

# Identificación en base a características epidérmicas de especies forrajeras nativas del bosque chaqueño occidental de la provincia de Córdoba. I. Poáceas.

S. Patricia Gil, Stella Maris Pons y Gustavo M. Ruiz (*at equo*)

## RESUMEN

Se estudió la epidermis abaxial de hojas en 25 especies de Poáceas forrajeras nativas, representativas de la región fitogeográfica Bosque Chaqueño Occidental, en una zona de monte xerófito ubicado a 19 km al norte de Quilino, Provincia de Córdoba.

Se realizó una descripción minuciosa de las mismas en sus zonas costales e intercostales. Los resultados obtenidos se vertieron en claves dicotómicas que permiten identificar las especies por su epidermis.

Los caracteres analizados: cuerpos silíceos, células largas intercostales, células cortas, pares sílico suberosos, aguijones, micropelos, macropelos, papilas, estomas, resultaron en todos los casos de relevancia taxonómica.

**Palabras claves:** epidermis foliar, forrajeras, Chaco Occidental, Poáceas.

Silvia P. Gil, Stella Maris Pons y Gustavo M. Ruiz (*at equo*), 1992. A detailed description of the costal and intercostal epidermal zones was made. Results were arranged in dichotomic keys, allowing the identification of the species by their epidermis. Agriscientia, IX Nº 2 : 31-43.

## ABSTRACT

Identification by means of the epidermal characteristics of forage native species of region phytogeographic Chaqueño Occidental Forest of the Córdoba province. I. Poaceae.

The abaxial epidermis of leaves from 25 forage, native, representative Poaceae species of region phytogeographic Chaqueño Occidental Forest was studied. All them occurred in a xerophytic area, located 19 km. North of Quilino, in the Córdoba province, Argentina.

A detailed description of the costal and intercostal epidermal zones was made. Results were arranged in dichotomic keys, allowing the identification of the species by their epidermis.

Analyzed characters; silica bodies, long intercostal cells, short cells, silica suberous pairs, prickles, microhairs, macrohairs, papillas and stomata resulted taxonomically relevant in all cases.

**Key words:** leaf epidermis, forage, Chaco Occidental, Poaceae.

Silvia P. Gil, Stella Maris Pons y Gustavo M. Ruiz. Dpto. de Biología Aplicada, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. CC Nº 509, 5000 Córdoba (R. A.)

## INTRODUCCION

Las Poáceas forman un importante elemento de la vegetación de los campos naturales de pastoreo de todo el territorio de la provincia de Córdoba (Luti *et al.*, 1979).

Autores como Prat (1932, 1936); Davies (1959), Tateoka *et al.* (1959); Metcalfe (1960); Prat y Vignal (1968), afirman que distintos tipos, formas y tamaños de células epidérmicas de Poáceas son características de algunos géneros y especies.

En Argentina existen numerosos trabajos que permiten el reconocimiento de especies de Poáceas a través del análisis de sus características epidérmicas como los de Balmaceda y Digioni (1979), Cid *et al.* (1980); Latour y Pelliza-Sbriller (1981); Monge (1989), pero la mayoría se realizaron en zonas de diferente composición florística a la estudiada.

Este estudio corresponde a la primera etapa de un proyecto sobre análisis de epidermis foliares de especies de Poáceas forrajeras nativas del noroeste de Córdoba.

Este trabajo tiene como objetivo analizar las epidermis de 25 especies representativas (Ragonese, 1967; Luti *et al.*, 1979; Cabido *et al.*, 1992) de la región fitogeográfica Bosque Chaqueño Occidental de la provincia de Córdoba (Luti *et al.*, 1979) y presentar claves para la identificación de las mismas.

## MATERIALES Y METODOS

Los muestreos fueron realizados en Quilino, Tulumba - Córdoba (R. A.), donde la cubierta vegetal natural de la región se caracteriza por la dominancia de especies de *Prosopis*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, arbustos y herbáceas (Ragonese, 1967; Sayago, 1969; Luti *et al.*, 1979) entre las cuales se recolectaron las especies de Poáceas consideradas forrajeras (Burkart, 1969; Anderson *et al.*, 1970, Cabrera, 1970, Nicora, 1978).

Según Luti *et al.*, 1979, algunas especies de los géneros *Chloris*, *Trichloris*, *Sporobolus*, *Eragrostis*, *Gouinia*, *Digitaria*, *Aristida*, *Setaria*, *Pappophorum* están incluidas entre las dominantes en la comunidad herbácea de la región del noroeste de la provincia de Córdoba.

Las especies estudiadas fueron:

### 1 – *Aristida*

*A. mendocina* Philippi

### 2 – *Bouteloua*

*B. aristidoides* (H.B.K.) Griseb.

### 3 – *Cottea*

*C. pappophoroides* Kunth

### 4 – *Chloris*

*Ch. virgata* O. Swartz

*Ch. polydactyla* (L.) O. Swartz

### 5 – *Digitaria*

*D. insularis* (L.) Mez

*D. californica* var. *villosissima* Henr.

*D. californica* var. *californica* (Benth.) Henr.

*D. sacchariflora* (Raddi) Henr.

### 6 – *Eragrostis*

*E. lugens* Nees

*E. cilianensis* (All.) Lutati

### 7 – *Gouinia*

*G. paraguariensis* (O.K.) L. R. Parodi

### 8 – *Neobouteloua*

*N. lophostachya* (Griseb.) Gould

### 9 – *Pappophorum*

*P. aff. caespitosum* R. E. Fries

*P. aff. subbulbosum* Arechav.

*P. aff. philippianum* L. R. Parodi

### 10 – *Setaria*

*S. hunzikeri* Anton

*S. pampeana* L. R. Parodi

*S. aff. vaginata* Spreng.

*S. leucopila* (Scribn. et Merr.) K. Schum.

### 11 – *Sorghum*

*S. halepense* (L.) Pers.

### 12 – *Sporobolus*

*S. pyramidatus* (Lam.) Hitchcock

### 13 – *Tragus*

*T. berteronianus* Schult.

### 14 – *Trichloris*

*T. pluriflora* Fourn.

*T. crinita* (Lag.) L. R. Parodi

La recolección de los ejemplares botánicos se llevó a cabo en las 4 estaciones durante los años 1984, 1985 y 1986.

Se conservaron ejemplares completos como material de herbario y hojas en F. A. A. Los originales están depositados en el Herbario de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Univ. Nac. de Córdoba.

Para la elaboración de los preparados semi-permanentes se utilizó el tercio medio de la lámina correspondiente a la segunda hoja debajo la hoja bandera siguiendo la técnica de Metcalfe (1960), y en otros casos se introdujo la siguiente modificación: no incluir previamente los materiales en hipoclorito de sodio debido a la fragilidad de los mismos.

El análisis se realizó sobre la cara abaxial, y las claves se confeccionaron en base a las observaciones de los preparados de referencia.

Para la descripción de los géneros y elaboración de las claves se tuvieron en cuenta los siguientes caracteres de diagnóstico correspondientes a la zona costal (sobre nervaduras principal y secundarias) e intercostal (entre nervaduras) (Fig. 1).

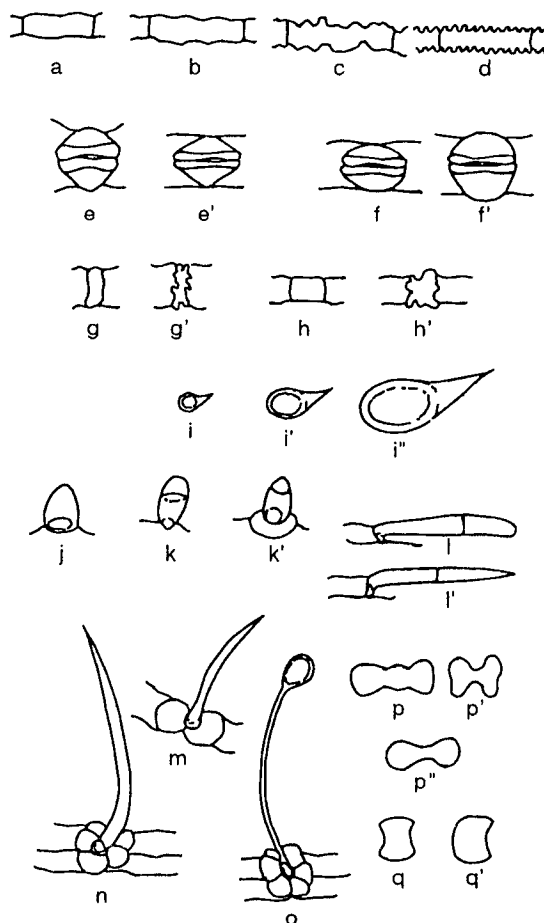
**Zona Intercostal:**

- 1) Células largas: forma y contorno.
- 2) Estomas: forma de las células subsidiarias, distribución.
- 3) Células cortas: presencia o ausencia, forma y contorno.
- 4) Pares sílico-suberosos: presencia o ausencia.
- 5) Agujijones: presencia o ausencia, tamaño (en relación al complejo estomático).
- 6) Papilas: presencia o ausencia, tipo y frecuencia.
- 7) Micropelos: presencia o ausencia, características de las células que lo forman.
- 8) Macropelos: presencia o ausencia, tipo, número de células epidérmicas especializadas que acompañan la base.

**Zona costal:**

- 9) Cuerpos síliceos: forma.
- 10) Agujijones: presencia o ausencia.

La terminología utilizada corresponde a Ellis (1979), y las observaciones se hicieron con microscopio fotónico. Los dibujos (realizados con cámara clara) y las fotografías presentadas son originales.



**Fig. 1.** Caracteres de diagnóstico correspondientes a las zonas costal e intercostal:

- Células largas intercostales (a-d) de contorno, a: no ondulado, b: levemente ondulado, c: irregularmente ondulado, d: profundamente ondulado con ondas en forma de  $\Omega$ .
- Estomas (e-f'), e-e': células subsidiarias triangulares, f-f': células subsidiarias en forma de cúpula.
- Células cortas (g-h'), g: altas y delgadas de contorno liso y g': de contorno crenado, h: cuadradas de contorno liso y h': de contorno crenado.
- Agujijones (i-i''), i: pequeño, i': mediano, i'': grande.
- Micropelos (j-l'), j: unicelular en forma de cúpula (tipo *Sporobolus*); bicelular inflado y redondeado, k: con base contraída de lados paralelos, k': con constricción sobre una base bulbosa; bicelular largo y delgado, l: de ápice redondeado, l': de ápice cónico.
- Macropelos (m-o), unicelulares, m: con dos células epidérmicas especializadas acompañando la base, n: con varias células epidérmicas especializadas acompañando la base; o: bicelular glandular con varias células acompañando la base.
- Cuerpos síliceos (p-q'), p, p': elongados con forma de pesa de gimnasta; q, q': equidimensionales en forma de silla de montar.

## RESULTADOS

### Clave para la identificación de géneros \*

1 – Cuerpos silíceos en forma de pesa de gimnasta.

2 – Ausencia de agujones sobre las zonas costales e intercostales.

11. *Sorghum*

2' – Presencia de agujones sobre las zonas costales y/o intercostales.

3 – Macropelos bicelulares glandulares, con varias células epidérmicas especializadas acompañando la base. Ausencia de micropelos.

3. *Cottea*

3' – Macropelos unicelulares nunca glandulares con dos o varias células epidérmicas especializadas acompañando la base. Macropelos bicelulares, presentes o ausentes.

4 – Micropelos bicelulares, ambas células infladas y redondeadas. Célula basal dos veces más larga que la distal, con una constricción sobre la base ensanchada bulbosa.

7. *Gouinia*

4' – Micropelos bicelulares, ambas células elongadas. Célula basal ligeramente más corta o de igual longitud que la distal, con base contraída de lados paralelos.

5 – Células largas intercostales con paredes anticlinales horizontales profundamente ondúladas, con ondas en forma de  $\Omega$ .

1. *Aristida*

5' – Células largas intercostales con paredes anticlinales horizontales suavemente ondúladas, irregulares o lisas.

6 – Célula basal de los micropelos levemente más corta que la distal.

7 – Macropelos unicelulares con dos o más células epidérmicas especializadas acompañando la base.

8 – Célula subsidiarias en forma de cúpula.

5<sub>a</sub>. *Digitaria* (*D. insularis* - *D. californica* var. *villosissima*)

8' – Células subsidiarias de forma ovoide.

10<sub>a</sub>. *Setaria* (*S. hunzikeri*)

7' – Ausencia de macropelos unicelulares.

10<sub>b</sub>. *Setaria* (*S. leucopila* - *S. aff. vaginata*)

6' – Célula basal de los micropelos aproximadamente de igual longitud que la distal.

5<sub>b</sub>. *Digitaria* (*D. californica* var. *californica* - *D. sacchariflora*)

1' – Cuerpos silíceos en forma de hacha de doble filo, silla de montar o cuadrangulares.

2 – Células largas intercostales con papilas.

3 – Presencia de micropelos bicelulares. Zonas intercostales con células cortas.

\* La ordenación en la clave de géneros es alfabética

4 – Papilas grandes circulares y oblicuas. Célula basal de los micropelos levemente más corta que la distal.

5 – Células subsidiarias levemente triangulares. Papilas oblicuas abovedadas sobre los estomas.

14. *Trichloris*

5' – Células subsidiarias marcadamente triangulares. Papilas oblicuas no abovedadas sobre los estomas.

4. *Chloris*

4' – Papilas pequeñas circulares. Ausencia de papilas oblicuas. Micropelos con la célula basal levemente más larga que la distal.

8. *Neobouteloua*

3' – Ausencia de micropelos. Zonas intercostales sin células cortas.

13. *Tragus*

2' – Células largas intercostales sin papilas.

3 – Micropelos unicelulares redondeados en forma de cúpula.

12. *Sporobolus*

3' – Micropelos bicelulares.

4 – Presencia de macropelos unicelulares.

2. *Bouteloua*

4' – Ausencia de macropelos unicelulares.

5 – Célula basal de los micropelos dos veces más larga que ancha, con base contraída de lados paralelos.

6. *Eragrostis*

5' – Célula basal de los micropelos tan larga como ancha, con una constricción sobre la base ensanchada bulbosa.

9. *Pappophorum*

**Características epidérmicas de los géneros  
y claves para la diferenciación de especies \***

1 – *Aristida*

Zona intercostal:

Células largas elongadas, con paredes anticlinales horizontales profundamente onduladas, con ondas en forma de  $\Omega$ .

Estomas con células subsidiarias triangulares a redondeadas, distribuidos en 1 o 2 hileras.

\* La descripción correspondiente a los géneros, está basada en las especies estudiadas.

rales. Largo de la célula distal más de 2 veces el ancho, ápice redondeado. Distribuidos entre las bandas estomáticas y las zonas costales.

#### Zona costal:

Células síliceas horizontalmente elongadas, forma de pesa de gimnasta, con la porción central estrecha.

Una sola especie: *A. mendocina* Philippi (Fig. 2 B)

#### Material examinado:

Prov. Córdoba: Dpto. Tulumba, Ruta 60, 19 Km. al N de Quilino, Ruiz, Fabro y Alday 4, 31-I-1984.- Ruiz, Alday, Carreras y Fuentes 170, 13-XII-1985.

### 2 – *Bouteloua*

#### Zona intercostal:

Células largas elongadas con paredes anticlinales horizontales profundamente onduladas, con ondas en forma de  $\Omega$ .

Estomas con células subsidiarias ovoides, distribuidos en 2 hileras, raramente 3.

Células cortas muy frecuentes, altas y delgadas, y cuadradas de bordes ondulados irregulares. Hay pares sílico-suberosos.

Micropelos bicelulares, ambas células largas y delgadas. Célula basal 2 veces o levemente más larga que la distal. Largo de la célula basal aproximadamente 2 veces más que el ancho, de base estrecha. Célula distal levemente más larga que ancha, de ápice redondeado. Distribuidos entre las bandas estomáticas. Macropelos unicelulares, base asociada a varias células epidérmicas.

#### Zona costal:

Células síliceas equidimensionales, en forma de silla de montar.

Aguijones pequeños y medianos, ubicados en la mayoría de las zonas costales.

Una sola especie: *B. aristidoides* (H. B. K.) Griseb. (Fig. 3 C)

#### Material examinado:

Prov. Córdoba: Dpto. Tulumba, Ruta 60, 19 Km. al N de Quilino, Ruiz, Fabro y Alday 6, 31-I-1984.- Ruiz, Alday, Carreras y Fuentes 202, 13-XII-1985.

### 3 – *Cottea*

#### Zona intercostal:

Células largas elongadas, contornos moderadamente ondulados a veces irregulares. Se observan también células cortas.

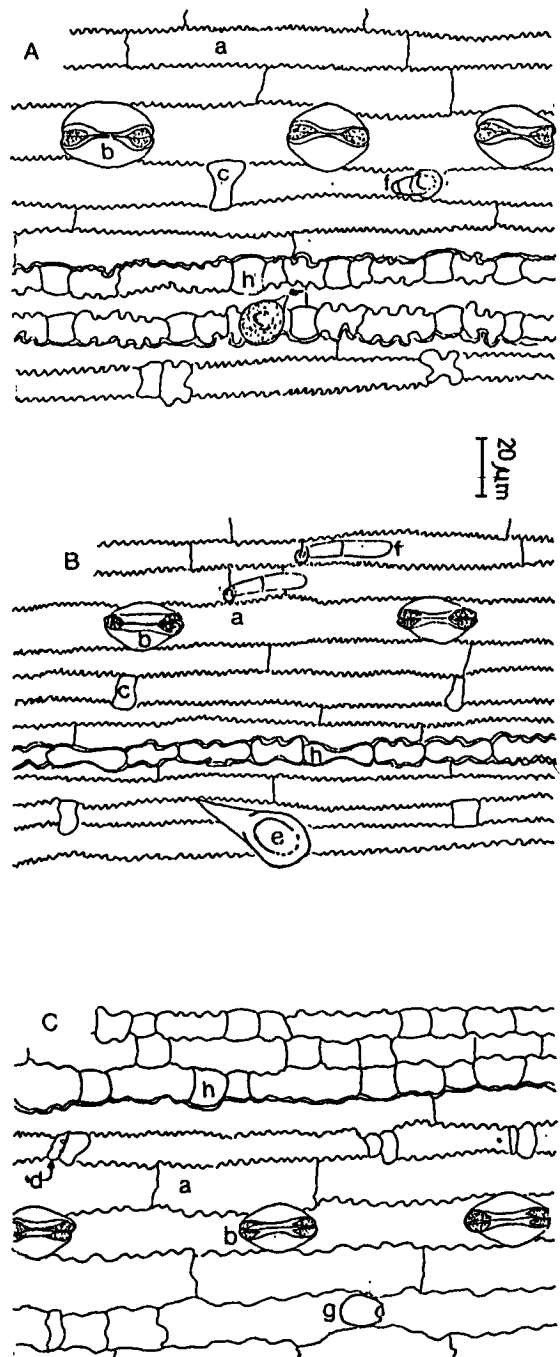


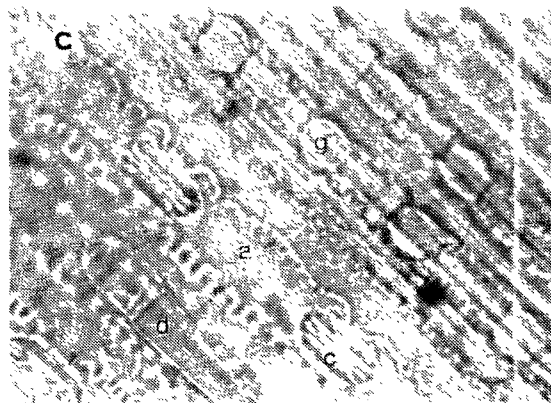
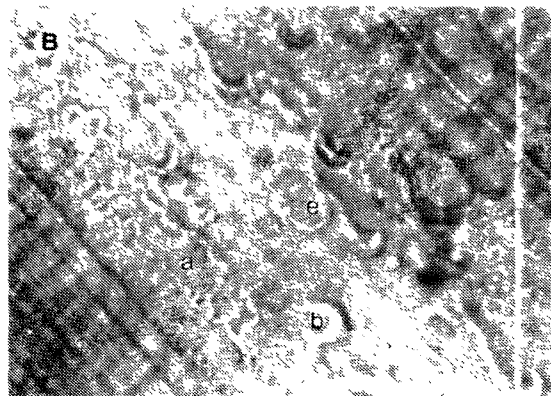
Fig. 2. Epidermis abaxial de *Pappophorum* aff. *caespitosum* (A), *Aristida mendocina* (B), *Sporobolus pyramidatus* (C).

#### Zona intercostal:

a: célula larga, b: estoma, c: célula corta, d: par sílico suberoso, e: aguijón, f: micropelo bicelular, g: micropelo unicelular.

#### Zona costal:

h: célula sílicea. i: aguijón.



**Fig. 3.** Epidermis abaxial de *Chloris polydactyla* (A), *Trichloris crinita* (B), *Bouteloua aristoides* (C)

Zona intercostal:

a: célula larga, b: papila, c: estoma, d: micropelo bicelular (largo y delgado), e: micropelo bicelular (inflado y redondeado), f: célula corta.

Zona costal:

g célula silícea

Estomas con células subsidiarias levemente cupuliformes, distribuidos en 2 hileras.

Células cortas solitarias, altas y delgadas de bordes lisos a moderadamente ondulados. Poco frecuentes.

Macropelos pedunculados bicelulares glandulares, con varias células epidérmicas asociadas a la base. Distribuidos entre las bandas estomáticas.

**Zona costal:**

Células silíceas horizontalmente elongadas en forma de pesa de gimnasta, con la porción central ancha.

Agujones grandes a medianos, poco frecuentes a raros.

Una sola especie: *C. pappophoroides* Kunth

**Material examinado:**

Prov Córdoba Dpto Tulumba, Ruta 60, 19 Km. al N de Quilino, Ruiz, Fabro y Alday 82, 3-IV-1984

**4 – Chloris**

**Zona intercostal:**

Células largas elongadas, 3 o más de 3 veces el ancho, contornos moderadamente ondulados o a veces irregulares

Estomas con células subsidiarias marcadamente triangulares, distribuidos en 2 o 3 hileras

Células cortas solitarias, cuadradas o altas y delgadas o rectangulares

Papilas grandes circulares y oblicuas, presentes en todas las células largas y en las células largas interestomáticas.

Micropelos bicelulares, ambas células aproximadamente de la misma forma, infladas y redondeadas. Célula basal levemente más corta que la distal. Largo de la célula basal aproximadamente igual al ancho con base hundida. Largo de la célula distal aproximadamente igual al ancho, ápice redondeado. Distribuidos entre las bandas estomáticas.

**Zona costal:**

Células silíceas equidimensionales, en forma de silla de montar o cuadrangulares

Agujones poco frecuentes.

La siguiente clave permite diferenciar las dos especies estudiadas:

- 1 – Células silíceas cuadrangulares. Agujones medianos y grandes, poco frecuentes en las zonas costales

*Ch. polydactyla* (L.) Swartz (Fig. 3 A)

- 1' – Células síliceas en forma de silla de montar. Ausencia de agujones en las zonas costales.

*Ch. virgata* O. Swartz

**Material examinado:**

Prov. Córdoba: Dpto. Tulumba, Ruta 60, 19 Km. al N de Quilino, Ruiz, Fabro y Alday 20, 31-I-1984.- Ruiz, Fabro y Alday 72 y 105, 3-IV-1984.- Ruiz, Alday, Carreras y Fuentes 179, 13-XII-1985.

5 – *Digitaria*

**Zona intercostal:**

Células largas elongadas, a veces algo más cortas de contornos levemente ondulados o lisos, excepto en *D. californica* var. *villosissima* donde pueden ser cuadradas, rectangulares o trapezoidales de bordes lisos.

Estomas con células subsidiarias ovoides, o en forma de cúpula suave. Distribuidos en 1, 2 o 3 hileras.

Células cortas solitarias cuadradas o rectangulares de bordes lisos.

Agujones pequeños o medianos.

Micropelos bicelulares, ambas células largas y delgadas. Célula distal y basal aproximadamente de igual longitud. En otros casos la célula basal es levemente más corta que la distal. Largo de la célula distal, en todas las especies, 2 o más de 2 veces el ancho, con punto de unión pequeño de lados paralelos.

Macropelos unicelulares con dos o varias células epidérmicas asociadas a la base. Distribuidos entre las bandas estomáticas o entre éstas y las zonas costales.

**Zona costal:**

Células síliceas horizontalmente elongadas, en forma de pesa de gimnasta, con la porción central angosta o ensanchada.

Agujones medianos o pequeños salvo en *D. sacchariflora* donde no se observan en la zona costal. En las demás especies son poco frecuentes.

Clave para diferenciar las especies estudiadas:

- 1 – Presencia de micropelos bicelulares y macropelos unicelulares. Estomas con células subsidiarias en forma de cúpula.
- 2 – Zona intercostal con células largas de varias formas en una sola hilera (cuadradas, rectangulares, trapezoidales de borde liso).

*D. californica* var. *villosissima* Henr.

- 2' – Zona intercostal con células largas elongadas de bordes levemente ondulados.

*D. insularis* (L.) Mez

- 1' – Presencia de micropelos bicelulares y ausencia de macropelos unicelulares. Estomas con células subsidiarias ovoides.

- 2 – Agujones pequeños y medianos ubicados en las zonas costales, ausentes en las zonas intercostales. Micropelos distribuidos en el borde de las zonas costales entre células largas y agujones.

*D. californica* var. *californica* (Benth.) Henr.

- 2' – Ausencia de agujones en las zonas costales y presencia de agujones medianos en las zonas intercostales. Micropelos distribuidos entre las bandas estomáticas y las zonas costales, entre células largas.

*D. sacchariflora* (Raddi) Henr.

**Material examinado:**

Prov. Córdoba: Dpto. Tulumba, Ruta 60, 19 Km. al N de Quilino, Ruiz, Fabro y Alday 8 y 22, 31-I-1984.- Ruiz, Fabro y Alday 60 y 97, 3-IV-1984.- Ruiz, Alday, Carreras y Fuentes 172, 178, 180 y 183, 13-XII-1985.

6 – *Eragrostis*

**Zona intercostal:**

Células largas elongadas, con paredes anticlinales horizontales profundamente onduladas, con ondas en forma de  $\Omega$ .

Estomas con células subsidiarias ovoides, levemente triangulares a triangulares. Distribuidos en 1 o 2 hileras, raramente 3.

Células cortas solitarias, altas y delgadas, de contornos crenados a lisos, o cuadradas de bordes ondulados y pares de células cortas, altas y delgadas, de bordes lisos (excluidas las sílico-suberosas). Pares sílico-suberosos en hileras próximas a las zonas costales.

Micropelos bicelulares, con la célula basal hasta más de 2 veces más larga que la célula distal. Largo de la célula basal más de 2 veces su ancho, con base contraída de lados paralelos. Célula basal menos inflada que la distal. Largo de la célula distal 2 o menos de 2 veces su ancho, ápice cónico. Distribuidos entre las bandas estomáticas y las zonas costales y/o entre células largas en la misma fila de los estomas.



**Zona costal:**

Células silíceas equidimensionales en forma de silla de montar.

Aguijones medianos o grandes, frecuentes en la zona marginal de la lámina, siendo poco frecuentes o raros en la zona media de la lámina.

Clave para diferenciar las especies estudiadas:

- 1 – Zona intercostal con células cortas solitarias, altas y delgadas, de borde crenado. Célula basal de los micropelos contenida menos de 2 veces en el largo de la célula distal.

*E. lugens* Nees.

- 1' – Zona intercostal con células cortas solitarias, altas y delgadas, de borde liso o cuadradas de contorno ondulado. Célula basal de los micropelos 2 o más veces contenida en el largo de la célula distal.

*E. cilianensis* (All.) Lutati

**Material examinado:**

Prov. Córdoba: Dpto. Tulumba, Ruta 60, 19 Km. al N de Quilino, Ruiz, Fabro y Alday 13 y 23, 31-I-1984.- Ruiz, Fabro y Alday 75, 3-IV-1984.

**7 – *Gouinia*****Zona intercostal:**

Células largas elongadas, contornos moderadamente ondulados o muy irregulares.

Estomas con células subsidiarias ovoides, distribuidos en 1 o 2 hileras.

Células cortas altas y delgadas de bordes moderadamente ondulados, o cuadrados de contornos lisos.

Aguijones medianos, algunas veces asociados con células cortas.

Micropelos bicelulares, ambas células infladas y redondeadas.

Célula basal más de 2 veces el largo de la célula distal. Largo de la célula basal 2 veces el ancho, con una constricción sobre una base bulbosa. Célula distal tan larga como ancha, ápice redondeado. Distribuidos irregularmente, en algunos casos en el borde de las zonas costales y en otros entre las bandas estomáticas y en la misma hilera de los estomas.

**Zona costal:**

Células silíceas en forma de pesa de gimnasia con la porción central ensanchada.

Aguijones grandes, en algunos casos medianos, frecuentes.

Una sola especie: *G. paraguariensis* (O. K.) L. R. Parodi

**Material examinado:**

Prov. Córdoba: Dpto. Tulumba, Ruta 60, 19 Km. al N de Quilino, Ruiz, Fabro y Alday 1, 31-I-1984.- Ruiz, Alday, Carreras y Fuentes 216, 13-XII-1985.

**8 – *Neobouteloua*****Zona intercostal:**

Células largas elongadas, contornos moderadamente ondulados a irregulares.

Estomas con células subsidiarias ovoides, distribuidos en 1, 2, raramente 3 hileras.

Células cortas solitarias, cuadradas, o altas y delgadas de bordes ondulados. Hay pares de células cortas, una o ambas rectangulares o cuadradas de bordes ondulados. Presencia de pares sílico-suberosos. Papilas circulares o redondeadas, pequeñas.

Micropelos bicelulares, ambas células infladas y redondeadas. Célula basal levemente más larga que la distal. Largo de la célula basal más de 2 veces el ancho, de base estrecha y punto de unión pequeño. Célula distal tan larga como ancha, ápice redondeado. Distribuidos en una sola hilera entre células largas, entre las bandas estomáticas.

**Zona costal:**

Células silíceas equidimensionales, en forma de silla de montar.

Aguijones grandes y pequeños ubicados en las zonas marginales de la hoja.

Una sola especie: *N. lophostachya* (Griseb.) Gould

**Material examinado:**

Prov. Córdoba: Dpto. Tulumba, Ruta 60, 19 Km. al N de Quilino, Ruiz, Fabro y Alday 5, 31-I-1984.- Ruiz, Alday, Carreras y Fuentes 173, 13-XII-1985.

**9 – *Pappophorum*****Zona intercostal:**

Células largas elongadas, paredes anticlinales horizontales moderada a profundamente onduladas, con ondas en forma de  $\Omega$ , a veces irregulares.

Estomas con células subsidiarias en forma de cúpula a triangulares, distribuidos en 1 sola hilera, raramente 2.

Células cortas solitarias altas y delgadas de contornos lisos a levemente crenados, cuadradas o rectangulares de bordes ondulados o crenados. En algunos casos hay pares de células altas y delgadas de bordes lisos a ondulados.

Micropelos bicelulares con la célula basal levemente más larga que la distal. Ambas células infladas y redondeadas. Largo de la célula basal aproximadamente igual al ancho, con una constricción sobre una base bulbosa. Largo de la célula distal aproximadamente igual al ancho, ápice levemente cónico redondeado. Se distribuyen frecuentemente entre las bandas estomáticas y las zonas costales.

En las especies que presentan agujijones, éstos se observan formando pares con células cortas.

#### Zona costal:

Células silíceas equidimensionales, en forma de silla de montar.

Se observan en algunas especies agujijones medianos o grandes.

Debido a la dificultad que presentan las especies de éste género para su identificación, las mismas se determinaron como afin a algunas de las especies que se encuentran en Argentina (Pensiero, 1986).

- 1 – Presencia de agujijones medianos formando pares con células cortas en las zonas intercostales.

*P. aff. subbulbosum* Arechav.

- 1' – Ausencia de agujijones en las zonas intercostales.

- 2 – Agujijones medianos en las zonas costales. Estomas con células subsidiarias ovoides.

*P. aff. caespitosum* R. E. Fries (Fig. 2 A)

- 2' – Ausencia de agujijones en las zonas costales. Estomas con células subsidiarias triangulares.

*P. aff. philippianum* L. R. Parodi

#### Material examinado:

Prov. Córdoba: Dpto. Tulumba, Ruta 60, 19 Km. al N de Quilino, Ruiz, Fabro y Alday 16, 24 y 54, 31-I-1984.- Ruiz, Fabro y Alday 80, 3-IV-1984.- Ruiz, Alday, Carreras y Fuentes 124, 181, 196, 210 y 218, 13-XII-1985.

- 10 – *Setaria*

#### Zona intercostal:

Células largas generalmente elongadas, paredes anticlinales horizontales profundamente on-

duladas con ondas en forma de  $\Omega$  (en células cercanas a las zonas costales), a levemente onduladas a veces irregulares. En algunas especies como *S. hunzikeri*, es posible observar varias formas y tamaños de células largas intercostales en una sola hilera.

Estomas con células subsidiarias más o menos triangulares, en otros casos ovoides, distribuidos en 1, 2 o 3 hileras.

Células cortas solitarias, altas y delgadas o cuadradas de bordes lisos.

Agujijones pequeños a medianos, a veces formando pares con células cortas, y en algunos casos ubicados en la misma hilera que los micropelos.

Micropelos bicelulares, ambas células elongadas. Célula basal levemente más corta que la distal. Largo de la célula basal 2 o más de 2 veces el ancho, con base contraída de lados paralelos. Largo de la célula distal más de 2 veces el ancho, ápice puntiagudo a cónico. Distribuidos entre las bandas estomáticas y/o entre éstas y las zonas costales.

Macropelos unicelulares, base asociada a varias células epidérmicas (*S. hunzikeri*)

#### Zona costal:

Células silíceas horizontalmente elongadas, forma de pesa de gimnasta, porción central ancha o ensanchada.

Agujijones medianos o pequeños, frecuentes a poco frecuentes.

Clave para diferenciar las especies estudiadas:

- 1 – Zonas intercostales con micropelos bicelulares y macropelos unicelulares.

*S. hunzikeri* Anton

- 1' – Zonas intercostales solamente con micropelos bicelulares.

- 2 – Células silíceas con la porción central contraída.

- 3 – Estomas con células subsidiarias levemente triangulares. Agujijones intercostales formando pares con células cortas, no distribuidos en las mismas hileras que los micropelos.

*S. pampeana* L. R. Parodi

- 3' – Estomas con células subsidiarias ovoides. Agujijones intercostales

solitarios, distribuidos en las mismas hileras que los micropelos.

*S. aff. vaginata* Spreng.

2' – Células síliceas con la porción central ensanchada.

*S. leucopila* (Scribn. et Merr.)  
K. Schum

**Material examinado:**

Prov. Córdoba: Dpto. Tulumba, Ruta 60, 19 Km. al N de Quilino, Ruiz, Fabro y Alday 2, 19 y 21, 31-I-1984.- Ruiz, Fabro y Alday 66 y 73, 3-IV-1984.- Ruiz, Alday, Carreras y Fuentes 171, 197 y 209, 13-XII-1985.

11 – *Sorghum*

**Zona intercostal:**

Células largas elongadas, bordes levemente ondulados, a veces irregulares.

Estomas con células subsidiarias levemente triangulares, a veces en forma de cúpula, distribuidos en más de 5 hileras.

Células cortas solitarias, cuadradas o altas y delgadas de bordes lisos.

Micropelos bicelulares, las dos células aproximadamente de igual tamaño, a veces la célula basal es levemente menor que la distal. Ambas células son delgadas. Célula basal levemente más larga que ancha, con punto de unión pequeño de lados paralelos. Largo de la célula distal más de 2 veces el ancho, ápice cónico bastante agudo. Distribuidos entre las bandas estomáticas y las zonas costales.

**Zona costal:**

Células síliceas horizontalmente elongadas, forma de pesa de gimnasta con la porción central más o menos ensanchada.

Una sola especie: *S. halepense* (L.) Pers.

**Material examinado:**

Prov. Córdoba: Dpto. Tulumba, Ruta 60, 19 Km. al N de Quilino, Ruiz, Fabro y Alday 27, 31-I-1984.-

12 – *Sporobolus*

**Zona intercostal:**

Células largas elongadas, de bordes irregulares, levemente ondulados o lisos.

Estomas con células subsidiarias más o menos triangulares, a veces más redondeadas, distribuidos generalmente en 2 hileras.

Células cortas altas y delgadas de bordes lisos. Hay pares sílico-suberosos.

Micropelos unicelulares en forma de cúpula. Distribuidos entre las bandas estomáticas o entre éstas y las zonas costales.

**Zona costal:**

Células síliceas equidimensionales en forma de silla de montar. Aguijones medianos y poco frecuentes.

Una sola especie: *S. pyramidatus* (Lam.) Hitchcock (Fig. 2 C)

**Material examinado:**

Prov. Córdoba: Dpto. Tulumba, Ruta 60, 19 Km. al N de Quilino, Ruiz, Fabro y Alday 11, 17 y 25, 31-I-1984.- Ruiz, Alday, Carreras y Fuentes 177, 189 y 215, 13-XII-1985.

13 – *Tragus*

**Zona intercostal:**

Células largas elongadas, en algunos casos cortas, de bordes ondulados, irregulares a lisos.

Estomas con células subsidiarias levemente triangulares, usualmente distribuidos en 2 hileras, raramente 3.

Papilas grandes, circulares, se observa una papila por célula larga.

**Zona costal:**

Células síliceas equidimensionales, en forma de silla de montar.

Una sola especie: *T. berteronianus* Schult.

**Material examinado:**

Prov. Córdoba: Dpto. Tulumba, Ruta 60, 19 Km. al N de Quilino, Ruiz, Alday, Carreras y Fuentes 134, 13-XII-1985.

14 – *Trichloris*

**Zona intercostal:**

Células largas elongadas, bordes irregulares o levemente ondulados.

Estomas con células subsidiarias de levemente triangulares a ovoides, distribuidos en 2 o 3 hileras.

Células cortas solitarias, cuadradas de bordes irregulares o altas y delgadas de contornos lisos.

Papilas grandes circulares y oblicuas de paredes engrosadas, abovedadas sobre los estomas desde una sola célula larga interestomática adyacente, en la misma fila.

Aguijones medianos y pequeños, raros.

Micropelos bicelulares, ambas células aproximadamente de la misma forma, infladas y redondeadas. Célula basal levemente más corta que la

distal. Célula basal tan larga como ancha. Largo de la célula distal aproximadamente igual al ancho, ápice redondeado. Distribuidos entre las bandas estomáticas.

#### Zona costal:

Células silíceas equidimensionales, en forma de silla de montar.

Agujones grandes, medianos o pequeños, distribuidos irregularmente en algunas hileras o en 1, 2 o 3 hileras en todas las zonas costales.

Clave para diferenciar las especies estudiadas:

1 – Agujones pequeños en las zonas intercostales. Estomas distribuidos en 2 hileras.

*T. crinita* (Lag.) L.R. Parodi (Fig. 3B)

1' – Agujones medianos y pequeños en las zonas intercostales. Estomas distribuidos en 3 hileras.

*T. pluriflora* Fourn.

#### Material examinado:

Prov. Córdoba: Dpto. Tulumba, Ruta 60, 19 Km. al N de Quilino, Ruiz, Fabro y Alday 3, 31-I-1984.- Ruiz, Fabro y Alday 63, 3-IV-1984. Ruiz, Alday, Carreras y Fuentes 176, 185 y 195, 13-XII-1985.

## DISCUSION

Los caracteres de diagnóstico de las epidermis analizadas permitieron elaborar las claves para la identificación de los géneros y especies presentes en el área de estudio.

El uso de micropelos y macropelos en el reconocimiento de algunos géneros y especies resultó de gran utilidad por la diversidad de formas y tamaños.

Los caracteres número y tamaño de estomas no fueron considerados a diferencia de otros autores (Latour y Pelliza-Sbriller, 1981) debido a la variabilidad encontrada en cada especie, no así la forma de las células subsidiarias y la distribución de los estomas, caracteres que permitieron la diferenciación entre géneros y/o especies.

Las epidermis de *Chloris virgata* y *Tragus berteronianus* se compararon con descripciones realizadas en estas especies para Sud Africa, y fotografías de las mismas tomadas con Microscopio Electrónico de Barrido (Palmer *et al.*, 1985). En el análisis de *Ch. virgata* se observaron micropelos bicelulares y papilas circulares y oblicuas, en tanto que los mencionados autores señalan la presencia de micropelos unicelulares y papilas circulares únicamente; en *T. berteronianus* no se

encontraron micropelos ni macropelos, citados como poco frecuentes.

En las dos especies de *Chloris* analizadas no se encontraron macropelos unicelulares con varias células epidérmicas asociadas a la base como tienen algunos representantes de éste género según lo menciona Sanchez (1971) en un estudio sobre el mismo. En cambio sí se observaron macropelos unicelulares con varias células epidérmicas rodeando la base en *Digitaria insularis* como lo señalan Prat y Vignal (1968).

## AGRADECIMIENTOS

Trabajo realizado bajo la dirección de la Dra. Rosa Subils, Profesora Titular de la Cátedra Diversidad Vegetal II, de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, U.N.C.

Agradecemos a la Dra. Ana Anton de Triquell por la identificación de parte del material de herbario. A los Ings. Agrón. J. Alday y A.G. Fabro por su colaboración en la recolección del material, elaboración de preparados e identificación de algunas especies. A la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la U.N.C. por el aporte económico (1990) brindado para la finalización de este trabajo; y a todas aquellas personas que de una u otra manera hicieron posible el mismo.

## BIBLIOGRAFIA

- Anderson, D.L., J.A. Del Aguila y A.E. Bernardon. 1970. Las formaciones vegetales de la provincia de San Luis. RIA, Serie 2, Biol. y Prod. Veg. 7(3): 153-183.
- Balmaceda, N. A. y J.P. de Diguini, 1979. Descripción de las características morfológicas de la epidermis de las especies vegetales de la zona de monte cercano a Viedma. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Minería de la provincia de Río Negro. Dirección de bosques y praderas: 8-30.
- Burkart, A. 1969. Flora ilustrada de Entre Ríos (Argentina). Parte II: Gramíneas. I-XV, 1-551, fig.1-215. INTA. Bs.As.
- Cabido, M., A. Acosta, L. Carranza y S. Díaz. 1992. La vegetación del Chaco Arido en el W de la provincia de Córdoba. En prensa para Documents Phytosociologiques.
- Cabrera, A. L. 1970. Flora de la provincia de Buenos Aires. Parte II. 1-642. fig. 1-160. INTA. Buenos Aires.
- Cid, M.S., A.E. Bernardon y D.L. Anderson. 1980. Anatomía comparada de especies gramíneas componentes del pastizal natural de la región central de la

- República Argentina. Revista de Investigaciones Agropecuarias 15 (3): 381-422.
- Davies, I. 1959. The use of epidermal characteristics for the identification of grasses in the leafy stage. J. Brit. Grassl. Soc. 14 (1): 7-16.
- Ellis, R.P. 1979. A procedure for standarizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. II. The epidermis as seen in surface view. Bothalia 12 (4): 641-671.
- Latour, M.C. y A. Pelliza-Sbriller 1981. Clave para la determinación de la dieta de herbívoros en el Noroeste de la Patagonia. Revista de Investigaciones Agropecuarias 15(1): 109-157.
- Luti, R., M.A. Bertran de Solis, F.M. Galera, N. Muller de Ferreyra, M. Berzal, M. Nores, M.A. Herrera y J.C. Barrera. 1979. VI. Vegetación, 297-368, fig. 1-69, en Vazquez, J.B., R.A. Miatello, M.E. Roque Geografía física de la provincia de Córdoba. Ed. Boldt. República Argentina.
- Metcalfe, C.R. 1960. Anatomy of the Monocotyledons. I. *Gramineae*. I-LXI, 1-731, fig. 1-29. London Oxford. Univ. Press.
- Monge, A.S. 1989. Descripción de las características epidérmicas de gramíneas del centro-este de Mendoza (Nancuñán, Santa Rosa). Rev. Arg. Prod. Anim. 9(1): 57-68.
- Nicora, E.G. 1978. *Gramineae* en M.N. Correa Flora Patagónica. Parte III. 1-563, fig 1-376. INTA. Buenos Aires.
- Palmer, P.G., S. Gerbeth-Jones and S. Hutchinson. 1985. A Scanning electron microscope survey of the epidermis of east african grasses. III. Smithsonian Contributions to Botany 55. I-IV, 1-136.
- Pensiero, J.F. 1986. Revisión de las especies argentinas del género *Pappophorum* (*Gramineae* - *Eragrostoidae* - *Pappophreae*). Darwiniana 27 (1-4): 65-87.
- Prat, H. 1932. L'épiderme des graminées, étude anatomique et systématique. Ann. Sc. Nat. Bot. Serie 10. 14: 117-324.
- Prat, H. 1936. La systématique des graminées Ann. Sc. Nat. Bot. Serie 18: 165-258.
- Prat, H. et C. Vignal. 1968. Utilisation des particularités de l'épiderme pour l'identification et la recherche des affinités des graminées. Bol. Soc. Argent. Bot. 12 (1): 155-166.
- Ragonese, A.E. 1967. Vegetación y Ganadería en la República Argentina. 1-218. figs. INTA. Buenos Aires.
- Sanchez, E. 1971. Anatomía foliar de las *Chlorideae* (*Gramineae*) argentinas. Kurtziana 6: 103-218.
- Sayago, M. 1969. Estudio fitogeográfico del Norte de Córdoba. Bol. Acad. Nac. de Ciencias de Córdoba 46 (2-4): 123-423.
- Tateoka, T., S. Inoue and S. Kawano. 1959. Notes on some grasses. IX. Systematic significance of bicellular microhairs of leaf epidermis. Bot. Gaz. 121: 80-91.