

CLAVE PARA LA DETERMINACION DE LA DIETA DE HERBIVOROS DE ALTA MONTAÑA EN TUCUMAN

por

ALEJANDRA E. WÜRSCHMIDT * y HECTOR H. SALAS **

SUMMARY

Key to determination of the herbivora high mountain diet in Tucumán. A key was elaborated utilizing epidermic characters for high mountains plant species (Cumbres Calchaquíes, Tucumán, 4.250 m above the sea level) in order to determine most common vertebrate herbivora diet through the analysis of faeces or stomach content. This simple key has been used successfully and allows satisfactory information on the feeding preferences of guanaco, hare and chinchillón.

Introducción

Es ya conocido que por medio de los caracteres epidérmicos de los vegetales, puede determinarse la dieta de los animales herbívoros, examinándose los fragmentos de los contenidos estomacales o de las heces. Este método, desarrollado por diversos autores con numerosas variantes, ha tenido gran aplicación en investigaciones agropecuarias o ecológicas de animales, silvestres o domésticos (Baumgartner y Martin, 1963; Dusi, 1949; Croker, 1958; Brusuen y Mulkern, 1960; Martin, 1964; Hansson, 1970; Latour y Pelliza Sbriller, 1981).

La clave que se presenta en este trabajo ha sido elaborada con el objeto de determinar el espectro alimenticio de algunos herbívoros de alta montaña, especialmente del guanaco (*Lama guanicoe*). Tomando como base las diversas experiencias anteriores, se han simplificado al máximo los procedimientos técnicos, utilizándose únicamente los caracteres morfológicos celulares a fin de hacer la clave más expeditiva en su manejo.

Un estudio lo más ajustado posible de la

dieta de animales silvestres, de interés económico o sujetos a especiales medidas de conservación, configura no sólo una contribución en el aspecto ecológico general sobre las mismas, sino también parte de la variada información con que deben contar los organismos encargados de administrar los recursos naturales.

Materiales y métodos

Se ha trabajado en una zona de las Cumbres Calchaquíes, próxima al Cerro Bayo o Alto de las Nieves, ubicada a 4.250 metros de altura, en comunidades altoandinas típicas y hábitat común del guanaco.

Primeramente se llevó a cabo un relevamiento de la vegetación, con la finalidad de seleccionar aquellas plantas que presentaban evidencias de haber sido comidas, o las que por indicación de los pobladores de la zona o según nuestro criterio, podrían ser utilizadas como alimento por los vertebrados herbívoros. Asimismo se procedió a coleccionar al azar heces frescas de guanaco, liebre europea (*Lepus capense*) y chinchillón (*Lagidium viscaria*).

Para elaborar los preparados de referencia, se ha trabajado casi exclusivamente con la mitad distal de las hojas por ser éstas las partes más comidas y tener suficientes caracteres

* Fac. de Cs. Naturales. UNT. Miguel Lillo 205.
** Dirección Parque Biológico Sierra de San Javier. UNT.

para su identificación. Sólo en el caso de gramíneas se ha preferido para nuestro uso la epidermis abaxial por tener elementos más diferenciables que la adaxial (Starr, 1965; Brown, 1958; Stewart, 1967).

Este material fue introducido individualmente en ácido nítrico diluido al 50% durante 10 minutos, calentándolo brevemente a la llama. El ácido destruye el mesófilo, dejando prácticamente limpia la epidermis (Storr, 1960; Williams, 1969). Se lavó luego repetidas veces en agua destilada y previo a la coloración se deshidrató en alcohol 70%.

El colorante que se ha utilizado es el Sudan IV, diluido en alcohol 70%, que tiñe de rojo o anaranjado intenso las zonas engrosadas o silicificadas, resaltando sus formas (Parry & Smithson, 1958). Las zonas suberificadas aparecen incoloras, de aspecto hialino, por su reacción negativa. El tiempo de coloración es de 5 minutos. Para lavar el excedente de colorante se utilizó alcohol 70% o 90% si el material lo permitía. La ventaja de este último es que proporciona mayor limpieza y contraste, ya que elimina mejor el excedente de colorante en zonas no afines.

Las epidermis fueron acomodadas sobre un portaobjetos, cuidando que su superficie externa quedara hacia arriba para su mejor observación. Para el montaje se usó glicerina y una vez colocado el cubreobjeto, se sellaron sus bordes con esmalte para uñas o adhesivo similar.

Para el tratamiento de las heces se usó el mismo método, desmenuzándolas previamente con mortero. Al realizar el montaje debe evitarse la superposición del material, esparciéndolo convenientemente para su observación clara.

Los preparados de heces fueron comparados con los de referencia, corroborándose la presencia de la mayoría de las especies tenidas en cuenta inicialmente. Así se descartaron y agregaron las especies necesarias, resultando finalmente 21 en total las que se utilizaron para confeccionar la clave.

Es posible que luego de un tiempo de uso de la clave, se deban agregar a la misma algunas especies que aparezcan por razones de distribución geográfica, las que no obstante serán de menor significado que las ya consideradas.

A efectos de identificar y comprobar en el laboratorio el estado de los vegetales, luego

de atravesar el tracto digestivo en los roedores, se utilizaron ejemplares de *Rattus norvegicus*, a los que se les ofreció cada 48 horas o más, una especie de gramínea conocida de alta montaña. El análisis de sus heces permitió verificar la efectividad del método, mediante el reconocimiento seguro de las especies a través de sus caracteres.

Las observaciones y fotografías se realizaron con un microscopio Leitz SM Lux.

Resultados y conclusiones

La utilización de la clave para determinar las especies con que se alimentan los vertebrados herbívoros en la alta montaña, ha dado buenos resultados con guanaco, chinchillón y liebre europea.

La clave obtenida es simple y de rápido uso. La técnica incluye materiales y reactivos de fácil obtención y su aplicación permite lograr un stock de preparados de referencia o de heces en pocas horas. La coloración utilizada es óptima puesto que se trata de un solo colorante que sirve para resaltar todas las estructuras necesarias para una buena identificación. En el caso de las gramíneas, las células silíceas y los extremos de los agujones presentan todo el cuerpo celular intensamente teñido. Las células suberosas y las células basales de los agujones, toman un aspecto hialino y coloración nula. Las células epidérmicas típicas, también llamadas células largas por su longitud mayor en relación con los otros elementos celulares, destacan la sinuosidad de sus contornos por la coloración de las paredes engrosadas (Metcalf, 1960; Prat, 1961).

En el caso de las dicotiledóneas, el colorante tiñe intensamente las paredes y toda estructura engrosada, destacando contornos y ornamentaciones, especialmente de los pelos. Las bases de tricomas (pelos o glándulas) generalmente presentan teñido todo el cuerpo celular. La coloración de las glándulas es en general suave o nula debido a sus paredes extremadamente delgadas (Metcalf y Chalk, 1972; Voth & Black, 1973).

En todos los casos la determinación de las gramíneas se resuelve más rápido y fácilmente, debido a las particularidades de sus elementos diferenciables (Hercus, 1960).

El análisis de las heces de guanaco ha sido más lento en comparación con las de otros her-

bívoros, debido al tamaño menor de los fragmentos y a la abundancia de partículas minerales presentes (arena fina). Para la liebre europea el análisis es rápido ya que los fragmentos son más grandes y los preparados resultan más "limpios". Las heces de chinchillón presentan fragmentos mayores que los de guanaco.

Algunas consideraciones sobre la clave

Con la finalidad de simplificar, no se han utilizado para la elaboración de la clave los caracteres derivados de mediciones, como tampoco los de formas celulares poco diferenciadas tales como las de las células del aparato estomático y de las epidérmicas típicas en general (tanto de gramíneas como de dicotiledóneas), excepto cuando éstas han presentado alguna particu-

laridad o han constituido las bases de los tricomas.

En las epidermis con tricomas hemos observado que frecuentemente éstos suelen desprenderse al pasar por el tracto digestivo, quedando las células basales (notablemente diferentes del resto por su forma, tamaño y/o coloración) adheridas a la superficie epidérmica.

Entre las células basales distinguimos las situadas al mismo nivel del resto de la superficie (fig. 2: célula poligonal de B, célula bilobada de C y célula poligonal de K y de L) y las que sobresalen de esta, los pedicelos, que pueden o no tener sus paredes engrosadas, silicificadas, coloreándose intensamente.

Por esto y porque algunas epidermis presentan más de un carácter que permite su identificación, hemos tratado por separado los distintos elementos, con varias entradas en la clave, que llevan a una misma especie.

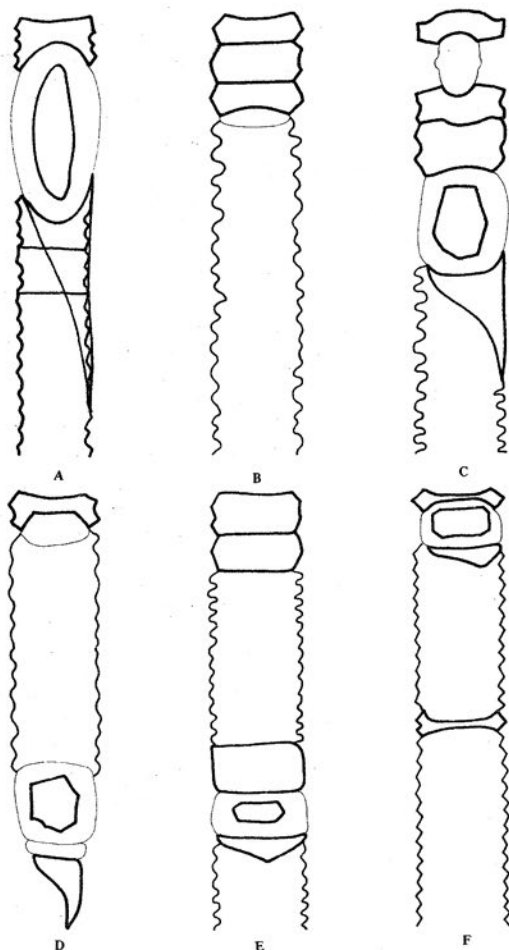


Fig. 1.- Gramíneas de las hilas de células con sus elementos constitutivos. Trazo grueso: corresponde a las partes silicificadas (intensamente coloreadas) como células silíceas, extremos y cuerpos interiores de las bases de los agujones. Trazo medio: células largas. Trazo fino: células silíceas y bases de agujones.

A,B,C: hilas correspondientes a las costillas (haces vasculares). A: *Deyeuxia colorata*; B: *Deyeuxia curta*; C: *Deyeuxia nardifolia*. D,E,F: hilas elegidas al azar. En estos casos no existe diferenciación de elementos entre las correspondientes a los haces vasculares. D: *Deyeuxia pulvinata*; E: *Festuca eriostoma*; F: *Festuca orthophylla*. Nótese en D la excrecencia en forma de cojín o pulvínulo entre la base y el extremo del gancho.

Pueden compararse en estas seis especies, las formas y contornos de las células silíceas y suberosas, como así también la forma y el tamaño de los elementos constitutivos del agujón y el diferente grado de sinuosidad de las paredes laterales de células largas.

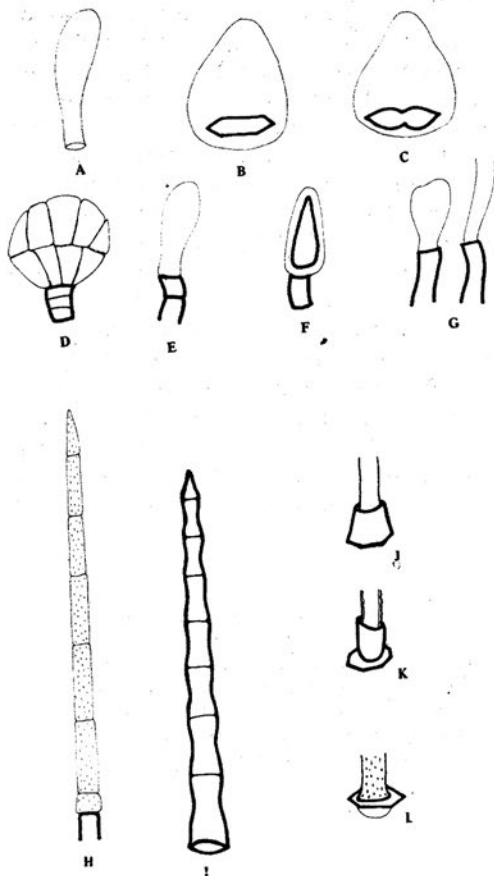


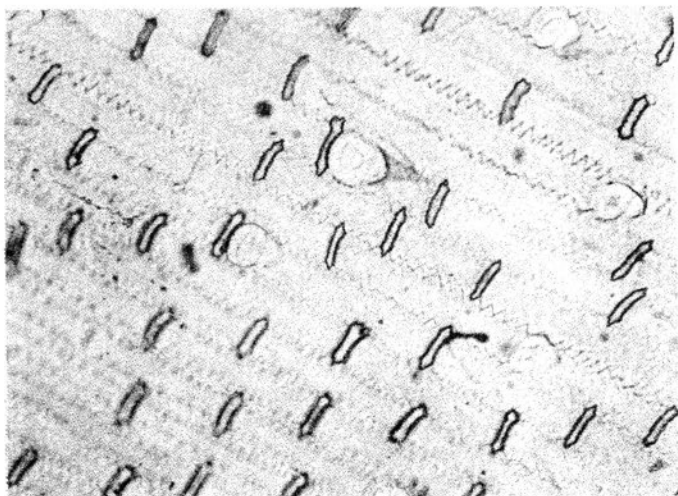
Fig. 2.- Tricomas (pelos y glándulas) de las Dicotiledóneas.

A,B,C: glándulas sin pie o pedicelo. A: *Alchemilla pinnata*; B: *Parastrephia phyllicaeformis*; C: *Oenothera nana*. Nótese en estas últimas la diferencia de sus cál las basales, de paredes engrosadas.

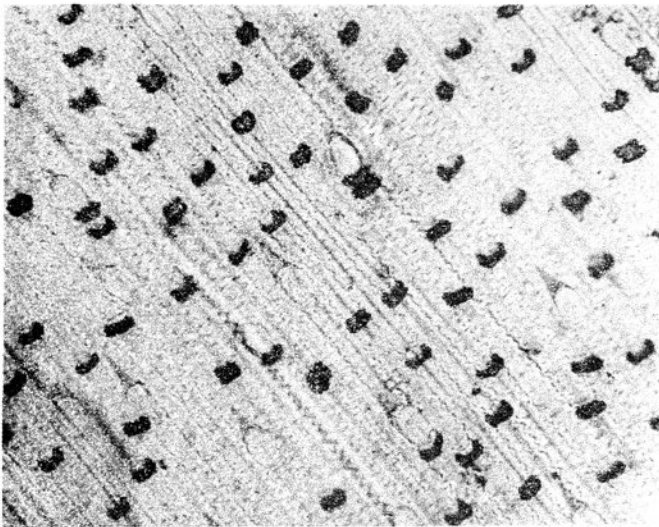
D,E,F,G: glándulas pediceladas. D: *Valeriana nivalis*; E: *Parastrephia phyllicaeformis*; F: *Geranium acaule*; G: *Nassauvia axillaris*. Nótese en F el cuerpo coloreado en el interior de la glándula. En G, las glándulas de diferente longitud.

H,I: pelos pluricelulares uniseriados. H: *Calceolaria glacialis*; I: *Oenothera nana*. Nótese en H la ornamentación en forma de punteaduras y el pie de pediceladas. En I el aspecto de falange que toma el pelo por la disposición de sus cál las en forma de hueso o halterio.

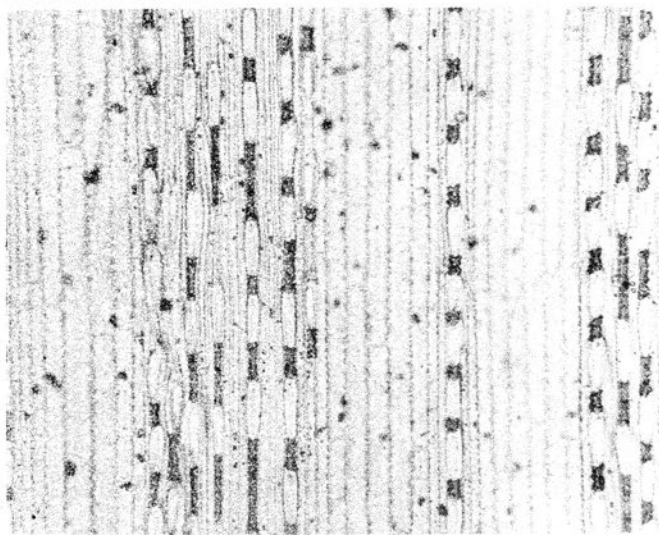
J,K,L: detalle de las bases de pelos uniloculares correspondientes a distintas especies. J: *Astragalus* sp.; K: *Adesmia crassicaulis*; L: *Geranium acaule*. Nótese en J la base o pie envolvente y la pared delgada y lisa del pelo. En K el pie envolvente en forma de dedal o capuchón, la célula poligonal de pared engrosada en donde se apoya y la pared engrosada y corrugada del pelo. En L la célula basal plana, de donde emerge el pelo, de pared engrosada y forma poligonal. Obsérvese la base bulbosa del pelo, a nivel subepidérmico, por debajo de aquella y el pelo de pared delgada, ornamentada con puntuaciones.



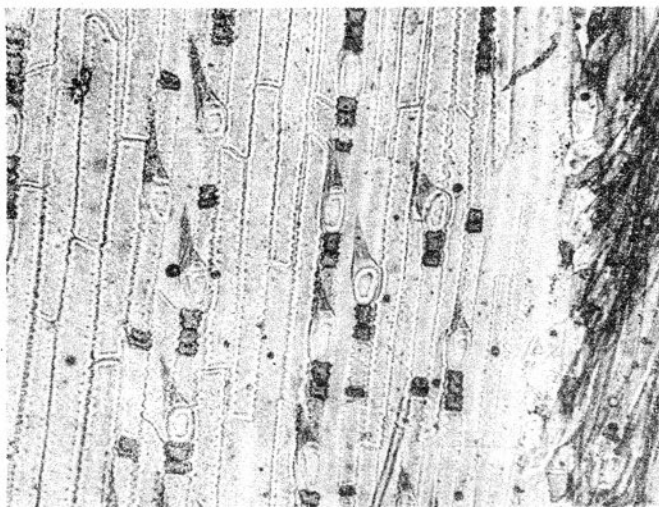
Festuca orthophylla. Nótese que no existe diferenciación de costillas. Células silíceas (contorno oscuro) solitarias, acompañando o no a un agujón. Estas células son notablemente cortas, con forma de hueso o halterio con sus extremos terminados en punta de flecha. Agujones de base subcuboide, con cuerpo silicificado poliédrico en su interior. Su longitud es de tres veces la de las células silíceas. Extremo cónico de igual o menor longitud que la base. Células largas de sinuosidades angulares regulares en sus paredes (en zig-zig).



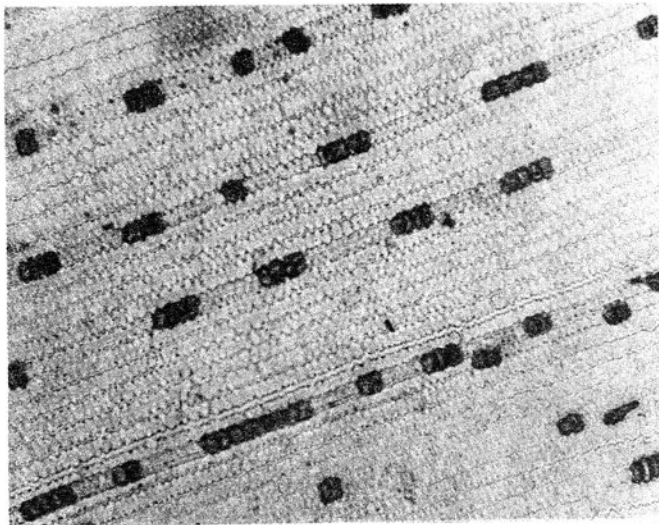
Deyeuxia pulvinata (x 400). No hay diferenciación de costillas. Células silíceas solitarias o en serie, acompañan o no a un agujón o a una célula suberosa. De forma cuboide o en casquete, con paredes crenadas. Células suberosas pequeñas, de menor longitud y ancho que las silíceas. Se encuentran siempre en pareja con una silícea en forma de casquete que las envuelve en parte. Agujones de base oval o subcuboide. De longitud igual a dos o tres veces la de las silíceas, con cuerpo silicificado poliédrico en su interior. Excrecencia en forma de cojín o pulvínulo entre la base y el extremo. Extremo de igual o menor tamaño que la base. Células largas de paredes laterales marcadamente sinuosas, de modo levemente irregular.



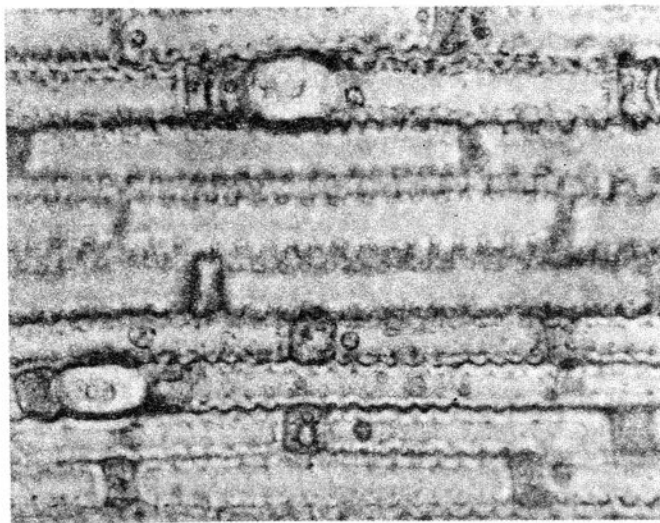
Deyeuxia colorata (x 400). Notable diferenciación de los elementos que constituyen las costillas. Costillas constituidas únicamente por células silíceas y agujones. Células silíceas solitarias o en serie, de paredes laterales marcadamente crenadas. Agujones de base oval o elíptica en sentido longitudinal, con cuerpo silicificado en su interior, de esta misma forma o presentando ángulos. Extremo (no observable en la foto) de igual largo que la base, desplazado lateralmente, cubriendo en parte a las células silíceas con las cuales se confunde. Células largas de disposición intercostal. Paredes laterales regularmente sinuosas.



Deyeuxia nardifolia (x 100). Hay diferenciación de costillas. Costillas constituidas por células silíceas, agujones y células largas. (Estas de notable menor longitud que las situadas en las zonas intercostales) Células silíceas generalmente en series, de paredes laterales marcadamente crenadas. Células suberosas más angostas que el resto de las células. De forma oval en sentido longitudinal, pequeñas. Agujones con base oval, de longitud aproximadamente igual a dos o tres silíceas. Cuerpo interior silicificado, de igual forma o presentando ángulos. Extremo más largo que la base, generalmente desplazado hacia un costado. Células largas con sinuosidad marcada, en forma regular.



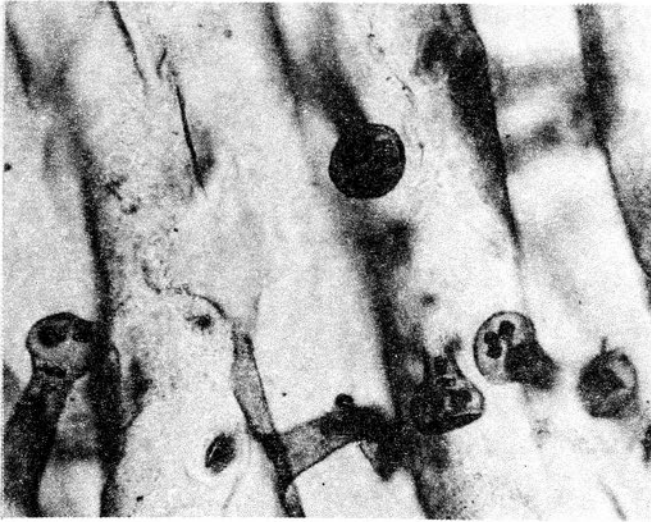
Deyeuxia curta (x 100). Hay diferenciación en costillas. Costillas constituidas por células síliceas, suberosas y largas. Ausencia de agujones. Células síliceas generalmente en series. De forma cuboide o en casquete, con paredes laterales poco crenadas. Células suberosas de forma elíptica en sentido perpendicular al eje, envuelta en parte por una célula sílicea en casquete. Células largas marcadamente sinuosas, de forma irregular.



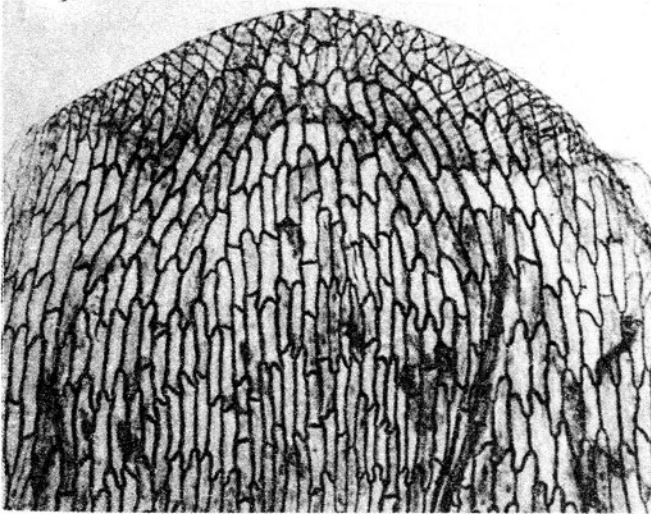
Festuca eriostoma (x 600). No hay diferenciación en costillas. Células síliceas cuboides, de paredes laterales rectas o poco crenadas. Agujones de base oval o subcuboide. De longitud igual a dos síliceas. Cuerpo poliédrico en su interior. Extremo igual o menor que la base. Células largas con paredes laterales marcadamente sinuosas de modo regular.



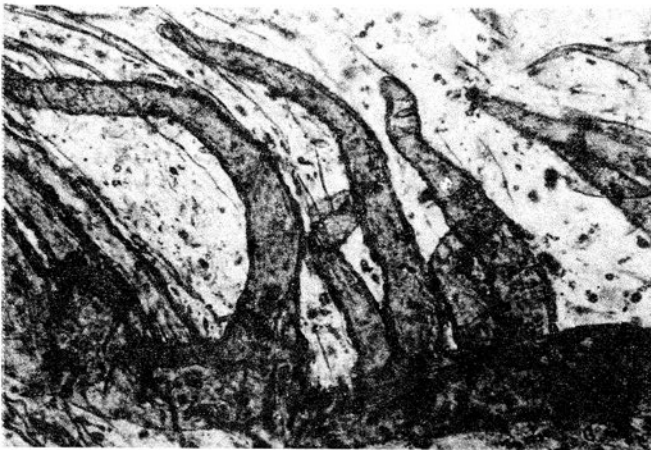
Adesmia crassicaulis. (x 600). Pelos unicelulares largos y flexibles, de paredes engrosadas en forma de capuchón. Célula basal del pelo diferente de las demás células epidérmicas, por tener paredes engrosadas, intensamente coloreadas y por ser isodiamétricas.



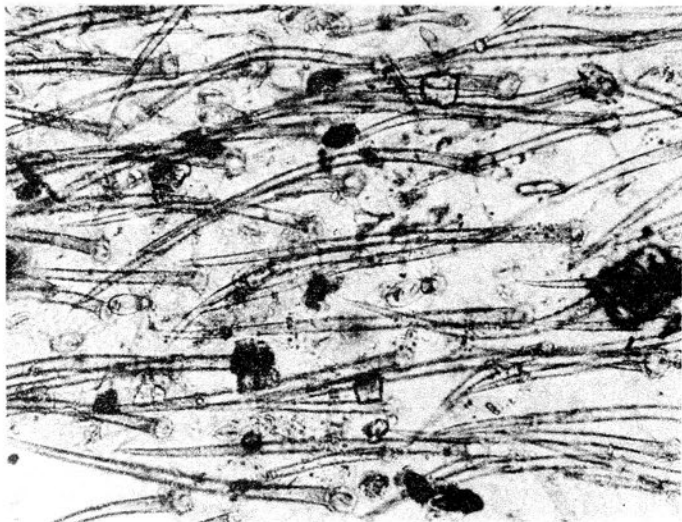
Senecio adenophylloides. (x 400).
Cutícula epidérmica, con glándulas
pediceladas de cabeza globosa
pluricelular.



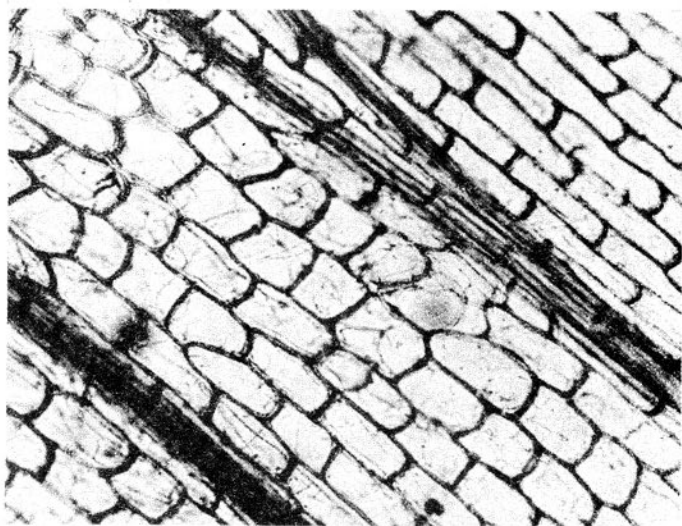
Pycnophyllum convexum. (x 100).
Epidermis constituida por un solo
tipo de células. Células alargadas,
con terminaciones lobuladas, muy
notables por sus paredes engrosadas,
intensamente coloreadas.



Plantago monticola. (x 100). Cutícula
epidérmica donde se destacan tricomas
en forma de dedos, alineados,
de paredes rugosas intensamente
coloreadas.



Geranium acaule. (x 100). Epidermis cubierta densamente con pelos largos unicelulares y glándulas pediceladas de cabeza claviforme de pared lisa y delgada. Pie de paredes engrosadas, intensamente coloreado. Células basales de pelos y glándulas poligonales isodiamétricas, se destacan del resto de las células epidérmicas por sus paredes engrosadas intensamente coloreadas.



Oxychlœe andina. (x 100). Epidermis y subepidermis típicamente superpuestas. De células poligonales, con ángulos redondeados. Las subepidérmicas más estrechas y alargadas que las epidérmicas. Los restos epidérmicos se encuentran casi siempre como en esta foto, atravesados a lo largo por nervios.

CLAVE

I. Elementos celulares dispuestos en series longitudinales (gramíneas y graminoides).

- A. Células silíceas presentes (gramíneas).
 B. Células silíceas localizadas en determinadas hileras (costillas que corresponden a los haces vasculares).
 C. Costillas formadas únicamente por células silíceas y por agujones. . . . *Deyeuxia colorata* (Beetle).
 C'. Costillas formadas por células suberosas y células largas, además de células silíceas. Presencia o ausencia de agujones.
 D. Agujones ausentes . . . *Deyeuxia curta* (Weddel).
 D'. Agujones presentes. . . . *Deyeuxia nardifolia* (Gris). Philippi var. *elatior* Turpe.
 B'. Células silíceas dispersas (no localizadas en determinadas hileras).
 C. Células suberosas presentes
 *Deyeuxia pulvinata* (Haeckel).
 C'. Células suberosas ausentes.
 D. Células silíceas cuboides . . . *Festuca eriostoma* (Haeckel).
 D'. Células silíceas en forma de bote
 *Festuca orthophylla* (Pilger).
 A'. Células silíceas ausentes (graminoides). Presencia constante de células superpuestas (epidermis de células cuboides confundiendo con subepidermis de células alargadas longitudinalmente) *Oxychlœ andina* Phil.

II. Elementos celulares nunca dispuestos en series longitudinales (dicotiledóneas).

- A. Presencia de tricomas o sus pedicelos y/o células basales.

Células basales: ubicadas al mismo nivel que las demás células de la epidermis.

- B. Células basales distinguibles de las demás por su intensa coloración.
 G. Coloración de las células localizada sólo en las paredes.
 D. Célula basal con una constricción central y extremos terminados en punta . . . *Parastrephia phyllicaeformis* (Meyen) Cabr.
 D'. Célula basal de forma poligonal o circular
 *Oenothera nana* Griseb.
 C'. Coloración de las células extendida al cuerpo celular (íntegro o mostrando un círculo central no coloreado).
 D. Presencia de un círculo central no coloreado en el interior de la célula (corresponde al lugar de inserción del tricoma) . . . *Alchemilla pinnata* R. & P.
 D'. Ausencia del círculo central (célula íntegramente coloreada). *Adesmia crassicaulis* Phil.
 *Geranium acaule* Willd.
 *Valeriana nivalis* Wedd.
 B'. Células basales notables por ausencia total de coloración y su aspecto hialino. De forma esférica *Alchemilla pinnata* E. & P.

Pedicelos: células que emergen de la superficie epidérmica constituyendo la porción inferior del tricoma y que suele permanecer cuando este se desprende.

- B. Pedicelo envolvente (rodea al tricoma en una corta porción inferior).
 C. De forma poliédrica. *Astragalus* sp.
 C'. Con aspecto de capuchón invertido. . . *Adesmia crassicaulis* Phil.
 B'. Pedicelo no envolvente. Con forma cilíndrica
 *Calceolaria glacialis* Wedd.
 *Geranium acaule* Willd.
 *Nassauvia axillaris* (Lag.) Don.
 *Parastrephia phyllicaeformis* (Mey) CaB.
 *Valeriana nivalis* Wedd.

(para mejor definición ver tricomas)

Tricomas

- B. Tricoma no glandular (pelo)
 C. Pelo de naturaleza cuticular
 D. Pelo de pared lisa y ápice agudo. . . *Hypochoeris meyeriana* (Walp.) Gris.
 D'. Pelo de pared corrugada y ápice romo
 *Plantago monticola* Decne.
 C'. Pelo de naturaleza celular
 D. Pelo estrellado. *Lesquerella aff mendozina* Kurtz.
 D'. Pelo simple
 E. Pelo pluricelular, uniseriado
 F. Elementos celulares con un estrechamiento central (tomando aspecto de falanges). Paredes lisas *Geranium acaule* Willd.
 F'. Elementos celulares sin estrechamientos. Pared punteada. *Calceolaria glaciales* Wedd.
 E. Pelo unicelular, filiforme.
 F. Pelo de pared lisa . . *Alchemilla pinnata* R. & P.
 F'. Pelo de pared punteada.
 *Geranium acaule* Willd.
 B'. Tricoma glandular (glándula).
 C. Glándula sécil
 D. Glándula en forma de clava
 *Alchemilla pinnata* R. & P.
 D'. Glándula globosa (con aspecto de gota)
 E. Célula basal: bilobada *Parastrephia phyllicaeformis* (Meyer) Cabr.
 E'. Célula basal poligonal. . *Oenothera nana* Griseb
 C'. Glándula pedicelada.
 D. Glándula de cabeza pluricelular (globosa).
 E. Pedicelo pluricelular de pared engrosada (coloreada intensamente) . . *Valeriana nivalis* Wedd.
 E'. Pedicelo unicelular, de pared delgada.
 *Senecio adenophylloides* Schultz Bip.
 D'. Glándula de cabeza unicelular.
 E. Cabeza de aspecto espatulado . . . *Parastrephia phyllicaeformis* (Meyen) Cabr.
 E'. Cabeza de aspecto diferente a espatula.
 F. Cabeza cónica *Geranium acaule* Willd.
 F'. Cabeza subglobosa . . *Nassauvia axillaris* (Lag.) Don.
 A'. Ausencia de tricomas, pedicelos y células basales.
 B. Papilas presentes (células poligonales con una papila central coloreada intensamente) (haz)
 *Pycnophyllum convexum* Gris.

- B'. Papilas ausentes. Células alargadas con extremos lobulados. Paredes engrosadas intensamente teñidas (envés).
 *Senecio adenophylloides* Schultz Bip.

El material botánico utilizado para la elaboración de la clave se halla depositado,

según los siguientes números de orden, en colección particular de referencia (Salas Héctor Hugo). Se agradece la colaboración prestada en la determinación de especies, a la Dra. Ana M. Türpe.

Nº orden
colección

- | | |
|--|------------------|
| - 0055.- <i>Adesmia crassicaulis</i> Phil. | Leguminosas |
| - 0031.- <i>Alchemilla pinnata</i> R. & P. | Rosáceas |
| - 0074.- <i>Astragalus</i> sp. | Leguminosas |
| - 0029.- <i>Calceolaria glacialis</i> Wedd. | Scrophulariaceas |
| - 0083.- <i>Deyeuxia colorata</i> Beetle | Gramíneas |
| - 0076.- <i>Deyeuxia curta</i> Wedd. | Gramíneas |
| - 0080.- <i>Deyeuxia nardifolia</i> (Gris.) Phil.
variedad <i>elatior</i> Türpe | Gramíneas |
| - 0087.- <i>Deyeuxia pulvinata</i> (Hackel) Türpe | Gramíneas |
| - 0046.- <i>Festuca eriostoma</i> Hackel | Gramíneas |
| - 0079.- <i>Festuca orthophylla</i> Pilger | Gramíneas |
| - 0134.- <i>Geranium acaule</i> Willd | Geraniaceas |
| - 0098.- <i>Hypochoeris meyeniana</i> (Walp.)
Gris. | Compuestas |
| - 0161.- <i>Lesquerella aff mendocina</i> Kurtz | Crucíferas |
| - 0224.- <i>Nassauvia axillaris</i> (Lag.) Don | Compuestas |
| | |
| - 0218.- <i>Oenothera nana</i> Griseb. | Onograceas |
| - 0043.- <i>Oxychlöe andina</i> Phil. | Juncaceae |
| - 0096.- <i>Parastrephia phyllicaeformis</i> (Meyen)
Cabr. | Compuestas |
| - 0078.- <i>Plantago monticola</i> Decne | Plantaginaceas |
| - 0019.- <i>Pycnophyllum convexum</i> Gris. | Cariofilaceas |
| - 0108.- <i>Senecio adenophylloides</i> Schultz
Bip. | Compuestas |
| - 0092.- <i>Valeriana nivalis</i> Wedd. | Valerianaceas |

BIBLIOGRAFIA

- BAUMGARTNER, L. L. y A. C. MARTIN, 1939. Plant histology as an aid in squirrel food-habit studies.- *J. Wildl. Mgmt* 3: 266-268.
- BROWN, W. V., 1958. Leaf anatomy in grass systematic.- *Bot. Gaz.* 119 (3): 170-178 pp.
- BRUSUEN, M. A. y G. B. MULKERN, 1960. The use of epidermal characteristic for the identification of plants recovered in fragmentary condition from the crops of grasshoppers.- *N. Dak. agric. Coll. Exp. Stn Res. Rep.*, 3: 1-11.
- CROKER, B., 1958. A method of estimating the botanical composition of the diet of the sheep.- *N. Z. J. agric. Res.* 2 (1): 72-85.
- DUSI, J. L., 1949. Method for the determination of food habits by plants microtechniques and histology and their application to cotton-tail rabbit food habits.- *J. Wildl. Mgmt* 13 :295-298.
- HANSEN, R. M. y R. C. CLARK. 1977. Foods of elk and other ungulates at high elevations in Northwestern Colorado.- *J. Wildl. Mgmt* 41 (1): 76-80.
- HANSSON, L., 1970. Methods of morphological diet micro-analysis in rodents.- *Oikos* 21: 255-266.
- HERCUS, B. H., 1960. Plant cuticle as an aid to determine the diet of grazing animals.- *Proc. Int. Grassl. Congr.*, 1B: 443-447.
- JOHANSEN, D. A., 1968. *Plant microtechnique*. 2^o ed. Mc Graw-Hill Company. New York. 523 pgs.
- 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 INTA. Bs. As.*, vol. XVI N^o 1.
- MARTIN, D. J., 1964. Analysis of sheep diet utilizing plant epidermal fragments in faeces samples. En: *Grazing in Terrestrial and Marine Environments* (D. J. Crisp. ed.), Blackwells, London, 173-188 pp.
- MATTHEI, J. O., 1982. El género *Festuca* (Poaceae) en Chile.- *Gayana* 37. Universidad de Concepción. Chile.
- METCALFE, C. R., 1960. *Anatomy of the Monocotyledons, I. Graminae*. Clarendon Press, Oxford.
- METCALFE, C. R. y L. CHALK, 1972. *Anatomy of the Dicotyledons*. Vol. I. 4th. ed. Oxford University Press. London.
- PARRY, D. W. y F. S. SMITHSON, 1958. Techniques for studying opaline silica in grass leaves.- *Ann. Bot.* 22: 543-549.
- PRAT, H., 1961. *Emploi des caractères épidermiques dans la classification des graminées*, in *Recent advances in botany*. Vol. I. University of Toronto Press, 99-102 pp.
- STACE, C. A., 1965. Cuticular characters as an aid to plant taxonomy.- *Bull. Br. Mus. nat. Hist.* 4: 3-78.
- STEWART, D. R. M., 1967. Analysis of plant epidermis in faeces: a technique of studying the food preference of grazing herbivores.- *J. appl. Ecol.* 4: 83-111.
- STORR, G. M., 1960. Microscopic analysis of faeces a technique of ascertaining the diet of herbivorous mammals.- *Aust. J. biol. Sci.* 14 (1): 157-164.
- VOTH, E. H. y H. C. BLACK, 1973. A histologic technique for the determining feeding habits of small herbivores.- *J. Wildl. Mgmt* 37 (2): 223-231.
- WILLIAMS, O. P., 1969. An improved technique for identification of plant fragments in herbivore faeces.- *J. Range Mgmt* 22: 51-52.