada al concederme el uso de los aparatos para microscopía de la Estación Experimental, que fueron utilizados durante la parte final del estudio.

Numerosas personas contribuyeron asimismo en una u otra forma a la exitosa conclusión de este trabajo; por razones de espacio no puedo mencionarlos individualmente, pero les expreso aquí mi más cálido reconocimiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

La elección de un fijador adecuado requirió el ensayo previo de numerosas mezclas: Navashin y sus variantes (Craf, Müntzing, etc.), Bouin-Allen, San Felice; y, entre los fijadores ósmicos, Flemming, 2BD de La Cour, Benda. El material tratado con las mezclas del pri-

mer grupo dió resultados desfavorables: cromosomas más o menos contraídos y engrosados, sin mostrar detalles estructurales, y, para la mayoría de ellos, placas metafásicas con los elementos aglomerados. Los resultados obtenidos con los fijadores ósmicos fueron excelentes: placas metafásicas con los elementos bien separados, y éstos, en general, con la constricción primaria y las secundarias más o menos acentuadas. Teniendo en cuenta estos resultados, casi todo el material fué fijado con la mezcla de La Cour.

Además, cierto número de especies, obtenidas casi al finalizar el estudio, fueron fijadas en la mezcla de Levitzky (formol-crómico débil), con resultados superiores a los de las mezclas ósmicas.

Las principales dificultades derivadas del empleo del método de fijación mitocondrial, se encontraron al estudiar las especies del género *Paspalum*. Las células de la raíz presentan numerosos contenidos citoplásmicos que impiden casi por completo la observación de las metafases. Las especies de *Paspalum* incluídas en este estudio corresponden a aquéllas donde no se presenta dicha característica o donde por lo menos no es tan acentuada como para obstaculizar la observación.

En todos los casos las raíces fueron lavadas durante 24 horas en agua corriente. La deshidratación se efectuó según el método del alcohol-cloroformo (La Cour, 1931, 1937). La coloración se efectuó según el método del violeta cristal de Newton, modificado por La Cour (1937, 1947). Los cortes corresponden a 10 y 12 micrones. Los dibujos, realizados con cámara clara, se ampliaron a 17.200 diámetros y fueron reducidos en esta publicación a 5700 diámetros.

En la Tabla se presentan los números cromosómicos ($2n$) de las especies investigadas y otros datos pertinentes.

OBSERVACIONES Y RESULTADOS

Género «Panicum». — Es el género más vasto de la tribu y comprende alrededor de 500 especies en los trópicos y subtrópicos de ambos hemisferios, alcanzando muchas la zona cálido-templada. A pesar de que muchos de sus componentes han pasado a formar parte de otros géneros, continúa siendo un género enorme. Un resumen de los cambios experimentados en el volumen y la división del género fué dado por Pilger (1940, pág. 203).

La mayor parte de las especies estudiadas pertenecen al subgénero

Eupanicum. Cinco de ellas corresponden a la sección *Virgata*, en la que Pilger reúne los grupos *Capillaria*, *Diffusa* y *Virgata* de Hitchcock y Chase, excluyendo *P. repens*. Todas son tetraploides ($2n = 36$). Las dimensiones relativas de los cromosomas no presentan diferencias fundamentales, pero la posición del centromero varía en las distintas especies según el grado de evolución cariotípica.

P. Bergii y *P. pilcomayense*, que pertenecen al grupo *Diffusa* de Hitchcock et Chase son especies muy parecidas y presentan cariotipos también semejantes. *P. tricholae-noides* y *P. subjunceum* también se asemejan por sus cariotipos; en estas dos especies existe doble número de elementos acrocéntricos que en las dos primeras. No se observan detalles que autoricen una modificación de la ubicación acordada por Pilger a estas especies. En cuanto a *P. Gouini*, el tamaño de los elementos es algo menor y existe un neto predominio de elementos metacéntricos.



Fig. 1. — *Panicum grumosum* Nees. $2n = 40$
La Cour 2BD — Violeta cristal. $\times 5700$

Las tres especies investigadas de la sección *Laxa*, *P. milioides*, *P. prionitis* y *P. grumosum*, presentan un número básico ($x = 10$)

que se aparta del característico para el género. Desde el punto de vista estrictamente taxonómico, existen en esta sección especies que se aproximan al género *Paspalum*, caracterizadas por la disposición unilateral de las espiguillas sobre las ramas de la panoja y provistas de pedicelos muy breves.

P. milioides ($2n = 20$) es muy afín a *P. hyans*, especie sobre la que fué basado el género *Steinchisma* Rafinesque. *P. hyans* fué investigada cariológicamente por Brown (1948), quien determinó $2n = 18$ cromosomas. La existencia del mismo número básico en las otras dos especies mencionadas sugiere la posibilidad de un error en la determinación de dicho autor ¹.

Las otras dos especies de la sección son *P. prionitis* ($2n = 20$) y

¹ En un trabajo publicado después de la presentación de esta Tesis, Brown (1951) determina para *P. hyans* $2n = 20$.

P. grumossum ($2n = 40$, fig. 1). Sobre *P. gynerioides*, muy afín a *P. prionitis*, fué basado el género *Coleataenia* Grisebach.

Puede observarse que la posición de algunas de estas especies ya fué reconocida como crítica por los taxónomos. Los datos cariológicos confirman su posición singular dentro del subgénero. Posiblemente, todos los representantes de la sección están caracterizados por el mismo número básico particular, en cuyo caso podría considerarse la separación de este grupo de especies como un nuevo subgénero, cuando menos.

Desde el punto de vista de la estructura histofoliar existen diferencias importantes entre algunos miembros de esta sección. Así por ejemplo, *P. laxum*, que aún no fué estudiado cariológicamente, merece ser citada aquí por presentar una vaina mestomática legítima, mientras los otros miembros de la sección, estudiados hasta ahora, sólo presentan una vaina pseudomestomática, al igual que la mayoría de las *Paniceae*. Otro hecho interesante es la semejanza que existe entre la estructura anatómica foliar de *P. prionitis* y *Paspalum Haumanii*, especies muy difíciles de distinguir por los caracteres vegetativos solamente. La estructura histofoliar de *P. milioides*, *P. decipiens* y *P. hyans* es muy semejante.

En la sección *Dichotomiflora*, que se aparta algo de las secciones centrales de *Eupanicum* por sus espiguillas largas y pediceladas, parecidas a las de *Digitaria*, *P. elephantipes* reveló un número cromosómico particular ($2n = 30$, fig. 2), que difiere del número típico del subgénero y coincide, hasta cierto punto, con el número básico indicado para la sección *Laxa*, pero es posible que se trate de un nuevo número básico secundario ($x = 15$). El mismo número fué determinado por Covas (1949). Sin pretender sugerir afinidades, es interesante señalar que en el género *Digitaria* existen algunas especies originarias de África y Asia tropical cuyo número básico se aparta del característico para el género y parece responder a $x = 15$ y $x = 17$. Otro representante de la misma sección, *P. dichotomiflorum* se caracteriza por $n = 27$ (Church, 1929), respondiendo al número básico $x = 9$. Sería interesante ratificar esta última determinación.

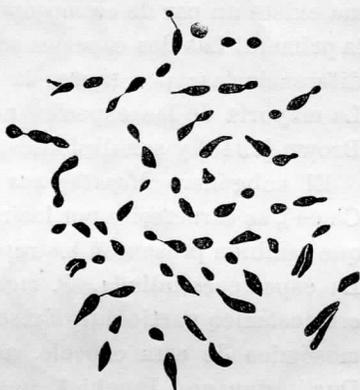


Fig. 2. — *Panicum elephantipes* Nees.
 $2n = 30$. Levitzky — Violeta cristal. $\times 5700$

En la sección Dura, en la que se investigaron *P. urvilleanum* y *P. racemosum*, se mantiene el número básico $x = 9$. Las dos especies presentan cariotipos casi idénticos y son muy difíciles de distinguir por los caracteres externos. Los rizomas de la primera contienen saponina.

La mayoría de las especies del subgénero *Dichantelium*, que se caracteriza por presentar dos formas de crecimiento, una primaveral y otra invernal, están concentradas en el SE de EE. UU. En nuestro país existen algunas especies de este subgénero, entre ellas *P. sabulorum* y *P. fultum*, estudiadas en el presente trabajo. La primera es tetraploide ($2n = 36$) y la segunda hexaploide ($2n = 54$); en esta última existe un par de cromosomas con satélites que no se presenta en la primera. Las dos especies son muy parecidas y resulta muy difícil diferenciarlas; por tanto, la diferencia cariológica es importante. La mayoría de las especies norteamericanas fueron estudiadas por Brown (1948) y son diploides, exceptuando dos que son tetraploides.

El subgénero *Megathyrsus* Pilger (sección Máxima Hitchck. et Chase), se caracteriza por las rugosidades de la lemma fértil, carácter que también presentan los representantes del subgénero *Urochloides*. La especie estudiada, *P. maximum* ($2n = 32$) presenta un número cromosómico particular. Existe un dato anterior para el número cromosómico de esta especie, asignándole $2n = 36$ (Janaki-Ammal, in Darlington and Janaki-Ammal, 1945). Es posible que mi material, que procede de un ejemplar mantenido en cultivo por el profesor Parodi, sea un hipoploide accidental ¹.

Representante del mismo subgénero es *P. bulbosum*, estudiado por Krishnaswamy, caracterizado por $2n = 70$ ². Con estos datos no puede decidirse si se trata de un cambio de número básico o si estas irregularidades son accidentales.

En el subgénero *Urochloides*, uno de cuyos representantes se estu-

¹ Posteriormente a la presentación de esta Tesis, fué publicado el trabajo de Warmke (1951), quien determina para diversas variedades de esta especie $2n = 32$, y para una de ellas $2n = 64$, respondiendo al número básico $x = 8$ y coincidiendo así con mi determinación. Sin embargo, en mi material aparece un par de cromosomas con satélites que faltan en los dibujos del mencionado autor. El dato de Janaki-Ammal parece ser incorrecto.

² Brown (1951) indica para esta especie $2n = 54$ y 72, de modo que los datos son muy contradictorios. Sin embargo, es evidente que a pesar de la gran afinidad que existe entre *P. maximum* y *P. bulbosum*, las dos especies no responden al mismo número básico.

dió aquí, *P. adpersum* ($2n = 54$), todas las especies cuyos números cromosómicos se conocen responden al número básico $x = 9$.

Género « Lasiacis ». — Este género estaba incluido antiguamente en el género *Panicum*. Hitchcock lo separó basándose en la articulación oblicua de las espiguillas sobre los pedicelos, en su forma y en las puntas lanosas de las lemmas y páleas. Comprende unas 15 especies distribuidas en las zonas tropicales y subtropicales de América.

La especie investigada, *Lasiacis divaricata* ($2n = 36$, fig. 3), res-

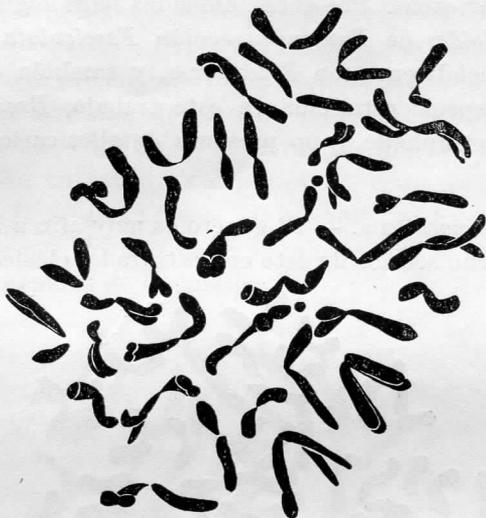


Fig. 3. — *Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc. $2n = 36$. Levitzky — Violeta cristal
× 5700

ponde al número básico $x = 9$, pero los cromosomas son de dimensiones mayores que los de las restantes Paniceas, exceptuando *Pennisetum spicatum*. La estructura histofoliar revela semejanzas con la de géneros pertenecientes a la subfamilia *Bambusoideae* Roshevitz. Las espiguillas se asemejan a las del género *Chusquea* de las Bambúseas unifloras. Los tallos son de tipo leñoso, carácter excepcional para *Paniceae*, y las hojas son lanceoladas, estrechándose en algunos casos hasta casi formar un pecíolo. Existe una lígula que a veces alcanza un desarrollo considerable y este carácter también es raro en *Paniceae*. En *L. divaricata* y *L. excavata*, la articulación de la raquilla se sitúa por encima de la gluma I, lo cual representa un atraso en la evolución. La circunstancia de que *L. anomala*, cuya distribución geográfica difiere de la de las restantes especies del género, posea

una segunda lemma estéril con una pálea hialina, representa sin duda algo más que una simple anomalía. Todos los detalles mencionados colocan al género en posición singular dentro de la tribu. Es posible que el estudio cariológico de otras especies revele nuevos hechos que autoricen una reconsideración de su actual ubicación sistemática.

Género « Brachiaria ». — Comprende una 50 especies distribuidas en los países cálidos, especialmente África, existiendo pocas especies asiáticas y americanas. Presenta afinidades morfológicas con el subgénero *Urochloides* de *Panicum* (sección *Fasciculata* de Hitchc. et Chase), especialmente con *P. texanum*, y también con el género *Urochloa*. La especie estudiada en este trabajo, *Brachiaria extensa* ($2n = 36$), es tetraploide y no presenta detalles cariológicos dignos de mención.

Género « Echinochloa ». — El género es muy afín a *Panicum* y fué considerado como sección de éste en los tratados clásicos. Comprende



Fig. 4. — *Echinochloa pyramidalis* (Lam.) Hitchc. et Chase. $2n = 72$
La Cour 2BD — Violeta cristal. $\times 5700$

unas 15 especies de los países cálidos de ambos hemisferios, algunas de las cuales son malezas muy difundidas.

La delimitación de las especies siempre causó grandes dificultades debido a su gran polimorfismo. Es posible que muchas de las entida-

des descritas no correspondan a formas estables. La gran variabilidad mencionada se corresponde con la variabilidad cariológica. En la tabla se indican los números señalados para algunas de las especies estudiadas en este trabajo. Se está en presencia de una gran variación en el número cromosómico, existiendo en algún caso una leve desviación del número cromosómico básico, lo cual puede deberse a errores de recuento debidos al elevado número que se indica. Por otra parte, la poliploidía intraespecífica suele caracterizar a las especies cosmopolitas.

El cariotipo es semejante en todas las especies investigadas, exceptuando *E. colona* ($2n = 36$) cuyos cromosomas poseen dimensiones menores, con neto predominio de elementos metacéntricos. *E. pyramidalis*, especie africana, de elevado porte, presenta un alto grado de poliploidía ($2n = 72$, fig. 4) y el tamaño de sus cromosomas es algo mayor que en las otras especies. *E. cruspavonis* ($2n = 36$) es tetraploide y *E. crusgalli* ($2n = 54$) hexaploide. Se observa en este género la presencia de una serie poliploide, que es característica de casi todos los géneros de la familia.

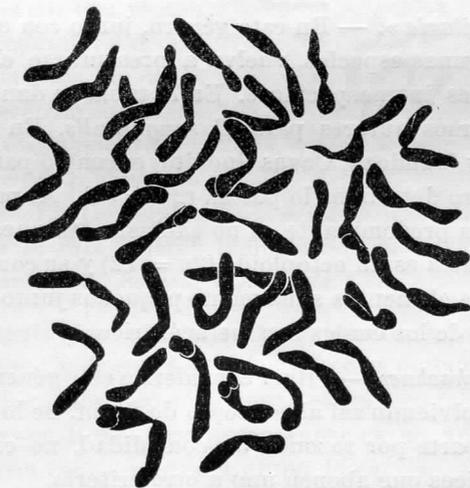


Fig. 5. — *Leptocoryphium lanatum* (H. B. K.) Nees. $2n = 40$
La Cour 2BD — Violeta cristal. $\times 5700$

Género « Leptocoryphium ». — La posición de este género monotípico es bastante crítica en la tribu. Roem et Schult. (1817) lo consideraron dentro de *Milium*; Bentham et Hooker (1883) y Hackel (1887), en *Anthaenantia*. Nees lo separó como género independiente. Pre-

senta afinidades con *Anthaenantia* y *Trichachne*. Los detalles que lo separan del segundo lo aproximan al primero.

La única especie del género, *L. lanatum* ($2n = 40$) posee un cariotipo peculiar, caracterizado por el número básico ($x = 10$, fig. 5) y cromosomas de dimensiones superiores a las de la mayor parte de las especies estudiadas en este trabajo. Todos los elementos son metacéntricos o submetacéntricos. La circunstancia de que el único representante de este género sea tetraploide, hace dudar inmediatamente de su carácter monotípico. Las características histofoliarias también lo singularizan; el parénquima clorofiliano no presenta la neta disposición en corona alrededor de los haces libero-leñosos, característica de los miembros de la tribu.

Género «Oplismenopsis». — Género monotípico, como el anterior, basado sobre *Panicum najadum*; consta de una sola especie, *O. najada*. Es muy afín a *Echinochloa* y *Oplismenus*. Cariológicamente se caracteriza por el número básico $x = 10$ ($2n = 20$), que se aparta del típico para los dos géneros recién citados. Su separación, por tanto, es correcta.

Género «Digitaria». — En este género, junto con el carácter cosmopolita de algunas especies, vuelve a presentarse el fenómeno de series poliploides intraespecíficas. En la tabla se dan los datos indicados por diversos autores para *D. sanguinalis*. En ejemplares de Buenos Aires y Mendoza, Covas (inédito) encontró para esta especie el mismo número determinado por mí ($2n = 54$). Al parecer la forma hexaploide es la predominante, si no exclusiva en nuestro país.

Digitaria adusta es un octoploide ($2n = 72$) y su complemento cromosómico reúne elementos sumamente pequeños junto con elementos largos, muchos de los cuales son metacéntricos.

Género «Trichachne». — Pilger considera a este género como sección de *Digitaria*, volviendo así al concepto de Stapf. Se lo mantiene aquí como género aparte por razones de comodidad, no existiendo argumentos citológicos que abonen uno u otro criterio.

Las dos especies estudiadas son tetraploides y eran confundidas antiguamente. *T. sacchariflora* ($2n = 36$) posee un par de cromosomas con satélites que no se presenta en *T. insularis* ($2n = 36$)¹.

Género «Axonopus». — Es un género muy afín a *Paspalum*, del que se distingue por la posición abaxil del antecio fructífero. Se

¹ El mismo número fué determinado por Brown (1951) para esta especie.

caracteriza, al igual que *Paspalum*, por el número básico $x = 10$. *A. suffultus* es una especie diploide ($2n = 20$), mientras *A. compressus* es hexaploide ($2n = 60$). Un clon de esta última especie resultó hipoploide ($2n = 56$); su vigor vegetativo no era afectado, pero todas las inflorescencias estaban destruídas por *Sorosporium paranensis*, mientras el material normal era inmune. También en esta especie parecen existir razas cromosómicas, pues Janaki-Ammal determinó $2n = 40$ (in Darlington and J. Ammal, 1945).

Género « Eriochloa ». — Este género presenta puntos de contacto con *Panicum*, por intermedio de la sección *Eriochloide* Stapf de este último; también presenta afinidades con *Paspalum*. La posición del antecio fructífero es abaxil.

Eriochloa punctata ($2n = 36$) es tetraploide y responde al número básico $x = 9$ (fig. 6). El elemento señalado con x en el dibujo presenta dos zonas decoloradas, separadas por una región esférica de tinción normal. En numerosos elementos se podía apreciar la presencia de zonas teñidas menos intensamente, pero éstas no fueron representadas en el dibujo. En las células epidérmicas de la raíz existen inclusiones del mismo tipo que las halladas en *Pennisetum*, *Setaria* y *Lasiacis*.

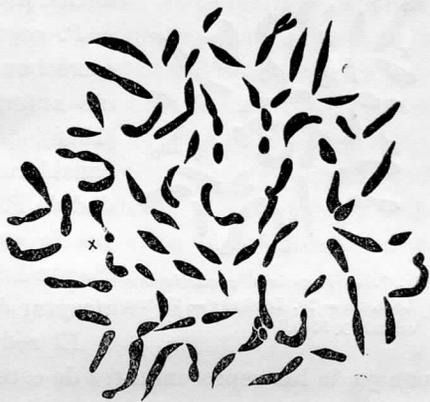


Fig. 6. — *Eriochloa punctata* (L.) Ham. $2n = 36$ Levitzky — Violeta cristal. $\times 5700$. (La constricción céntrica y algunas secundarias aparecen, en general, como zonas decoloradas.)

Género « Paspalum ». — Es el segundo género en importancia después de *Panicum*. Comprende una 400 especies en las regiones tropicales y templado-cálidas, especialmente en el hemisferio occidental, muy abundantes en Brasil. Las pocas especies no americanas están emparentadas con las especies del grupo *Plicatula*.

Todas las especies estudiadas aquí corresponden al subgénero *Eupaspalum*. El grupo *Disticha* es considerado por Chase como uno de los más primitivos del género. *P. distichum*, representante del grupo, resultó hexaploide ($2n = 60$). El alto grado de reducción en el tamaño de los cromosomas, en comparación con otros grupos cuya posición en el sistema es algo más adelantada, hace dudar de la primitividad indicada. La misma especie fué investigada por Burton

(1942), quien determinó $2n = 48$, por Saura (1941), $n = 30$, y por Brown (1948), $2n = 40$ ¹. Basándose sobre este número anormal y sobre su determinación para *P. alnum* ($2n = 24$), Burton cree justificada su suposición de que en *Panicaceae* existe también el número básico $x = 6$ ó 12. Sin embargo, teniendo en cuenta el número determinado por los otros autores mencionados, además del presentado aquí, y que otros miembros de la misma sección presentan el número básico característico del género, la suposición de Burton no es ratificada por los hechos. Por otra parte, el número indicado por Brown



Fig. 7. — *Paspalum quadrifarium*
Lam. $2n = 20$. Levitzky — Violeta
cristal. $\times 5700$.

indicaría la existencia de razas cromosómicas, presentes en otros géneros.

P. vaginatum, de la misma sección y estrechamente emparentado con la especie anterior, fué estudiado por Brown (1948), quien determinó $2n = 20$. Pilger considera a esta especie como una variedad de *P. distichum*, subordinando entonces la especie diploide a la poliploide. Según los datos cariológicos no se puede aceptar dicho criterio.

El reducido número de racimos en la panoja de los representantes de este grupo y su posición terminal, indicarían un mayor adelanto evolutivo con relación a otras secciones. El carácter mencionado por Brown (*l. c.*) sobre la presencia de la gluma I no constituye un argumento de peso, porque en *P. distichum* «excepcionalmente se observa la gluma I (anterior) desarrollada» (Parodi, 1937, pág. 222).

Del grupo *Dilatata* se estudió *P. pauciciliatum* ($2n = 40$), muy afín a *P. dilatatum*, del que era considerado antes como una variedad.

Dentro del grupo *Virgata*, los límites entre las especies no son nada claros (Parodi, 1937); existe una serie de formas intermedias que dificultan la separación. La fertilidad en estas especies es baja, pero el origen de la esterilidad no ha sido establecido. El grupo reúne a los representantes más primitivos del género. *P. quadrifarium* ($2n = 20$, fig. 7) es un diploide con un complemento caracterizado por la presencia de un par de elementos homólogos más largos y gruesos que los restantes (indicados con x en el dibujo). Saura (1941) indicó para esta especie $n = 10$. La relación que existe entre esta

¹ Vuelto a señalar por el mismo autor en su trabajo de 1951.

sección de *Paspalum* y la sección *Laxa* de *Panicum* fué señalada al tratar el último género.

En el grupo *Plicatula* se estudiaron *P. plicatum* ($2n = 40$) y *P. Nicorae* ($2n = 40$), y esta determinación concuerda con la de Saura (1941, 1948).

Las dimensiones de los cromosomas en las especies de *Paspalum* investigadas, no se apartan en general de las encontradas en la mayoría de las especies de *Panicum*, exceptuando *P. quadrifarium* que posee cromosomas de mayor tamaño que otras especies de *Paspalum*. Además, existe en este género mucho mayor número de elementos metacéntricos de tipo corto que en *Panicum*. No se justifica la opinión de Hunter (1934), que se basa en un supuesto mayor tamaño de los cromosomas de *Paspalum* y en su número básico ($x = 10$) para aproximar este género a las Andropogóneas. Para reforzar su opinión, Hunter indica las preferencias ecológicas del género, que se presenta asociado a las Andropogóneas y difiere, por tanto, de *Panicum*. Desde el punto de vista morfológico, así como desde el cariológico, dicha opinión es insostenible, porque ya se ha visto que el número básico $x = 10$ comienza a aparecer con más frecuencia en *Paniceae* a medida que se estudian nuevos géneros, e incluso caracteriza a toda una sección de *Panicum*.

Género « Setaria ». — Comprende más de 100 especies en las regiones cálidas de todo el globo, algunas de las cuales se presentan en la zona templada y se comportan como malezas.

El género se encuentra en el extremo inferior de la serie integrada por *Penisetum* y *Cenchrus*, además del género *Paratheria* de las Antillas. En esta serie entran los representantes de las *Paniceae* en los que se observa una tendencia extrema hacia la esterilidad de la inflorescencia. La falsa espiga está constituida por un fascículo de una o varias espiguillas fértiles asociadas con sedas, una de las cuales representa la terminación del eje del fascículo y es más larga que las restantes. En diversas especies de *Setaria*, dicha seda más larga suele presentar en su ápice una



Fig. 8. — *Setaria caespitosa* Hack. et Arech. $2n = 33$. Levitzky — Violeta cristal. $\times 5700$.

espiguilla, como he podido observar en los ejemplares herborizados por el profesor Parodi, demostrando así su verdadera naturaleza. En los otros géneros de la serie no se han observado casos semejantes y esto indica que *Setaria* está más próximo al origen.

La especie estudiada en este trabajo, *Setaria caespitosa* ($2n = 36$, fig. 8) es un tetraploide. En las capas celulares periféricas de la raíz existen contenidos citoplásmicos en forma de gotas de color castaño claro u oscuro, del mismo tipo que las existentes en *Pennisetum*, *Lasiacis* y *Eriochloa*.

Género «*Pennisetum*». — Este género comprende unas 130 especies distribuidas en las regiones cálidas de ambos hemisferios, especialmente en África tropical y subtropical. El involucreo cae junto con las espiguillas a la madurez, excepto en *P. spicatum*, donde queda junto con las glumas sobre el pedicelo.

Las especies fueron distribuidas por P. de Beauvois en tres géneros distintos: *Pennisetum*, *Penicillaria* y *Gymnothrix*. Hackel consideró a estos géneros como secciones de *Pennisetum*, añadiendo como cuarta sección el género *Beckeropsis* Fig. et de Not. Pilger incluyó los grupos nombrados en el subgénero *Eupennisetum* y consideró a *Beckeropsis* como subsección de *Gymnothrix*.

Todas las especies estudiadas en este trabajo forman parte de la sección *Gymnothrix*, exceptuando dos especies introducidas en el país, *P. purpureum* de la sección *Penicillaria* y *P. clandestinum* de la sección *Cenchropsis*.

Los representantes de la sección *Gymnothrix* forman una serie poliploide de número básico $x = 9$. *P. latifolium* y *P. nervosum* son tetraploides ($2n = 36$). *P. villosum* es pentaploide ($2n = 45$); es una especie naturalizada originaria del NE de África tropical. A pesar de ser un poliploide no equilibrado, el número somático se mantiene constante en todos los ejemplares examinados. El mismo número fué determinado por Avdulov (1931). Las plantas forman algunos frutos viables, pero la mayoría son deformes y no germinan. La especie es, sin duda, apomítica. *P. frutescens* es heptaploide ($2n = 63$) y se mantiene completamente estéril en mis cultivos, a pesar de que procede de una región donde está muy difundido. Cabe suponer que la esterilidad es determinada por las condiciones climáticas. Por otra parte, a juzgar por el número cromosómico, también se trata de una especie apomítica.

De la sección *Cenchropsis*, *P. clandestinum* ya fué investigado por

Hunter (1934) y mi determinación concuerda con la de dicho autor.

Esta serie poliploide es una de las más completas que existen en *Paniceae* y a Avdulov pertenece el mérito de haberla señalado por primera vez.

La situación cambia radicalmente al considerar *P. purpureum* ($2n = 28$, fig. 9). En esta especie se produce un cambio de número básico ($x = 7$), absolutamente original dentro de la tribu, y el tamaño de los cromosomas es bastante más grande que en las anteriores (4.8 micrones para el par más largo del complemento, la mayor longitud encontrada en las *Paniceae* estudiadas).

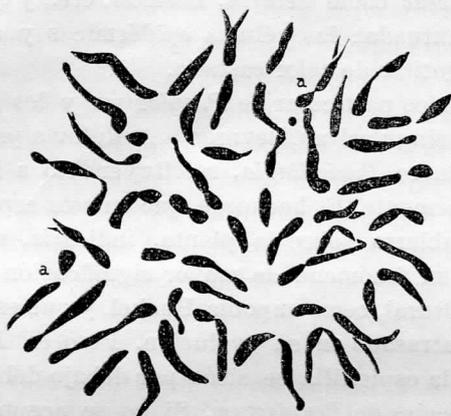


Fig. 9. — *Pennisetum purpureum* Schum. $2n = 28$. Levitzky — Violeta cristal. (La constricción céntrica y algunas secundarias de casi todos los elementos aparecen incoloras en la preparación, por cuyo motivo se las ha dejado sin rellenar). $\times 5700$.

La circunstancia de que para esta especie se utilizó el mismo fijador que el empleado por Avdulov para otro miembro de la misma sección (*P. spicatum*) permitió comparar a fondo los respectivos dibujos. Por razones de espacio sólo indicaré en este resumen los detalles más importantes. La característica más notable es la presencia de un cromosoma acrocéntrico con un pequeñísimo satélite cuyo filamento escapa a la observación. En ninguna de las preparaciones pude descubrir la presencia de un satélite en el cromosoma indudablemente homólogo, por lo que cabe concluir que esta condición es natural. Esto es reforzado por dos hechos, a saber: dicho cromosoma y su homólogo sin satélite (señalados con *a* en el dibujo) forman un par que por sus características estructurales se distingue sin dificultad en las placas; en segundo lugar, la presencia de un elemento casi

idéntico, con su homólogo sin satélite, fué señalada por Avdulov para *P. spicatum*, perteneciente a la misma sección y con las mismas características cariológicas diferenciales: número básico, tamaño y morfología de los elementos, aunque esta última especie es diploide ($2n = 14$). Según Krishnaswamy (citado en Darlington y J. Ammal, 1945) existe una forma triploide con $2n = 21$.

P. purpureum también fué estudiado por Burton (1942), pero debido al fijador empleado por este autor, no es posible efectuar ninguna comparación; además, en el dibujo de Burton no aparece ningún satélite.

Por último, señalo una característica común a *Pennisetum* y otros géneros de *Panicaceae* como *Setaria*, *Lasiacis*, etc., y que en *P. purpureum* es más acentuada: las células epidérmicas y corticales de la raíz presentan gotitas de color castaño.

El número básico particular de *P. spicatum* y los caracteres morfológicos que lo singularizan, llevaron a Avdulov a proponer su separación como género *Penicillaria*, restituyéndolo a la posición que ocupaba anteriormente. El hecho de que en esta especie queden las glumas y la cubierta sobre la planta, indicaría, según Avdulov, que se trata de un fenómeno de mayor significación que una simple modificación cultural, como suponía Hackel, y que este género (*Penicillaria*) quedó atrasado en su evolución. Pero en *P. purpureum*, la articulación de la espiguilla se sitúa por debajo del involucro, como en las otras especies de *Pennisetum*. Si no se acepta la opinión de Hackel, resulta difícil hallar una explicación adecuada para esta diferencia entre las dos especies de la misma sección, a menos que se suponga la hibridación de *Penicillaria* con alguna especie de *Pennisetum* para dar origen a *P. purpureum*, pero en este caso habría que aclarar la persistencia del número básico $x = 7$.

Leeke (cf. Chase, 1921) considera a *P. spicatum* como una especie compuesta, de origen polifilético, derivada de otras especies de la sección. Stapf (1917) piensa que es nativa de África y que las formas cultivadas derivan de dos fuentes: una de ellas sería *P. purpureum*, mesófito y muy difundida, mientras la otra corresponde al grupo de especies xerofíticas más pequeñas que se extienden por dicho continente. Puesto que *P. purpureum* es tetraploide y, según su cariotipo, alopoliploide, no es posible aceptar la primera parte de la suposición de dicho autor.

Género « Cenchrus ». — En este género, que comprende unas 25 especies en las zonas cálidas de ambos hemisferios, especialmente en

América, la especialización de la inflorescencia ha llegado a su más alto grado en las *Paniceae*.

Avdulov demostró que este género presenta un número básico secundario $x = 17$, al que supuso derivado de $x = 9$ por pérdida de un par de cromosomas en una forma tetraploide.

Las especies americanas investigadas hasta la fecha son las siguientes: *C. Brownii* (bajo *C. inflexus*), $2n = 34$ (Avdulov, 1931); *C. tribuloides*, $2n = 34$ (Avdulov, l. c.; Hunter, 1934; Brown, 1948); *C. echinatus*, $2n = 34$ (Avdulov, l. c.); *C. myosuroides*, $2n = 70$ (Avdulov, l. c.)¹; *C. pauciflorus*, $2n = 36$ (Brown, 1948).

La génesis del número particular de *C. myosuroides* fué explicada por Avdulov suponiendo la retrocruza de alguna especie de *Cenchrus* con una forma tetraploide con número básico $x = 9$, seguida de reducción en el cigoto. En este sentido, la determinación de Brown para *C. pauciflorus* es de gran importancia, porque demuestra la existencia dentro del género del número básico característico de sus géneros emparentados ($x = 9$), pudiéndose presumir entonces que la mayoría de las especies se han originado por pérdida de un par de cromosomas en el tetraploide, o bien, lo que es más probable, por pérdida de un cromosoma en el diploide, seguida de inmediata reducción.

La especie investigada aquí, *C. echinatus* ($2n = 68$), representa una forma poliploide de la estudiada por Avdulov, y vuelve a demostrar que la formación de razas cromosómicas intraespecíficas se presenta en los más diversos grupos dentro de la familia, especialmente en las anuales de amplia distribución.

Género « Stenotaphrum ». — Es un pequeño género con 6 ó 7 especies difundidas a lo largo de las costas tropicales y subtropicales, y en Madagascar e islas vecinas.

La única especie cuyo número cromosómico se conoce es *S. secundatum*, y mi determinación difiere del número indicado por Brown. El material estudiado aquí es diploide ($2n = 18$), mientras el autor citado (Brown, 1948) indica $2n = 20$. Basándose en esta determinación y en cierta supuesta semejanza entre las inflorescencias de este género y de *Paspalum*, dicho autor deduce que existen relaciones

¹ En un trabajo posterior a la presentación de esta Tesis, Brown (1950) determina para esta especie un número distinto ($2n = 54$). Esta determinación es muy importante.

de parentesco más o menos directas entre los dos géneros. Esta conclusión es infundada ¹.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Si se exceptúan los casos aislados de variación cromosómica aneu- ploide que parecen ser debidos a errores de recuento o a la presencia de fragmentos, en el género *Panicum* se presentan dos números básicos fundamentales: $x = 9$, que caracteriza a la mayor parte de las especies estudiadas hasta el presente, y $x = 10$, en los representantes de la sección *Laxa*. El número básico $x = 8$ se presenta hasta ahora en una sola especie, *P. maximum*. El número básico $x = 15$ es exclusivo de *P. elephantipes*.

El gran florecimiento que el género presenta en la actualidad, reflejado en el volumen de sus especies y en la distribución geográfica, fué logrado sin cambios del número básico $x = 9$. Pero la presencia de $x = 10$ en la sección *Laxa*, que por sus caracteres morfológicos se aproxima a representantes del grupo *Virgata* de *Paspalum*, junto con las evidentes relaciones de parentesco que *Panicum* tiene con dicho género, y con otros que también se caracterizan por el mismo número básico $x = 10$, indican que este número ha desempeñado un papel sin duda importante en la evolución de la tribu, cuando se diferenciaron los géneros centrales. La posición ocupada por *Panicum* en el sistema es altamente significativa. La circunstancia de que el género que le sigue en importancia por el número de especies, es decir *Paspalum*, haya evolucionado exclusivamente con el número básico $x = 10$, es indicio de que la separación de ambos grupos se ha producido desde muy antiguo y que el cambio de número básico constituye un factor que merece ser investigado cuidadosamente.

Un análisis citogenético minucioso de los representantes de la sección *Laxa* de *Panicum* y de la sección *Virgata* de *Paspalum*, quizá permita confirmar la hipótesis de que estas secciones representan el puente de unión entre los dos géneros y es posible que arroje luz sobre el problema referente al sentido en que se produjo dicho cambio de número básico, aumento o disminución, problema que tiene íntima relación con el sentido de la evolución cariotípica en otros

¹ En un trabajo posterior (Brown, 1950), dicho autor indica $2n = 18$ para esta especie, modificando así su determinación anterior.

grupos de la familia. Según los datos mencionados, y salvo que se admita un origen polifilético para estos dos grandes géneros de la tribu, lo cual es altamente improbable, el cambio de número básico, en lo que concierne a la sección *Laxa* de *Panicum* y al género *Paspalum*, corresponde a un aumento desde $x = 9$ a $x = 10$.

Como ya fué mencionado, otras especies de *Panicum* cuyo número básico se aparta de los recién indicados, son *P. elephantipes* ($2n = 30$) y *P. maximum* ($2n = 32$). En el primer caso, el origen de dicho número es difícil de establecer, porque otro representante de la misma sección, *P. dichotomiflorum*, responde al número básico $x = 9$. En cuanto a *P. maximum*, que pertenece al subgénero *Megathyrsus*, presenta afinidades con el subgénero *Urochloides*, en el que Pilger incluye la sección *Fasciculata* de Hitchcock y Chase. *P. bulbosum*, muy afín a *P. maximum*, presenta $2n = 70$ (en el capítulo anterior ya se citaron los nuevos datos de Brown para esta especie, $2n = 54$ y 72). El dato de Krishnaswamy parece erróneo). *P. fasciculatum* se caracteriza por $x = 9$ (Burton, 1942)¹. Con los datos citados no es posible decidir si estos cambios esporádicos representan algo más que meras variaciones sin mayor significación filogenética.

Los restantes géneros de la tribu se caracterizan en su mayor parte por la presencia del número básico $x = 9$. Los que se apartan de este número, salvo una excepción, no prestan mucha ayuda para resolver el problema del sentido en que se produjo la evolución cariotípica de la tribu.

Los géneros caracterizados por $x = 10$, *Leptocoryphium* y *Oplismenopsis*, son monotípicos. El primero posee cromosomas cuyas dimensiones son algo mayores que las de los géneros presuntamente afines. La circunstancia de que sea tetraploide hace dudar inmediatamente del carácter monotípico que se le atribuye. Su aislamiento morfológico marcha a la par de sus características histofoliales. Presenta afinidades con *Trichachne*, *Digitaria* y *Anthaenantia*, principalmente con el último género mencionado. Las dos únicas especies de *Anthaenantia* están concentradas en el SE de EE. UU. y su estructura cariológica e histofoliar es desconocida. Mientras se ignoren

¹ Al subgénero *Urochloides* pertenece *P. reptans*, de posición sistemática incierta. La determinación de Brown (1950), quien indica $2n = 14$, también lo aparta cariológicamente de otras especies. *P. reptans* fué pasado por Stapf al género *Urochloa*, muy similar a *Brachiaria*, pero sus especies presentan mayores afinidades entre sí que con representantes del último género. *P. texanum*, del mismo subgénero, se caracteriza por $x = 9$ (Brown, 1950, Nielsen, 1939).

estos datos no es posible emitir una opinión bien fundada sobre el origen del cariotipo singular de *Leptocoryphium*.

En cuanto a *Oplismenopsis*, su única especie es diploide y afín a *Echinochloa* y *Oplismenus*, géneros que en los tratados clásicos eran considerados como secciones de *Panicum*. Las características morfológicas y ecológicas lo colocan en posición algo aislada. Es difícil decidir si se trata de un género antiguo o moderno, pero su limitada distribución geográfica, su carácter diploide y el hecho de que sea hidrófita hablan en favor de la segunda alternativa.

Un nuevo número básico ($x = 7$) aparece en dos especies de *Pennisetum* y posiblemente caracterice a toda la sección a que pertenecen; estas especies son *P. spicatum* ($2n = 14$) estudiada por Avdulov, y *P. purpureum* ($2n = 28$). Avdulov ya discutió el origen del número básico de *P. spicatum* y se inclinó a separarlo de *Pennisetum* como género independiente, *Penicillaria*. Aunque reconoce el estrecho parentesco que existe entre estos dos grupos, no admite que uno derive directamente del otro. Supone Avdulov que *Penicillaria* deriva de algún antecesor común a ambos géneros, probablemente de *Setaria*, y para esto se basa en las consideraciones de naturaleza morfológica expuestas al tratar este género ¹. Sin embargo, el cariotipo de *P. purpureum*, tan semejante, como ya se ha visto, al de *P. spicatum*, no permite conceder demasiada importancia al punto de articulación de la raquilla, como lo hace Avdulov, y a pesar de su opinión, es más plausible admitir la opinión de Hackel de que esa singular característica se ha originado por la selección bajo cultivo. Además, poca duda cabe del origen poliflétrico de esta especie.

Por tanto, puede suponerse que el número básico particular de estas especies se ha producido por disminución de $x = 9$ a $x = 7$, y antes de especular sobre el grupo de origen será necesario conocer los cariotipos de las otras especies de la sección *Penicillaria*, y también los de otros géneros emparentados con *Pennisetum* y *Setaria*.

En cuanto al último número básico irregular, lo presenta el género *Cenchrus* ($x = 17$), y aquí la opinión de Avdulov parece bien fundada. Es fácil concebir su origen a partir de $x = 9$. Avdulov supone que el género se originó en un grupo de formas caracterizadas por $x = 17$,

¹ *Setaria*, según Avdulov, no presenta los contenidos intracitoplásmicos que aparecen en las células de la raíz de *Penicillaria* y *Pennisetum*. La existencia de dichos contenidos en la especie estudiada aquí, *S. caespitosa*, permite reforzar la opinión de que *Setaria* ha desempeñado un papel en la génesis de *Pennisetum*.

derivadas de una forma tetraploide con $x = 9$. La determinación de Brown (1948) para *C. pauciflorus* ($2n = 36$) es de suma importancia. Permite suponer que el género se originó directamente de formas con el número básico característico de los géneros más afines a *Cenchrus* (*Setaria* y *Pennisetum*), y que el número básico $x = 17$ tuvo un origen posterior¹. Sea como fuere, aquí se presenta, sin duda alguna, un aumento en el número básico, aunque este cambio se produjo dentro de los límites genéricos y pierde su antigua importancia como factor de diferenciación intergenérica.

Por último, puede mencionarse el género *Lasiacis*, que aunque presenta el número básico $x = 9$, se caracteriza por una serie de detalles que lo ponen en relación con el grupo considerado como más antiguo de la familia, las *Bambusoideae* en el sentido de Roshevitz, del cual derivaron posiblemente las Paniceas con disminución del número básico de $x = 12$ a $x = 10$ y 9.

Antes de llegar a conclusiones más o menos definidas sobre el sentido de la evolución cariotípica de la tribu y sobre los grupos que la relacionan con las otras tribus de la subfamilia *Panicoideae*, o si se quiere de las *Sacchariferae* en el sentido de Avdulov, es necesario conocer el cariotipo de muchos otros géneros. Hasta ahora se conocen los detalles cariológicos de la cuarta parte de los géneros pertenecientes a la subtribu *Panicinae*, además del de *Melinis*, de la subtribu *Melinidineae* ($x = 9$).

En estas condiciones, es prematuro discutir sobre el origen mono o polifilético de la tribu en general. Asimismo, el sentido del cambio en el número básico y la procedencia del número predominante ($x = 9$) tampoco pueden ser establecidos con precisión, de acuerdo con los datos de que se dispone. Lo único que puede afirmarse con cierta seguridad es que en la subtribu *Panicinae*, el cambio más importante, filogenéticamente hablando, corresponde a un aumento de $x = 9$ a $x = 10$; en algunos casos existe una disminución a $x = 8$ y $x = 7$, o un aumento a $x = 17$, que no han tenido mayores consecuencias sistemáticas, salvo las que se refieren al proceso de diferenciación de especies. El proceso de diferenciación principal dentro de

¹ Como ya se indicó en la sección correspondiente, Avdulov determinó para *C. myosuroides* $2n = 70$ y trató de explicar el origen de este nuevo número singular. Este especie se aproxima mucho al género *Pennisetum* por el carácter de su involucro. Por esta razón, la determinación de Brown (1950) para esta especie ($2n = 54$) refuerza lo expuesto más arriba, en el sentido de que el cambio de $x = 9$ a $x = 17$ es un cambio intragenérico.

la tribu se cumple manteniéndose el número básico fundamental $x = 9$. Al mismo tiempo, hay indicios de un aumento paulatino en las dimensiones medias de los cromosomas, como se comprueba en los géneros *Paspalum*, *Pennisetum*, *Cenchrus*, etc.

Pasando finalmente a un problema de otra naturaleza, el de la probable relación que existe entre poliploidía y distribución geográfica, resumiré brevemente las conclusiones principales del capítulo correspondiente.

Sin tener en cuenta las especies cosmopolitas, en las que parece ser una norma la existencia de numerosas razas cromosómicas, el análisis comparativo de la relación entre nivel poliploide y distribución geográfica en especies de géneros vastos, como *Panicum*, *Paspalum*, *Digitaria*, etc., especies pertenecientes a la misma sección o a secciones muy afines, demostró que en la mayoría de los casos no existe una correlación definida. A veces los diploides o los poliploides bajos presentan una distribución más amplia que los poliploides, a veces ocurre lo contrario; también puede suceder que las áreas de distribución coincidan. Asimismo, no se advierte una correlación entre habitats particulares y nivel poliploide.

Según Heiser y Whitaker (1948), tanto en Gramíneas como en Compuestas, las especies anuales, y especialmente las anuales poliploides, son superiores a las restantes en cuanto a su capacidad para convertirse en malezas. Esta es la única conclusión positiva que puede extraerse del análisis indicado más arriba.

La presencia de mayor número de poliploides en regiones con condiciones climáticas o ecológicas extremas, puede obedecer a causas diferentes de las que condicionan la distribución en regiones que no presentan dichos extremos.

Abstract. — This paper is a résumé of a thesis submitted to the Faculty of Natural Science (Museum of La Plata) in November 1949.

Forty-five species belonging to 15 genera of grasses of the tribe *Paniceae* were studied. The main results of the investigation are the following:

1) Most of the species of the genus *Panicum* are characterized by the basic number $x = 9$. From this basic number the members of the *Laza* section, whose basic number is $x = 10$, diverged. The external morphological characters of this section link it to the *Virgata* group of *Paspalum*, a genus characterized by the same basic number. It is possible that these sections constitute the connecting link between the two genera.

2) The genera *Leptocoryphium* and *Oplismenopsis* have the basic number

$x = 10$. The first one has a peculiar cariotype that places it in a somewhat isolated position. *Oplismenopsis*, judging from its morphological and ecological characters and geographical distribution, seems to be relatively recent in origin.

3) The genus *Pennisetum* has two basic numbers: $x = 9$ and $x = 7$. The last one characterizes the two species thus far studied of the *Penicillaria* section.

4) The principal basic number of the genus *Cenchrus* is $x = 17$. The existence of $x = 9$ in two species (cf. Brown, 1948, 1950) permits the assumption that this genus originated directly from forms characterized by the most frequent number in the tribe ($x = 9$); the secondary basic number $x = 17$ appears to be merely a factor of intrageneric differentiation.

5) The only species of *Lasiacis* studied is characterized by $x = 9$, but this genus presents a number of features that connect it with the subfamily *Bambusoidea sensu* Roshevitz.

6) In the subtribe *Panicinae*, the most important cariological change, according to all available evidence, lies in an increase of basic number from $x = 9$ to $x = 10$. In some cases there is a decrease to $x = 8$ (*P. maximum*), to $x = 7$ (Section *Penicillaria* of *Pennisetum*), or even an increase to $x = 17$ (*Cenchrus*) without further systematic consequences, except that related to the process of speciation within the limits of the respective genera.

7) There is no correlation between the poliploid level and geographic distribution or particular habitats of species of large genera of *Paniceae*. The existence of a greater number of poliploid species in areas of extreme climatic or ecological conditions appears to have resulted from causes other than those determining distribution in areas where more normal conditions obtain.

Resumen de los números cromosómicos somáticos de las especies investigadas

Géneros y especies	Procedencia del material	2n	Longitudes extremas aproximadas (en μ)	Determinación por otros autores (2n)
<i>Panicum</i> L.				
Subgén. <i>Dichantelium</i>				
<i>P. sabulorum</i> Lam.	Ribera platense	36	1-2.4	
<i>P. fultum</i> Hack.	Isla M. García	54	0.8-2.6	
Subgén. <i>Megathyrsus</i>				
<i>P. maximum</i> Jacq.	África (introducida por la Est. Exp. Agríc. Tucumán)	32	1-2	36 (J. Ammal, 1945) 32 (Warmke, 1951)
Subgén. <i>Urochloides</i>				
<i>P. adspersum</i> Trin.	Misiones	54	1-2	
Subgén. <i>Eupanicum</i>				
Sec. <i>Laza</i>				
<i>P. milioides</i> Nees	Capital Federal	20	1-2	
<i>P. prionitis</i> Trin.	Concordia (E. Ríos).	20	1.3-2.5	
<i>P. grumosum</i> Nees	Isla Paulino	40	0.7-3	
Sec. <i>Dichotomiflora</i>				
<i>P. elephantipes</i> Nees	Palermo (Capital Federal)	30	1-2.5	30 (Covas, 1949)
Sec. <i>Repentia</i>				
<i>P. coloratum</i> L.	Pretoria (S. África)	36	1-2.3	
Sec. <i>Dura</i>				
<i>P. racemosum</i> (<i>P. Beauvois</i>) Spreng.	Isla M. García	36	0.8-2.2	
<i>P. urvilleanum</i> Kunth	Ribera platense	36	0.8-2	
Sec. <i>Virgata</i>				
<i>P. Gouinii</i> Four.	Ensenada de Sanborombón	36	1-2	
<i>P. Bergii</i> Arech.	Alrededores de Eva Perón	36	0.8-2.4	
<i>P. pilcomayense</i> Hack.	Palermo (Capital Federal)	36	1-2.4	
<i>P. trichotaenoides</i> Nees	Yapeyú (Corrientes)	36	1.2-2.2	
<i>P. subjunceum</i> Ek.	Concordia (E. Ríos)	36	1.3-2.5	
<i>Lasiacis</i> (Griseb.) Hitchck.				
<i>L. divaricata</i> (L.) Hitchck.	Misiones	36	1.6-3.8	
<i>Brachiaria</i> Griseb.				
<i>B. extensa</i> Chase	Fac. Agr. Eva Perón (espontánea)	36	1-2.9	

Géneros y especies	Procedencia del material	2n	Longitudes extremas aproximadas (en μ)	Determinación por otros autores (2n)
<i>Echinochloa</i> P. Beauv. <i>E. colona</i> (L.) Link	Fac. Agr. Eva Perón (espontánea)	36	0.6-1.6	72 (J. Ammal, 1945) 130 (Krishnaswamy, 1940)
<i>E. crusparonis</i> (H. B. K.) Schult.	» »	36	0.9-2.1	
<i>E. crusgalli</i> (L.) P. Beauv.	» »	54	0.9-2	42 * (Church, 1929) 56 * (Church, 1929) 48 (Rau, 1929) 36 (Hunter, 1934) 54 (Avdulov, 1931) 36 (Brown, 1948)
<i>E. pyramidalis</i> (Lam.) Hitch. et Chase	África	72	0.9-2.5	
<i>Leptocoryphium</i> Nees <i>L. lanatum</i> (H. B. K.) Nees	Pergamino (Prov. Bs. As.)	40	1.2-3.8	
<i>Oplismenopsis</i> L. R. Parodi <i>O. najada</i> (Hack. et Arech.) L. R. Parodi	Ibicuy (E. Ríos)	20	1.5-2.3	
<i>Digitaria</i> Heist. ex Haller Sec. <i>Eudigitaria</i> Grupo Sanguinales <i>D. sanguinalis</i> (L.) Scop.	Pte. Perón ?	54	0.8-2.8	36 (Avdulov, 1931) 36, 40, 44, 45, 48 (Brown, 1948) 54 (Covas, inédito)
Grupo <i>Clavipilae</i> <i>D. adusta</i> (Nees) Griseb.	Concordia (E. Ríos)	72	0.7-2.5	
<i>Trichachne</i> Nees <i>T. insularis</i> (L.) Nees	Col. Benítez (Pte. Perón)	36	1-2.5	
<i>T. sacchariflora</i> Raddi	» »	36	1-2.5	
<i>Axonopus</i> P. Beauv. <i>A. compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	San Isidro y Fac. Agr. Eva Perón	60 56	1.2-2.4	40 (J. Ammal, 1945)
<i>A. suffultus</i> (Mik.) L.	Concordia (E. Ríos)	20	1.4-2.7	
<i>Eriochloa</i> Kunth <i>E. punctata</i> (L.) Ham.	Fac. Agr. Eva Perón (espontánea)	36	1.5-3.5	

* Este número es dado en el trabajo respectivo como n. Aquí se lo ha duplicado para hacerlo corresponder a 2n.

Géneros y especies	Procedencia del material	2n	Longitudes extremas aproximadas (en μ)	Determinación por otros autores (2n)
<i>Paspalum</i> L.				
<i>P. quadrifarium</i> Lam.	Concordia (E. Ríos)	20	1.4-3.5	20* (Saura, 1941)
<i>P. plicatulum</i> var. <i>villo-sissimum</i> Pil.	Atlántida (Rep. O. del Uruguay)	40	1-2	40* (Saura, 1941)
<i>P. Nicorae</i> L. R. Parodi (= <i>P. plicatulum</i> var. <i>arenarium</i> Arech.)	Capital Federal	40	1-2.3	40 (Saura, 1948)
<i>P. pauciciliatum</i> (L.R.P.) Herter	Dep. de Artigas (Rep. O. del Uruguay)	40	1-2.4	
<i>P. distichum</i> L.	Fac. Agr. Eva Perón	60	0.8-1.6	60 (Saura, 1941) 48 (Burton, 1942) 40 (Brown, 1948)
<i>Setaria</i> P. Beauv.				
<i>S. caespitosa</i> Hack. et Arech.	Palermo (Capital Federal)	36	1.2-2.7	
<i>Pennisetum</i> (L.) Rich. Subgén. <i>Eupennisetum</i> Sec. <i>Cenchropsis</i>				
<i>P. clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	África trop. (intr. por Est. Exp. Manfredi, Prov. Córdoba)	36	1-2.2	36 (Hunter, 1934)
Sec. <i>Gymnothrix</i>				
<i>P. latifolium</i> Spreng.	Delta del Paraná	36	1.3-2.9	
<i>P. nervosum</i> (Nees) Trin.	Puerto de Bs. As. (procede del Chaco)	36	1-2.7	
<i>P. villosum</i> R. Br.	Bosque de Eva Perón (subespontánea)	45	1-2	45 (Avdulov, 1931)
<i>P. frutescens</i> Leeke	Gobernación Pte. Perón	63	0.8-2.4	
Sec. <i>Penicillaria</i>				
<i>P. purpureum</i> Schum	Jardín Botánico de Bs. As. (África?)	28	2-4.8	28 (Burton, 1942)
<i>Cenchrus</i> L.				
<i>C. echinatus</i> L.	Salta	68	1-2.8	34 (Avdulov, 1931)
<i>Stenotaphrum</i> Trin.				
<i>S. secundatum</i> (Walt.) O. Kuntze	Parque Fac. Agr. Eva Perón	18	1-1.9	20 (Brown, 1948) 18 (Brown, 1950)

* Este número es dado en el trabajo respectivo como *n*. Aquí se lo ha duplicado para hacerlo corresponder a *2n*.

BIBLIOGRAFÍA ⁴

- AVDULOV, N. P. 1931. *Karyo-Systematische Untersuchung der Familie Gramineen.*
— *Bull. Appl. Bot. Gen. & Pl.-Breed. Suppl.* **43** : 1-352. Leningrado.
- BENTHAM, G. and HOOKER, J. D. 1883. *Gen. Pl., Gramineae*, **3** (2).
- BROWN, W. V., 1948. *A cytological study in the Gramineae.* — *Amer. Jour. Bot.*,
35 (7): 382-395.
- 1950. *A cytological study of some Texas Gramineae.* — *Bull. Torrey Bot. Club*,
77 (2): 63-76.
- 1951. *Chromosome numbers of some Texas grasses.* — *Bull. Torrey Bot. Club*,
78 (4) : 292-299.
- BURTON, G. W. 1942. *A cytological study of some species in the tribe Paniceae.* —
Amer. Jour. Bot. **29** (5): 355-359.
- CHASE, A. 1921. *The North American species of Pennisetum.* — *Contr. Un. St. Nat. Herb.*, **22** : 209-234.
- CHURCH, G. 1929. *Meiotic phenomena in certain Gramineae.* — *Bot. Gaz.*, **88** :
63-84.
- COVAS, G. 1949. *Estudios cariológicos en Antófitas. IIIª Parte.* — *Reunión Va. Aniv. Inst. Fitotecnia Castelar*, p. 38.
- DARLINGTON, C. D. and JANAKI-AMMAL, E. K. 1945. *Chromosome Atlas of Cultivated Plants.* London.
- HACKEL, E. 1887. *Gramineae*, in Engl. u. Prantl. *Nat. Pfl.-Fam.* **2** (2): 1-97. Leipzig.
- HEISER, C. B. and WHITAKER, T. W. 1948. *Chromosome number, polyploidy and growth habit in California weeds.* — *Amer. Jour. Bot.*, **35** (3): 179-186.
- HUNTER, A. W. S. 1934. *A. Karyosystematic investigation in the Gramineae.* — *Canad. Journ. Res.*, **11**: 213-241.
- KRISHNASWAMY, N. 1940. *Untersuchungen zur Cytologie und Systematik der Gramineen.* — *Beih. Bot. Centralbl.*, **60** : 1-56.
- LA COUR, L. 1931. *Improvements in everyday technique in plant cytology.* — *Jour. Roy. Micr. Soc.*, London, **51** : 119-126.
- 1937. *Improvements in plant cytological technique.* — *Bot. Rev.*, **3** : 241-258.
- 1947. *Improvements in plant cytological technique. II.* — *Bot. Rev.*, **13** (4) :
171-240.
- NIELSEN, E. L. 1939. *Grass studies III. Additional somatic complements.* — *Amer. Jour. Bot.*, **26** (6) : 366-372.
- PARODI, L. R. 1937. *Contribución al estudio de las gramíneas del género Paspalum de la Flora uruguaya.* — *Rev. Mus. La Plata (N. S.), Bot.*, **1**, 211-250.
- PILGER, R. 1940. *Gramineae. III. (Unterfamilie Panicoideae)*, in *Nat. Pfl.-Fam.* **14 e.**
- RAU, W. S. 1929. *On the chromosome numbers of some cultivated plants of South India.* — *Jour. Indian. Bot. Soc.*, **8** : 126-128 (citado por Myers, 1947).
- ROEMER et SCHULTES. 1817. *Systema Vegetabilium*, **2** : 322.

⁴ Sólo se mencionan las obras citadas en el presente resumen.

SAURA, F. 1941. *Cariología de algunas especies del género Paspalum*. — *Inst. Genet. Fac. Agr. Veter. Bs. As.*, **2** (3) : 41-48.

— 1948. *Cariología de Gramíneas en Argentina*. — *Rev. Fac. Agr. Veter. Bs. As.*, **12** (1) : 51-67.

WARMKE, H. E. 1951. *Cytotaxonomic investigation of some varieties of Panicum maximum and of P. purpurascens in Puerto Rico*. — *Agron. Jour.*, **43** (3) : 143-149.