

**ANATOMÍA Y MORFOLOGÍA DE ESTRUCTURAS
VEGETATIVAS DE OCHO ESPECIES DE POACEAE EN
CIENEGUILLA, LIMA, PERÚ
ANATOMY AND MORPHOLOGY OF VEGETATIVE
STRUCTURES OF EIGHT SPECIES OF POACEAE IN
CIENEGUILLA, LIMA, PERU**

Joel Dávila¹; Enrique Hon²; Cynthia Sánchez³ & Pável Sánchez⁴

Laboratorio de Ecofisiología Vegetal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Nacional Federico Villarreal. Calle San Marcos 351 Pueblo Libre, Lima 21, Perú. Telefax 4600930

Correo electrónico: ¹joel302002@hotmail.com, ²sayyok@hotmail.com, ³cfsf_121@hotmail.com, ⁴sivrac16@hotmail.com

ABSTRACT

Anatomy and morphology of vegetative structures of eight species of Poaceae collected in the zone of Cieneguilla, in Lurin riverbank (12° 04' 23.47" S; 76° 45' 54.38" W), Lima, Peru were studied. The species collected and analyzed were distributed in 4-sub families and 6 tribes, which were: *Phragmites comunis*, *Digitaria* sp., *Cenchrus* sp., *Eriochloa punctata*, *Gynerium* sp., *Cynodon dactilon*, *Leptochloa* sp. and *Polypogon* sp. For the study of morphology and anatomy was used methodology proposed by Johansen. For the morphology of the species collected was obtained in general, that present similarity to each other, but with variable sizes. Greater contrast was obtained at anatomical level where differences as far as the disposition of the vascular vessels were appraised in the stem and the presence of equifacial or bifacial anatomy in the leaves.

Key words: Anatomy, morphology, Lima, Peru, Poaceae.

RESUMEN

Se estudió la anatomía y morfología de las estructuras vegetativas de ocho especies de Poaceae colectadas en la zona de Cieneguilla, en la ribera del río Lurín (12° 04' 23,47" S; 76° 45' 54,38" O), Lima, Perú. Las especies colectadas y analizadas estuvieron distribuidas en 4-sub familias y en 6 tribus, las cuales fueron: *Phragmites comunis*, *Digitaria* sp., *Cenchrus* sp., *Eriochloa punctata*, *Gynerium* sp., *Cynodon dactilon*, *Leptochloa* sp. y *Polypogon* sp. Para el estudio de la morfología y de la anatomía se siguió el protocolo propuesto por Johansen. En cuanto a la morfología de las especies recolectadas se obtuvo en general, que presentan similitud entre sí, pero con longitudes variables. Mayores contrastes se obtuvieron a nivel anatómico donde se apreciaron diferencias en cuanto a la disposición de los haces vasculares en el tallo y la presencia de anatomía equifacial o bifacial en las hojas.

Palabras clave: anatomía, morfología, Lima, Perú, Poaceae.

INTRODUCCIÓN

La familia Poaceae pertenece a la clase Liliópside, Subclase Commelinidae y al orden Cyperales (Cronquist 1981). Es una familia cosmopolita, ligada principalmente a la economía alimenticia del hombre. En el Perú podemos reconocer alrededor de 157 géneros y 750 especies, principalmente herbáceas (León *et al.* 2006). Las poáceas en el Perú se encuentran ocupando todos los pisos bioclimáticos, desde las orillas del Océano Pacífico hasta las altas cumbres de los Andes e incluyendo la llanura amazónica, atravesando los Andes orientales (Tovar 1993). Las poáceas son elementos florísticos importantes en la mayoría de las formaciones vegetales que ocurren en el territorio peruano (Cano *et al.* 2000).

El aparato vegetativo está constituido por el culmo o caña, que comprende el tallo; el culmo no se ramifica salvo en la base, para darle mayor estabilidad a la planta. Las hojas constan de una vaina que envuelve el culmo y una lámina, que se saca fácilmente de la vaina, y que corresponde a un pequeño apéndice membranoso llamado lígula, estas hojas son alternas, con el limbo lineal, agudo, largo y plano. Las raíces son adventicias, una característica constante en las monocotiledóneas. Poseen dos tipos de raíces: seminales, que se originan de la radícula y son de naturaleza temporal y adventicias secundarias, que tienen una libre ramificación y se forman a partir de los nudos inferiores del tallo joven. Estas últimas sustituyen a las raíces seminales (Chase 1972). En cuanto a su anatomía, las hojas de las monocotiledóneas en general presentan células epidérmicas las cuales son generalmente alargadas en sentido paralelo al eje de la hoja y los estomas están ordenados en filas longitudinales en las zonas intercostales (Jensen & Salisbury 1988).

En las poáceas xerófitas con numerosos estomas, la epidermis adaxial presenta células buliformes o células motrices, que se diferencian de las demás por su forma y su mayor tamaño (Jensen & Salisbury 1988).

En algunas poáceas, especialmente eragostoideae y panicoideae, el clorénquima es radial, es decir que sus células rodean los haces vasculares ordenadas radialmente; pueden ser algo lobadas en Bambusoideae y en algunas especies son profundamente lobadas o ramificadas. En muchas hojas de monocotiledóneas hay grandes cantidades de esclerénquima. En el tallo de las monocotiledóneas hay numerosos haces dispersos o ubicados en varios círculos; en este grupo de plantas no se observa región medular (Jensen & Salisbury 1988).

En la raíz de monocotiledóneas se observa claramente que son poliarcas (Jensen & Salisbury 1988). Además presentan una epidermis persistente monoestratificada. Los pelos absorbentes quedan limitados a una región de unos cuantos cm en el extremo de la raíz. La cual está formada típicamente por la caliptra, una corteza durable formada por abundante parénquima (Esaú 1959). La corteza puede presentar además de espacios esquizógenos, lagunas lisígenas, relacionadas a las condiciones de falta de oxígeno en el medio. En su parte interna presenta un crecimiento centrípeto y en la externa centrífugo. La esclerotización es común en las gramíneas (Esaú 1959). Las poáceas son una de las principales familias entre las plantas vasculares, tanto desde el punto de vista ecológico, como económico-alimentario. La mayor parte de las culturas antiguas basaron su alimentación en frutos y semillas de especies de esta familia (Teillier 2000).

El objetivo del presente estudio es analizar la anatomía y morfología de las estructuras vegetativas de ocho especies de poáceas colectadas en la zona de Cieneguilla, Lima, Perú.

MATERIAL Y MÉTODO

Las plantas enteras de Poáceas fueron recolectadas en la zona de Cieneguilla, en la ribera del río Lurín (12° 04' 23.47" S; 76° 45' 54.38" O), Lima, Perú en cualquiera de los estados fenológicos, seleccionando las partes

vegetativas convenientes para nuestras observaciones de anatomía y morfología. Luego éstas fueron conservadas en solución FAA (formol alcohol ácido acético) por aproximadamente 24 h, y posteriormente fueron sumergidas en alcohol al 60%. La zona que contenía los órganos reproductivos de la planta fue colocada en prensas de papel periódico, para su posterior identificación. El material recolectado fue llevado al Laboratorio de Ecofisiología Vegetal de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad Nacional Federico Villarreal para la identificación empleando claves taxonómicas especializadas (Clara 1970, Mostacero 1993, Tovar 1993). Para las observaciones de la anatomía de las estructuras vegetativas, con la sección transversal se procedió a realizar cortes histológicos, los cuales fueron coloreados siguiendo la metodología de Johansen (1940). Estas estructuras fueron fotografiadas en cámara digital para tener un registro de fácil acceso. Luego lo observado fue comparado interespecíficamente según Esaú (1969).

RESULTADOS

Ocho especies fueron recolectadas, distribuidas de la siguiente manera:

Sub Familia Phragmitoideae. Tribu Arundinaeae.

Phragmites comunis

Morfología. Las hojas de estas plantas se insertan alternadamente en el tallo, en forma del limbo lanceolado, apicioladas, con nervadura paralelinervia, con borde entero, y glabras. Sus hojas puede tener una dimensión de 28 cm a 45 cm de largo y de 1,5 a 3 cm de ancho. El tallo es culmo y posee una forma cilíndrica (Fig. 1A), herbáceo, pudiendo llegar a medir 270 cm de largo. Presenta estolones, y con ramificación basal. La raíz fasciculada es muy gruesa.

Descripción del corte transversal de hoja, tallo y raíz. El corte trasversal de hoja muestra una delgada epidermis en la cara adaxial con presencia de tricomas, debajo de ella

encontramos de manera alternada células parenquimáticas alargadas, y luego un parénquima empalizada alternado a este parénquima, se aprecia haces vasculares del tipo colateral cerrado, característico de las monocotiledóneas.

En la parte superior de estos haces vasculares (Fig. 2A), se presenta esclerénquima asociado a estos haces, los cuales están compuestos por 2 metaxilemas, y por debajo de ellos, el floema que se encuentra formado por los tubos cribosos y también se observa una pequeña laguna protoxilemática. En la cara abaxial están las células buliformes, muy prominentes. Para el corte trasversal de tallo se diferencian claramente tres sistemas de tejido: epidérmico, parenquimático y vascular; la epidermis monoestratificada compuesta por células rectangulares, seguida de ésta se encuentran células parenquimatosas; esclerénquima formado por fibras perivasculares alrededor de los abundantes haces vasculares del tipo colateral cerrado distribuidos en forma dispersa. La muestra de tallo, al ser teñido con el colorante Lugol se observa un parénquima con abundante almidón dentro de las células que conforman dicho parénquima (Fig. 2B). El corte transversal de raíz nos permite observar que tiene una rizodermis monoestratificada con pelos radicales, debajo de ella se observa la exodermis monoestratificada, seguido del parénquima cortical compuesto por capas de células, le sigue el endodermo y el periciclo el cual es pluricelular. Éste presenta aproximadamente unas 9 arcas (poliarca), al centro se observa la médula (Fig. 2C).

Sub familia Panicoidae. Tribu Paniaceae.

Digitaria sp.

Morfología. Raíz fasciculada delgada, tallo cilíndrico ornamentado, con una longitud que va de 20 cm a 30 cm. Las hojas son alternas, la lámina con forma lanceolada, nervadura paralelinervia, glabra, con borde entero y apiciolada (Fig. 1B).

Descripción del corte transversal de hoja, tallo y raíz. En el corte transversal de hoja, presenta una anatomía Kranz, la epidermis

presenta una anatomía Kranz, la epidermis adaxial es monoestratificada, las células de la vaina del haz vascular tiene un alto contenido de orgánulos, sus cloroplastos son más grandes que los de las células del mesófilo, éstas células con respecto a la vaina del haz vascular forman capas concéntricas alrededor del haz, el esclerénquima se encuentra asociado al haz vascular (Fig. 2D). En cuanto al corte transversal de tallo, éste presenta una epidermis monoestratificada y de 2 a 3 capas de esclerénquima, debajo de la cual hay varias capas de clorénquima, luego encontramos esclerénquima, debajo de este encontramos parénquima, el cual contiene haces vasculares en atactostela. Los haces mas pequeños se ubican cerca de la periferia, y los otros haces más grandes a mayor profundidad en el tallo. Los haces son de tipo colateral Cerrado rodeado por esclerénquima (Fig. 2E). La raíz tiene numerosos pelos radicales con una exodermis monoestratificada, la corteza, debajo de ella es esclerénquima, y una capa de parénquima de reserva de donde emerge una raíz lateral en formación. Ya en el cilindro vascular, la endodermis y un periciclo bastante notorio. Debajo del periciclo encontramos al protoxilema y floema alternado en todo el cilindro vascular, también encontramos en la parte media del cilindro vascular ocho arcas y en el medio parénquima medular un agujero al centro (Fig. 2F).

Sub familia Panicoidae. Tribu Paniaceae.

***Cenchrus* sp.**

Morfología. Las hojas son alternas, apeciadas, con nervadura paralelinervia, glabras, pero con borde entero y pubescentes y envainadoras, ápice puntiagudo y lámina lanceolada. El tamaño de la lámina es de 5 cm a 8 cm de longitud y de 0,1 cm a 0,3 cm de ancho. El tallo es cilíndrico con ornamentación en forma de estrías. Además es erguido con nudos no muy prominentes, glabros y tienen un tamaño de 40 a 50 cm de longitud y de 0,3 cm a 0,4 cm de ancho. La raíz es fasciculada y delgada.

Descripción del corte transversal de hoja,

tallo y raíz. El corte transversal de hoja nos muestra la epidermis de la cara adaxial monoestratificada formada por células rectangulares. Debajo de este tejido encontramos al parénquima clorofiliano esponjoso intercalado con el tejido colenquimático que alberga a los haces vasculares cerrados. Debajo de ésta se encuentra el tejido colenquimático con cuatro capas de espesor y de 4 a 10 células de ancho distribuido de 1 a 4 células parenquimáticas. La epidermis de la región abaxial está compuesta por células cuadrangulares. Ambas caras poseen una pequeña capa cuticular (Fig. 2G). El corte transversal del tallo muestra la epidermis monoestratificada muy delgada compuesta por células rectangulares, siguiendo las fibras intercaladas con el parénquima clorofiliano compuesto por una capa de 2 a 3 células de espesor. El tejido que le sigue es el colénquimático, que alberga a haces vasculares que se distribuyen intercaladamente dejando espacios de 4-6 células. Subsiguientemente a éste, el tejido parénquimático que corresponde a la médula que alberga en su región periférica a haces conductores de mayor tamaño que los que se encuentran contenidos en el colénquima. En la región central del tallo presenta un espacio medular. Los haces vasculares son de tipo colateral cerrado dispuesto en dos círculos, el más externo mas pequeños que los más profundos (Fig. 2H). En el corte transversal de raíz se observa la rizodermis monoestratificada con pelos radicales, la exodermis monoestratificada, debajo de ésta se ve el parénquima aerífero envés de cortical compacto de varias capas celulares, le sigue el endodermo y el periciclo el cual es pluricelular. Este presenta unas 13 arcas (Fig. 2I).

Sub familia Panicoidae. Tribu Paniaceae.

Eriochloa punctata

Morfología. Raíz fasciculada de aproximadamente 20 cm. de largo, delgada, tallo cilíndrico ornamentado, de 35 cm. de alto aproximadamente, con hojas alternas, de aproximadamente 15 cm. de largo, la forma de

la lamina es lanceolada, con nervadura paralelinervia, glabra, con borde entero, apicioladas (Fig. 1C).

Descripción del corte transversal de hoja, tallo y raíz. En el corte transversal de hoja, observamos que no presenta una anatomía Kranz. Sin embargo es equifacial, epidermis adaxial y abaxial monoestratificada, con células cortas y anchas, presencia de colénquima en ambas caras, clorénquima limitado a caras adaxial y abaxial, ausente en el mesófilo (Fig. 2J). En el tallo, la epidermis es monoestratificada, aproximadamente de 12 anillos de células parenquimáticas, dispersas entre estas se observan además pequeños grupos de células esclerenquimáticas, numerosos haces vasculares dispuestos medularmente, y rodeados por esclerenquima (Fig. 2K). La raíz presenta pocos pelos radicales, una exodermis monoestratificada, dos anillos de células parénquimáticas, con algunas inclusiones, presencia de aerénquima, una endodermis formada por tres anillos celulares, un periciclo notorio, protoxilema y floema alternados, y hacia adentro 6 vasos metaxilemáticos (arcas), y finalmente parénquima medular (Fig. 2L).

Sub familia Panicoidae. Tribu Gynerieae.

***Gynerium* sp.**

Morfología. Las hojas se insertan alternadamente en el tallo, son apicioladas, con nervadura paralelinervia, con borde aserrado, de lámina lanceolada y finamente pubescente. Las hojas de las plantas jóvenes poseen un ápice modificado, teniendo una punta esclerosada a modo de aguja. Puede tener una dimensión de 12-16 cm de largo en plantas jóvenes y de 62 cm a 90 cm de largo y de 1,5 cm a 4,5 cm en plantas más adultas (Fig. 1D). El tallo posee una forma cilíndrica, herbáceo, entrenudos y nudos macizos, finamente pubescentes, pudiendo llegar a medir 220 cm de largo y presenta estolones, pudiendo presentar alguna ramificación. La raíz fasciculada, muy gruesa.

Descripción del corte transversal de hoja, tallo y raíz. Presenta hoja equifacial. En la

zona adaxial encontramos una cutícula delgada. La epidermis se compone por dos estratos de células ovaladas, con tricomas. Inmediatamente después y de manera alternada se encuentra el clorénquima y esclerenquima. El clorénquima se tiñe de color marrón oscuro, está compuesto por parénquima clorofiliano esponjoso de 4-8 células de largo y 8-10 células de ancho. Mientras que el esclerenquima, el cual está teñido de color amarillo, se organiza describiendo un trapecio de 6-7 células de altura y 4-5 células en la zona más superficial y de 1-3 en la zona más interna. El tejido subsiguiente corresponde al parénquima, que se observa muy voluminoso. Inmerso en el parénquima se encuentran los haces conductores compuestos por el floema y metaxilema, y en algunos haces conductores protoxilema (Fig. 3A). Además presenta tejido esclerenquimático dispuesto en forma circular en 1 o 2 grupos entre cada haz vascular. Posteriormente y de manera alternada se intercalan el tejido clorénquimático, esclerenquimático y el parénquima. El clorénquima se extiende de 7-10 células de largo, 1-3 células en la zona más interna, y de 4-6 células en la zona externa. Mientras que el clorénquima que se extiende a los lados del clorénquima teniendo de 2-4 células de ancho y 4-7 de largo. En la zona abaxial observamos a la hipodermis compuesta por células ovaladas, alternándose con células buliformes, las cuales se ubican a la altura del parénquima limitante con la hipodermis. En el corte transversal del tallo se observa la epidermis monoestratificada, el colénquima compuesto por cuatro capas de células, paquetes de esclerenquima dispuestos en el parénquima, el cual es abundante, compuesto por aproximadamente 15 capas de células, hay presencia de médula, los haces vasculares son numerosos, y están dispuestos radialmente, siendo rodeados por esclerenquima (Fig. 3B). En el corte transversal de raíz se observa que tiene una epidermis monoestratificada con pocos pelos radiculares, debajo se ve la exodermis de una sola capa de células, luego se observa el parénquima cortical (Fig. 3C). En la

endodermis, el periciclo presenta dos capas de células, y se observa posteriormente aproximadamente unas 23 arcas y 5 conductos metaxilemáticos, en el centro se observa la médula.

Sub familia Chloridoideae. Tribu Cynodonteae.

Cynodon dactylon

Morfología. La raíz es fasciculada, delgada, presenta una longitud de uno 5 cm aproximadamente. El tallo es cilíndrico, herbáceo con una longitud de unos 45 cm. Las hojas emergen de un mismo nudo, la forma del limbo es lanceolada y presenta nervadura paralelinervia, sin pecíolo y con borde entero.

Descripción del corte transversal de hoja, tallo y raíz. La hoja presenta epidermis adaxial con una muy notoria Anatomía Kranz, se observan pocos estomas, parénquima de relleno, clorénquima que rodea a la vaina y ésta rodea a su vez al haz vascular que esta constituido por vasos xilemáticos y floemáticos (Fig. 3D). En el corte transversal del tallo observamos que presenta una epidermis monoestratificada, debajo de la cual se encuentra el esclerénquima y unos cuantos haces vasculares. Los haces vasculares que son del tipo colateral cerrado están en atactostela rodeados de esclerénquima, en el parénquima fundamental encontramos gránulos de almidón muy notorios (Fig. 3E). La raíz presenta pocos pelos radicales, rizodermis notoria, corteza compuesta por aproximadamente 10 capas de células, luego una endodermis delgada, un periciclo y los vasos xilemáticos y floemáticos rodeados de esclerénquima dispuestos radialmente en la parte de la médula donde también encontramos parénquima medular (Fig. 3F).

Sub familia Chloridoideae. Tribu Eragrostideae.

Leptochloa sp.

Morfología. La raíz es fasciculada y delgada de una longitud de 9 cm. El tallo es cilíndrico, herbáceo, con borde entero la forma del limbo es lanceolada, con una longitud de unos 38 cm

aproximadamente. Las hojas son alternadas y laminares con borde entero, sin pecíolo y glabras, miden aproximadamente 7 y 11 cm. La distancia entre los nudos es de 4 y 6 cm.

Descripción del corte transversal de hoja, tallo y raíz. La hoja presenta una anatomía tipo kranz, se observa la epidermis, debajo de ésta se ve el parénquima y esclerénquima, las células que se observan de color verde se encuentran envolviendo al haz vascular, presenta este color por que tiene cloroplastos, también se observan el metaxilema y protoxilema (Fig. 3G). El corte transversal de tallo nos muestra tejido epidérmico, fundamental y vascular; la epidermis es monoestratificada, seguidamente encontramos células parenquimatosas, esclerénquima y haces vasculares colaterales cerrados (Fig. 3H). El corte transversal de raíz nos presenta una epidermis monoestratificada, debajo se observa el parénquima aerífero. En el endodermo se observa, el periciclo con tres capas de células, se observa unas 12 arcas aproximadamente y 8 conductos metaxilemáticos y en centro se observa la médula (Fig. 3I).

Sub Familia Pooidae. Tribu Agrostidae.

Polypogon sp.

Morfología. Esta herbácea presenta hojas alternas y envainadoras, apicioladas, con nervadura paralelinervia, glabras, pero con borde entero y pubescentes, ápice puntiagudo y lámina lanceolada. El tamaño de la lámina es de 5,5 a 8,2 cm de longitud y 0,2 a 0,4 cm de ancho. El tallo es cilíndrico con ornamentación en forma de estrías, además es erguido con nudos no muy prominentes, glabros y tienen un tamaño de 15 cm de longitud y de 1 a 1,5 de ancho. La raíz es fasciculada y delgada (Fig. 1E).

Descripción del corte transversal de hoja, tallo y raíz. En el corte trasversal de hoja vemos que la cara adaxial presenta una epidermis monoestratificada formada por células redondeadas, y células buliformes. Además presentan tricomas y están cubiertas por una cutícula. Posteriormente se encuentra

el mesófilo compuesto por parénquima clorofiliano esponjoso, que alberga en el centro haces vasculares cerrados. La epidermis de la región abaxial está compuesta de manera similar que la adaxial, lo que representaría una hoja equifacial, teniendo como diferencias que esta no presenta células buliformes. (Fig. 3J). El tallo presenta una epidermis monoestratificada, compuesta por células rectangulares, por debajo de ellas aparece el tejido colenquimático, compuesto por 7 capas de células, subsiguientemente presenta algunos haces vasculares cerrados y parénquima compuesto de 6 a 8 células de espesor. En el interior de este tejido se encuentran los haces vasculares cerrados. En el centro del tallo presentan un espacio medular. Los haces vasculares se distribuyen en dos círculos uno periférico colindante con el colénquima y con haces pequeños, y uno interno en la región más externa del parénquima, con haces vasculares más grandes (Fig. 3K). En el corte transversal de raíz se observa en la capa más externa una rizodermis monoestratificada que contienen pelos radicales, esta rizodermis está compuesta por células rectangulares, posteriormente presenta un parénquima compacto formado por 3 capas celulares, debajo de esta tienen aerénquima. Este tejido colinda con la endodermis, y debajo se encuentra el periciclo, que rodea al esclerénquima que al mismo tiempo rodea al esclerénquima que rodea al floema y xilema, los cuales se disponen de forma radiada en la médula, compuesta por parénquima (Fig. 3L).

DISCUSIÓN

De acuerdo a lo observado en la morfología externa de las hojas de las ocho Poáceas, nuestras descripciones coinciden con lo que tradicionalmente se considera como nervadura paralelinervia. Sin embargo, este término podría descartarse ya que en realidad las nervaduras en todo el largo de la hoja convergen y se anastomosan progresivamente hacia el ápice de la lámina.

La especie identificada como *Gynerium* puede

presentar una ramificación en su tallo fuera del área basal, escapando a las observaciones realizadas por (Esaú 1969, Chase 1972).

Las Poáceas registradas menores a los 50 cm de longitud presentaron raíces fasciculadas delgadas. Sin embargo, las Poáceas de mayor tamaño (*Gynerium* sp. y *P. communis*) presentaron raíces fasciculadas, gruesas esto podría explicarse por la función de reserva y de anclaje que presentan las raíces (Fahn 1983).

Las hojas de las ocho Poáceas registradas, presentaron dos tipos principales de anatomía de las hojas: bifaciales (*P. communis*, *Cenchrus* sp. y *E. punctata*) y equifaciales (*Gynerium* sp., *Digitaria* sp., *C. dactylon*, *Polypogon* sp. y *Leptochloa* sp.) la que predominó con 5 especies frente a la anatomía bifacial con solo tres especies, siendo su tipo de fotosíntesis C3 y C4 respectivamente. Considerando que las plantas C3 están mejor adaptadas a climas templados y las C4 en climas cálidos (Barceló et al. 2005), las especies que sean C3 o C4 van a dominar el ecosistema dependiendo de la estación climática en que se encuentre éste.

Las Poáceas registradas en este trabajo poseen tallos huecos, mientras que otras poaceas presentaron tallos macizos. Estos tipos de anatomía presente en la mayoría de Poáceas se ajustan a las descripciones mencionadas por Jensen & Salisbury (1983). Sin embargo, Fahn (1983) menciona que existen dos tipos básicos de disposición de haces vasculares y que esta característica se relaciona con la condición del tallo, es decir si es hueco o macizo.

El tallo de *P. communis*, *C. dactylon* y *E. punctata* presenta abundante parénquima con gránulos de almidón, siendo esta observación contrario a lo establecido por Jensen & Salisbury (1988). Nosotros relacionamos este tipo de estructura a la estación seca, puesto que la recolectamos en los meses de junio cuando el cauce del río Lurín está seco, en periodos de lluvias esta peculiaridad en el tallo debería de cambiar.

Las raíces primarias mostraron ser hexarcas o poliarcas, conforme a lo registrado por Esaú (1959), y no se demuestra ninguna relación

entre el número de arcas y el tamaño de la especie.

La mayoría de especies registradas presentaron parénquima aerífero en las raíces, esto es una característica de plantas que crecen en suelos encharcados y en las de hábitats acuáticos (Fahn 1983). Puesto que las Poáceas recolectadas, fueron de la ribera o Cauce del Río Lurín, estas especies estacionalmente se enfrentan a un medio hipoxigénico, por lo que deben desarrollar este tipo de tejido.

CONCLUSIONES

La morfología externa de las hojas de las Poáceas recolectadas para este trabajo no varía demasiado salvo algunas variables como es el tamaño de la lámina foliar. La mayoría de especies registradas en el trabajo presentan un tallo erguido sólo una especie (*C. dactylon*) tiene un tallo rastrero que sería como consecuencia de una menor cantidad de esclerénquima en su interior que no le brindaría a esta especie la suficiente estabilidad en su tallo. En los cortes de hojas se presentó mayormente la anatomía equifacial, ya que el lugar donde se realizó el trabajo fue una zona con un clima cálido. Sin embargo, existen especies con anatomía bifacial que también fueron registradas y que podrían haberse adaptado a este tipo de ambiente. En los tallos huecos la distribución de los haces vasculares es en 2 círculos, mientras que los tallos macizos presentan los haces dispersos por todo el tallo. La presencia de gránulos de almidón en el tallo es indistinta de que éste sea hueco o macizo. Las raíces presentarán parénquima aerífero que les permitirá almacenar aire para que cuando ésta se encuentre sumergida en el agua pueda respirar.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo contó con la cooperación desinteresada de Rafael La Rosa Loli, y de Maria Isabel La Torre Acuy, los cuales asesoraron y apoyaron en el desarrollo de este

trabajo. Además se les agradece por facilitarnos el Laboratorio de Ecofisiología Vegetal de la UNFV.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barceló, J., Nicolas, G., Sabater, B. & Sanchez, R. 2005. *Fisiología Vegetal*. Ed. Pirámide, S.A. Madrid. pp. 234- 236.
- Cano, A., La Torre, M.I. & Tovar, O. 2000. Las Poáceas del Parque Nacional Yanachaga - Chemillen (Oxapampa, Perú). Parte II, Pooideae, Centothecoidae, Arundinoide, Cloridoideae y Panicoidae. *Revista Peruana de Biología*, 11: 51-70.
- Chase, A. 1972. *Primer Libro de Gramíneas*. Trad. Inglés por Zoraida Luces de Febres. 2da. Ed. Turrialba, Costa Rica. IICA, 150 pp.
- Clara, M. 1970. *Identificación de las principales gramíneas forrajeras del noroeste de la Patagonia por sus caracteres vegetativos*. Tomo IX. Buenos Aires, Editorial INTA.
- Cronquist, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press, Nueva York. 680 p.
- Esau, K. 1959. *Anatomía Vegetal*. Barcelona, España. Ed. Omega S.A. 536 p.
- Fahn, A. 1983. *Anatomía Vegetal*. 3^{ra} Ed. Ed. Pirámide. España. 283 p.
- Jensen, W.A. & Salisbury, F.B. 1988. *Botánica*. México. McGraw Hill, 254 p.
- Johansen, D.A. 1940. *Plant microtechnique*. McGraw-Hill Book Co., New York, N.Y. 95 p.
- León, B.; Roque, J.; Ulloa, C.; Pitmn, N.; Jorgensen, M. & Cano, A. 2006. *El libro rojo de las plantas endémicas del Perú*. *Revista peruana de Biología*, 13, Lima, Perú. Ed. San Marcos. 965 p.
- Mostacero, L. 1993. *Taxonomía de fanerógamas Peruanas*. Lima, Perú, Ed. Concytec. 485 p.
- Teillier, S. 2000. *Guía de Monocotiledóneas*. Universidad Central de Santiago Chile. Facultad de Arquitectura. Escuela de

Ecología y Paisaje Disponible en <http://www.chlorischile.cl/cursoonline/guia11/monocot.htm> leído el 10 de diciembre del 2007.

Tovar, O. 1993. *Las gramíneas (Poaceae) del*

Perú. Madrid. Tomo I, Ed. Ruiz. 20 p.

Fecha de recepción: 18 de diciembre del 2007.

Fecha de aceptación: 16 de mayo del 2008.



Figura 1. Morfología de Poáceas estudiadas en Cieneguilla. A. *Phragmites communis*, corte transversal de tallo; B. *Digitaria* sp. C. *Eriochloa punctata*; D. *Gynerium* sp; E. *Polypogon* sp.

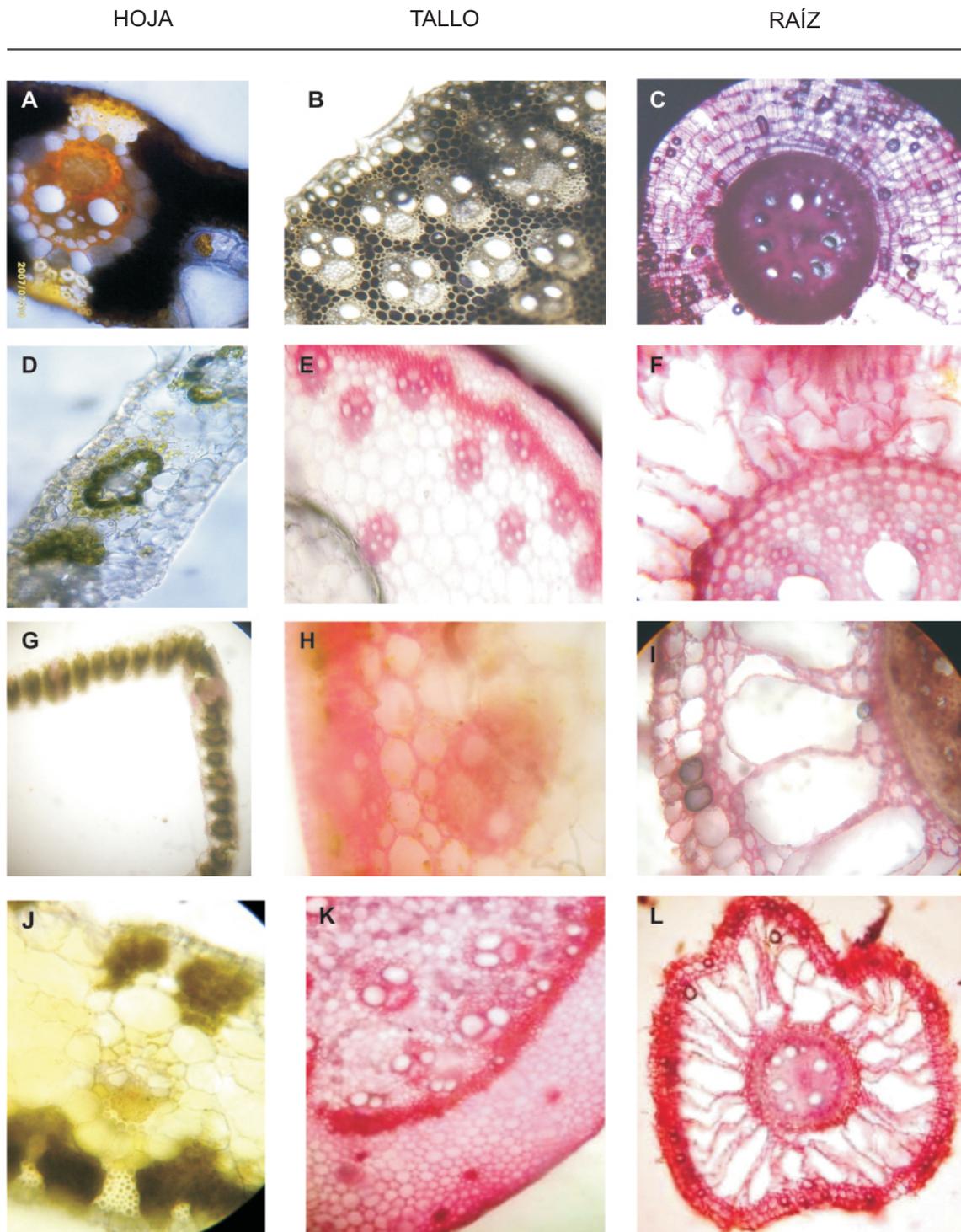


Figura 2. Anatomía interna de cuatro Poáceas estudiadas en Cieneguilla. Corte transversal de: Hoja (A), tallo (B) y Raíz (C) de *Phragmites communis*, vista a 400X (A), 100x (B, C), tinción con lugol (A), tinción con safranina (B, C). Hoja (D), Tallo (E) y raíz (F) de *Digitaria* sp.: vista a 400x (D,F), Vista a 100x (E) tinción con Lugol (D), Tinción con safranina (E, F). Hoja (G), Tallo (H) y Raíz (I) de *Cenchrus* sp: vista a 100X (G, H), Vista a 400x (I); Tinción con Lugol (G); tinción con safranina (H, I). Hoja (J), tallo (K) y raíz (L) de *Eriochloa punctata* vista a 400x (J); 100X (K, L). Tinción con Lugol (J), tinción con safranina (K, L).

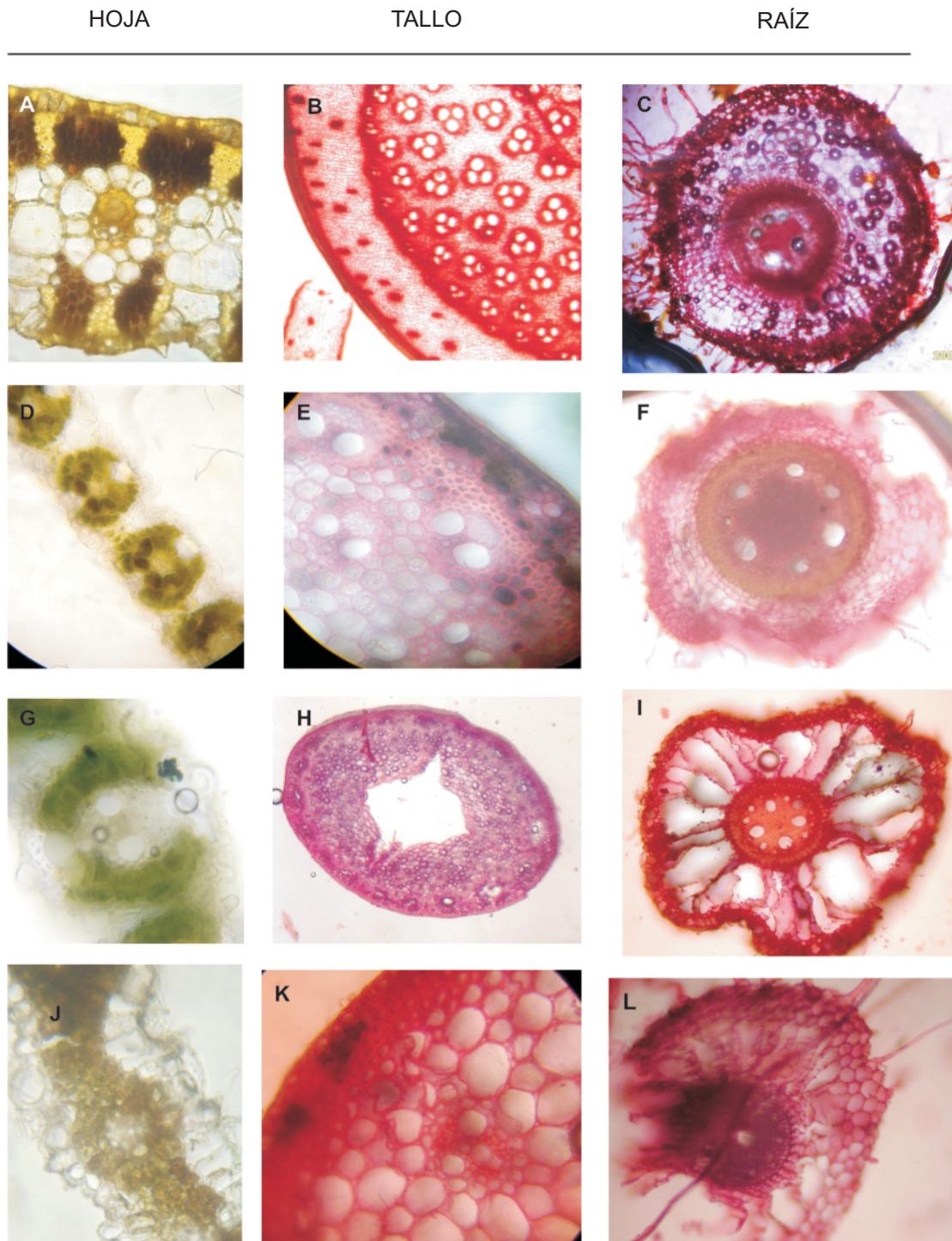


Figura 3. Anatomía interna de cuatro Poáceas estudiadas en Cieneguilla. Corte transversal de: (A), tallo (B) y Raíz (C) de *Gynerium* sp, vista a 400X (A), 100x (B, C), tinción con lugol(A), tinción con safranina (B, C). Hoja (D), Tallo (E) y Raíz (F) de *Cynodon dactylon*: vista a 100X (D, F), 400x (B), tinción con lugol (D), tinción con safranina (E, F). Hoja (G), Tallo (H) y Raíz (I) de *Leptochloa* sp: vista a 100X (H, I), 400x (G), tinción con lugol (G), tinción con safranina (H, I). (J), tallo (K) y Raíz (L) de *Polypogon* sp. Vista a 100X (J, L) vista a 400x (K), tinción con lugol (J), tinción con safranina (K, L).