

## Estudios Anatómico-Sistemáticos en *Ephedra americana* H. et B. ex Willd. Comparación con *E. triandra* Tul. emend. Hunz. y *E. tweediana* Fisch. et Mey. emend. Hunz.

L.L. SCAGLIONE y A.A. GURNI

Cátedra de Farmacobotánica, Facultad de Farmacia y Bioquímica,  
Universidad de Buenos Aires, Junín 956, 4° Piso,  
(1113) Buenos Aires, Argentina

---

**RESUMEN.** Se estudia la anatomía caulinar de *Ephedra americana* H. et B. ex Willd. y se la compara con las de *E. triandra* Tul. emend. Hunz. y *E. tweediana* Fisch. et Mey. emend. Hunz. *Ephedra americana* muestra una serie de caracteres anatómicos que permiten diferenciarla fácilmente de las otras dos especies mencionadas.

**SUMMARY.** "Anatomical-systematical studies on *Ephedra americana* H. et B. Willd. Comparison with *E. triandra* Tul. emend. Hunz. and *E. tweediana* Fisch. et Mey. emend. Hunz.". The shoot anatomy of *Ephedra americana* H. et B. ex Willd. is studied and compared with the shoot anatomy of *E. triandra* Tul. emend. Hunz. and *E. tweediana* Fisch. et Mey. emend. Hunz. *Ephedra americana* shows some specific anatomical features that allows easy distinction from the other two species.

---

### INTRODUCCION

El género *Ephedra* ha atraído la atención de numerosos investigadores, ya sea por su importancia filogenética en el estudio de las relaciones entre Gimnospermas y Angiospermas<sup>1</sup>, como por su importancia medicinal<sup>2,3</sup>. Por tal motivo se prosiguió con el estudio de la anatomía caulinar primaria de *Ephedra americana* H. et B. ex Willd.

Las Efedráceas argentinas habitan en general regiones áridas, llanas o montañosas; sin embargo, algunas especies menos xerófilas se encuentran en zonas donde las precipitaciones anuales llegan a 1.000 mm o más<sup>4</sup>.

*Ephedra americana* es una especie que habita estos lugares más húmedos. Se le adjudica, empero, una distribución geográfica amplia: en la Cordillera de los Andes, Puna, sistemas montañosos pampeanos, desde el Perú hasta la provincia de San Luis<sup>4</sup>.

Esta especie se conoce, en algunas provincias; con el nombre vulgar de "tramontana", al igual que *E. triandra* Tul. emend. Hunz. y *E. tweediana* Fisch. et Mey. emend. Hunz.<sup>5</sup>, aunque en realidad la denominación común de "tramontana" corresponde más a *E. triandra*<sup>4</sup>.

**PALABRAS CLAVE:** *Ephedra americana*; Anatomía caulinar comparativa; Medicina popular.

**KEY WORDS:** *Ephedra americana*; Comparative shoot anatomy; Folk medicine.

Generalmente, cuando se presenta alguna muestra de *Ephedra* en el comercio el material es estéril, es decir, no presenta flores ni fructificaciones. Esto hace que la determinación exacta de la especie sea sumamente dificultosa. En este caso específico, sin embargo, hay un carácter macroscópico que resulta de gran utilidad. Las hojas de *E. americana* son de color marrón oscuro, connadas en la base, largamente acuminadas y de un tamaño un tanto mayor que las de *E. triandra* y *E. tweediana*. Si las muestras conservasen las hojas, este dato sería de gran importancia.

Independientemente de ello, resulta siempre interesante y necesario agregar a cualquier tipo de estudio macroscópico una descripción basada en caracteres anatómicos. Se cuenta, de esta manera, con más datos para poder comprender mejor las relaciones de parentesco que pudieran existir entre las distintas especies.

## **MATERIALES**

Se utilizaron tallos con estructura primaria. Los ejemplares de herbario de referencia utilizados para este trabajo se encuentran depositados en el Museo de Farmacobotánica "Juan A. Domínguez", de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires (Argentina) y fueron determinados oportunamente por el Dr. Juan Hunziker, monografista del género para la Argentina. Otros materiales analizados fueron provistos por uno de nosotros (A.A.G.) después de un viaje a la provincia de Córdoba y de otro reciente a la localidad de Merlo (provincia de San Luis).

Resulta importante destacar que no existen muchos ejemplares de herbario de esta especie.

### **Material examinado**

#### ARGENTINA

Pcia. de Córdoba: Dpto. Punilla, Arroyo Cruz Grande, Gurni s.n., II-1983.

Pcia. de San Luis: Dpto. Junín, Merlo: Rincón del Este, Arroyo "El Molino", Gurni, s.n. (2 ej.).

Dpto. Junín, Merlo: Rincón del Este: Acequia, Gurni s.n., II-1991.

Pcia. de Jujuy: Dpto. Tumbaya: Tumbaya, Murinacochy s.n., II-1904 (BAF).

#### BOLIVIA

La Paz, 3.600 m s.n.m., O. Buchtien 39, IV-1910 (2 ej.) (BAF).

## **METODO**

Para los ejemplares de herbario fue necesario realizar un ablandamiento de los tallos con etilenglicol (8-10 días) previo a la obtención de los cortes. Los tallos de los ejemplares colectados recientemente se ablandaron con agua a ebullición durante 20 minutos.

El material así tratado se cortó "a mano alzada" y los cortes obtenidos se tiñeron utilizando técnicas de doble coloración diferencial: verde de yodo-rojo Congo y safranina-fast green, según procedimientos estándar.

Se realizó el montaje de los cortes coloreados en gelatina glicerina o en bálsamo del Canadá.

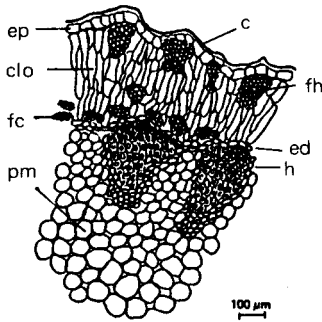
Sobre los cortes se realizó un ensayo para la identificación de lignina, para el que

se utilizó una solución de floroglucinol al 0,1% en alcohol de 96° y ácido clorhídrico concentrado <sup>6</sup>.

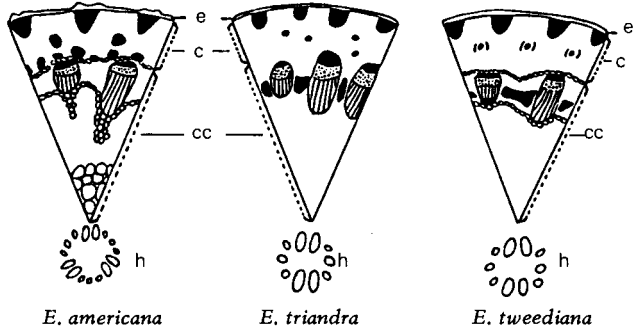
También se realizó una prueba para taninos con tricloruro férrico y carbonato de sodio.

Para colorear el contenido de las papilas, se realizó la reacción de Lieberman-Borchard <sup>7,8</sup>.

Los esquemas que forman parte del presente trabajo fueron realizados utilizando un microscopio Wild, con un tubo de dibujo Leitz-Wetzler.



**Figura 1.** Transcorte de tallo primario de *E. americana* Murinacochy s.n., BAF (x 100). *c*: cutícula; *clo*: clorénquima; *ed*: endodermis; *ep*: epidermis; *fc*: fibras corticales; *fb*: fibras hipodérmicas; *b*: haz vascular; *pm*: parénquima medular.



**Figura 2.** Esquemas comparativos de la anatomía caular primaria de *E. americana*, *E. triandra* y *E. tweediana*; *e*: epidermis; *c*: corteza; *cc*: cilindro central; *b*: esquema de distribución de haces vasculares.

## RESULTADOS

### **Estructura primaria del tallo de *Ephedra americana* H. et B. ex Willd.**

(Fig. 1)

En la especie estudiada se distinguen, en sección transversal, las tres regiones típicas de un tallo con estructura primaria: epidermis, corteza y cilindro central o estela, común a la mayoría de las *Efedráceas* <sup>7,8</sup>.

**Transcorte.** Presenta contorno sinuoso. Las saliencias se corresponden con fibras hipodérmicas que forman haces interrumpidos constituidos por numerosas hileras de células. Según se pudo comprobar, las fibras son de naturaleza celulósica, por su tinción con rojo Congo y fast green y por la reacción negativa al ensayo de floroglucinol/ácido clorhídrico <sup>9</sup>.

En la zona de las depresiones aparecen estomas hundidos.

**Epidermis.** Las células epidérmicas no presentan características particulares, poseen contorno cuadrangular y están recubiertas por una gruesa cutícula.

Presenta algunas papilas, las que no fueron observadas en ninguna de las otras dos especies que se consideran en el presente trabajo.

El contenido de las mismas se tiñe de color marrón-rojizo con la reacción de Lieberman-Borchard.

**Corteza.** Aparece una hipodermis interrumpida formada por numerosos haces de fibras de naturaleza celulósica, constituidos, cada uno de ellos, por numerosas células.

El parénquima cortical está constituido por un clorénquima de células alargadas en sentido radial formando una empalizada, sin dejar espacios intercelulares, excepto en vinculación con los estomas.

Las células clorénquimáticas presentan cristales de oxalato de calcio: drusas y cristales pirámides simples.

Se observan en esta región numerosos haces dispersos de fibras de naturaleza celulósica, constituido cada uno de ellos por numerosas células. En la zona más cercana al cilindro central, la cantidad de estos haces fibrosos es mayor.

Se visualiza una endodermis, tal como sucede en *E. triandra* y en *E. tweediana*. Ésta, en sectores, se interrumpe por los grandes paquetes fibrosos.

**Cilindro central o estela.** La región conductora está formada por 15 haces vasculares colaterales abiertos, 6 más grandes y 9 más pequeños, dispuestos en grupos alternados de 2 y 3, respectivamente.

Se observa un anillo perimedular que se continúa hacia el centro del corte formando triángulos en relación con los haces vasculares, en una disposición muy característica.

El parénquima medular, constituido por células redondeadas, presenta, sobre todo en las células de la región central, un contenido rojizo. Éste reacciona con la solución de tricloruro férrico dando un color oscuro, casi negro. Se estima que la composición química de ese contenido celular esté formada principalmente por taninos.

La presencia de este contenido celular en la región medular no fue observada en las otras dos especies a que se hace referencia en el presente trabajo.

## CONCLUSIONES

En base a las observaciones, se pueden establecer las siguientes diferencias entre las tres especies de *Ephedra* estudiadas (Tabla 1):

	<i>E. americana</i>	<i>E. triandra</i>	<i>E. tweediana</i>
Epidermis	con papilas	sin papilas	sin papilas
fibras mesocorticales	abundantes	escasas o nulas	escasas o nulas
endodermis	presente	ausente	presente
anillo perimedular	presente	ausente	presente
haces vasculares	15	10	10
Médula	contenido rojizo	sin cont. rojizo	sin cont. rojizo

**Tabla 1.** Comparación de los caracteres anatómicos de tallos en especies de *Ephedra*.

Los caracteres listados pueden ordenarse en la siguiente clave:

- A. Epidermis con papilas. Fibras mesocorticales en gran cantidad. Número de haces vasculares: 15. Médula con contenido rojizo. .... *E. americana*
- AA. Epidermis sin papilas. Fibras mesocorticales escasas o nulas. Número de haces vasculares: 10. Médula sin contenido rojizo.
  - B. Endodermis y anillo perimedular conspicuos: ..... *E. tweediana*
  - BB. Endodermis y anillo perimedular ausentes: ..... *E. triandra*

De acuerdo con esta clave, se pone de manifiesto la estrecha relación que existe entre *E. triandra* y *E. tweediana* y la notable diferencia que se establece entre las mencionadas especies y *E. americana*.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Frohne, D. y U. Jensen (1973) "Systematik des Pflanzenreich", 1ra. ed., Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, págs. 45-57
2. Hieronymus, J. (1882) "Plantas Diafóricas de la Flora Argentina", Ed. Atlántida, Buenos Aires, págs. 287-8
3. Domínguez, J.A. (1928) "Contribuciones a la Materia Médica Argentina", Ed. Peuser, Buenos Aires, págs. 132-3
4. Hunziker, J.H. (1949) *Lilloa* **17**: 147-74
5. Hunziker, J.H. (1949) *Bol. Soc. Arg. Bot.* **2**: 278-86
6. D'Ambrosio de Argüeso, A. (1986) "Manual de Técnicas en Histología Vegetal", Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires, pág. 59
7. Sánchez, E.A. y J.A. Caro (1980) *Rev. del Museo de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"* **5**: 249-60, figs. 1-2, Lám. 1
8. Sánchez, E.A. y J.A. Caro (1974) *Darwiniana* **18**: 511-9, figs. 1-3
9. Scaglione, L.L. y A.A. Gurni (1989) *Acta Farm. Bonaerense* **8**: 165-70