

## LAS ESPECIES ARGENTINAS DEL GENERO «CONDALIA»

(RHAMNACEAE) <sup>1</sup>POR MANUEL G. ESCALANTE <sup>2</sup>, MARTA NAJERA <sup>3</sup> Y HELVIO L. GALDEANO <sup>4</sup>

## RESUMEN

Se han revisado las especies austral americanas del género *Condalia*, en base a datos morfológicos, químicos y cariológicos.

Se incluyen dos claves (una de ellas fundada en caracteres anatómicos, y la otra en caracteres morfológicos exteriores) para identificar las 3 especies que habitan el territorio argentino, a saber: *C. microphylla*, *C. montana* y *C. buxifolia*. Esta última especie es difícil de separar de *C. montana*, cuando se emplean exclusivamente caracteres exomorfológicos, como lo pone de relieve su omisión en estudios recientes del género *Condalia*. Sin embargo, por su cariotipo como por sus particularidades químicas, *C. buxifolia* no deja dudas respecto a su validez. Por último, se excluye del género a *Condalia megacarpa* Castellanos, y se demuestra por medio de la cromatografía y el análisis de caracteres morfológicos que debe sinonimizarse con *Trevoa spinifer* (Clos) Escalante.

## SUMMARY

In relation to morphological, chemical and kariological data Austral american species of genus *Condalia*, are reviewed.

For identification purposes of the 3 Argentine species, *C. microphylla*, *C. montana* and *C. buxifolia*, two keys are included; one of them is based on anatomical characters and the other one on external morphological features. As can be seen by

<sup>1</sup> Trabajo realizado en la Cátedra de Botánica, Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Química y Farmacia de la Universidad Nacional de La Plata.

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias Naturales, Profesor Titular de Botánica.

<sup>3</sup> Profesora de Ciencias Biológicas, Jefe de Trabajos Prácticos de Botánica.

<sup>4</sup> Licenciado en Bioquímica y Farmacia, Jefe de Trabajos Prácticos de Biología General.

its omission in recent studies of genus *Condalia*; *C. buxifolia* can hardly be distinguished from *C. montana* on exomorphological characters. However, validity of *C. buxifolia* is supported on kariotype and chemical particularities. Further analyses exclude *Condalia megacarpa* Castellanos and it is shown that is synonymous with *Trevoa spinifer* (Clos) Escalante by means of chromatography and morphological studies.

El género *Condalia* fue fundado por Cavanilles, en el año 1799, en base a ejemplares —tal vez argentinos— coleccionados por Nee y que sirvieron para describir a *C. microphylla*. Con posterioridad se agregaron algunos nombres al género, aunque sólo dos especies más para esta parte austral de América.

Aparte de la revisión de la familia realizada por uno de nosotros (Escalante, 1946), existe una clave confeccionada por Castellanos (1957) y la revisión del género publicada en 1962 por Johnston. El trabajo que ahora hemos llegado a completar tiene la aspiración de aclarar el estado de importantes elementos florísticos nuestros.

Para contribuir de la mejor forma posible, hemos recurrido a varios medios, algunos no usuales: anatómicos e histológicos (convencionales y cuantitativos), quimiotaxonómicos y cariológicos.

#### MATERIAL Y METODOS

El material estudiado consistió en ejemplares de herbario de los institutos argentinos; en el caso de *C. buxifolia* también se dispuso de especímenes brasileños enviados, en colaboración que agradecemos, por el Sr. Guido Pabst, así como también, de ejemplares cultivados en el Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía de La Plata.

Las semillas para la determinación del número cromosómico fueron colectadas en Río Ceballos, Dto. Colón, Córdoba, donde viven las tres especies argentinas de *Condalia*.

*Anatomía e histología.* Para el estudio de la forma foliar se seleccionaron, dentro de lo posible, hojas ubicadas hacia el medio de los "cojines" foliosos sustentados por los braquiblastos; para las mediciones respectivas se empleó el compás. El número de células epidérmicas, el número de estomas y el índice de estomas, se establecieron en desgarrados de epidermis que se practicaron en la superficie abaxial de la hoja y en el medio del limbo. Todas las observaciones fueron dibujadas con cámara clara, y sobre los dibujos se trazaron cua-

drados de 10 cm de lado, que equivalen a un área de 0,01 mm<sup>2</sup> de epidermis cuando se utiliza un aumento de 900 diámetros. Las transecciones foliares se hicieron hacia el medio del limbo, y se observaron sin colorar en preparaciones montadas en gomoglicerina.

*Cromatografía.* La extracción de los pigmentos de las hojas de material herborizado se realizó con ácido clorhídrico 2 N en "baño maría" hirviente, y de este extractivo ácido se los separó por agitación con alcohol amílico. El extractivo amílico, previa decantación, fue sembrado por duplicado en tiras de papel Whatman N° 1, utilizándose como solvente el sistema Forestal, según lo aconsejado por Harborne (1962), y corrido en técnica ascendente.

Como referencia se corrieron en forma simultánea compuestos conocidos provistos por la Casa "Fluka". Los cromatogramas, previo secado a temperatura ambiente, se examinaron con luz ordinaria y ultravioleta, antes y después de ser tratados con vapores de amoníaco.

*Cariología.* Para el estudio citológico se utilizaron ápices de raicillas de 2-3 mm de largo, obtenidas en el laboratorio por germinación. Se hicieron preparaciones de meristema apical mediante la técnica de aplastamiento entre porta y cubreobjetos, aconsejada por Darlington y La Cour (1960). La preparación se hizo mediante tratamiento hipotónico, fijación, hidrólisis y tinción con orceína acética, según La Cour (1941), hematoxilina acética férrica, según Sáez (com. verb.) y coloración de Feulgen, de acuerdo a Stowell (1945). Las placas mitóticas fueron dibujadas con cámara clara a 3820 aumentos; habiéndose realizado no menos de cinco recuentos en las preparaciones de cada especie.

#### MORFOLOGIA FOLIAR

*La forma y el tamaño de la hoja.* Las hojas de las especies de *Condatia* son, generalmente, ovadas, de tal manera que la medida del ancho es más o menos, la mitad del largo; pudiendo, en algunos casos, ser obovadas. El ápice es siempre mucronado, varía desde agudo en *C. microphylla* hasta emarginado en *C. montana*, y en *C. buxifolia* se pueden encontrar las dos formas mencionadas, como todas las que son intermedias. El borde es siempre entero.

La forma de la hoja es un carácter que, indudablemente, sufre la influencia de los factores del medio; principalmente y según se supone, de la cantidad de luz. Goebel, en 1908, sostuvo que la cantidad

de luz no actúa directamente sino a través de la fotosíntesis, que, al intensificarse, aumenta la formación de glúcidos, y eleva el nivel de la nutrición.

Aberg, en 1943, ha concluido, a raíz de experiencias con *Lobelia dortmana*, que el efecto de la cantidad de luz se manifiesta sobre la forma de la hoja a través del índice largo/ancho, aumentando su valor cuando la cantidad de luz disminuye. Para ello determinó el índice l/a en hojas de distintos ejemplares insertadas a la misma altura y sumergidas en el agua a diferentes profundidades; al tiempo que midió la disminución de la cantidad de luz que se relaciona con las diferentes magnitudes de sumersión.

Ashby, en 1948, aludió a los trabajos de Zalensky (1904) y de Yapp (1912) sobre modificaciones de la estructura y tamaño de las células de hojas que, por su inserción a distintas alturas del vástago probablemente están sometidas a diferentes condiciones de humedad, como de luz, y sostuvo que no había razón para suponer que las modificaciones a nivel celular puedan tener influencia sobre la estructura general del órgano, como podría ser la forma. En otro trabajo del mismo año, Ashby afirmó que hay ciertas pruebas de la tendencia de las células de las hojas para disminuir su tamaño con el incremento de la altura de inserción y que este hecho podría responder a la competencia entablada entre las hojas de cada planta por el agua. Competencia que es más grande a nivel de las hojas altas y pequeña en las bajas. Agregó Ashby (l. c.) que surgiría de las observaciones de Zalensky (l. c.) y como una circunstancia que supone no ha llamado la atención de este autor, que existiría una correlación inversa entre el tamaño de las células y el de la hoja, y que a un cambio en la forma acompaña una variación en el tamaño de las células.

En las ilustraciones del trabajo de Yapp (l. c.), similar al de Zalensky (l. c.), no puede advertirse y no parece haber razón para inferirlo, que exista una correlación inversa entre la variación del tamaño de las células y la del de las hojas; ya que mientras el tamaño de las células epidérmicas aparece disminuyendo siempre hacia lo alto, el de las hojas aumenta primero y disminuye después. Aunque esto último puede estar interferido por la consideración que las hojas superiores son juveniles.

Tal vez deba tenerse en cuenta que en la experiencia de Aberg (l. c.) no parece estar probada la falta de influencia del agua; porque, si bien es cierto que el aumento de la altura de inserción y con ello el incremento de la competencia por el agua entre las hojas supe-

riores en la observación de Yapp (l. c.), condicionan células epidérmicas más pequeñas; cabe suponer también que la mayor disponibilidad de agua de las hojas bajas condiciona células más grandes. Y si se atiende a lo afirmado por Ashby con referencia a que la variación de tamaño celular está acompañada por cambio en la forma de la hoja; podría aceptarse que la hoja basal de la observación de Yapp tenga un índice  $l/a$  más alto que la superior, y puede ser más claro aún, que el índice mayor hallado por Ashby no se deberían tanto a la disminución de la luz como a una diferente disponibilidad de agua en la planta por mayor sumersión.

Se ha podido ver en el material que hemos revisado —tal como lo mostramos en la Tabla I—, que la forma de la hoja (índice  $l/a$ ) varía de la manera antes enunciada, a saber: el índice de *C. buxifolia* aumenta desde Brasil, La Plata, Córdoba hasta Catamarca; los índices de *C. montana* y *C. microphylla* lo hacen desde Córdoba a Catamarca, y en un trabajo anterior de uno de nosotros (Escalante, 1959) sobre *Fagara*, se observan variaciones similares.

El tamaño de la hoja (medido por el largo del limbo) varía a la inversa del índice  $l/a$  en *C. buxifolia* y en *C. montana* y *C. microphylla*, lo hace de la misma manera que el índice. *Fagara coco* se comportaba como la primera especie. En las hojas de *C. buxifolia* se observa que mientras aumenta el índice  $l/a$ , disminuyen el tamaño de la hoja y el de las células epidérmicas; en tanto que en *C. montana*, aumentan los tres caracteres conjuntamente.

*Tamaño de las células epidérmicas.* El tamaño de las células epidérmicas es un carácter muy variable y solamente podría ser usado para distinguir especies o variedades, cuando haya absoluta seguridad que se han examinado plantas en condiciones iguales.

En la observación de material de *Condalia* se puede ver que la variación del tamaño de las células epidérmicas no guarda ninguna relación con la variación del tamaño de la hoja. Por ejemplo: mientras los ejemplares de *C. buxifolia* provenientes de Brasil tienen hojas con un promedio de 21 mm de largo y 44,8 células epidérmicas por unidad de superficie; en el ejemplar cultivado en La Plata hay sólo 32,2 células en la misma unidad de superficie en hojas de 13,8 mm de largo. El comportamiento del tamaño de las células epidérmicas pareciera mostrar, sin embargo, alguna uniformidad dentro de cada especie; pero la incidencia de causas que determinan variaciones produce, en última instancia, un alto grado de irregularidad.

TABLA I. — Variaciones de caracteres morfológicos de la hoja

	<i>Condalia montana</i>				<i>Condalia burifolia</i>				<i>Condalia microphylla</i>	
	mm de largo	mm de ancho	Nº de cél. epid.	S de I=S+E. 100 est.	mm de largo	mm de ancho	Nº de cél. epid.	S de I=S+E. 100 est.	mm de largo	mm de ancho
<i>Brazil.</i> Río de Janeiro										
Heliofanía	53 %				19	10	1,21	39	5	11,3
Humedad relat.	85 »				21	14,8	1,51	44,8	6,2	12,08
Balance hídrico	+700				29	22	1,90	55	8	13
					Edo. Guanabara Ipanema <i>Kühmann</i> , 9-II-26 Quinta da Boa Vista <i>Fronm</i> , 1232					
<i>Argentina.</i> Bs. As. La Plata					13	7	1,77	29	4	11,7
Heliofanía	59 %				13,8	7,2	1,92	32,6	5,6	12,18
Humedad relat.	81 »				16	9	2,16	36	5	13
Balance hídrico	+150				Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía de La Plata					
Temperatura	15,2°C									
<i>Argentina.</i> Córdoba					10	4	2	42	6	11
Heliofanía	70 %				11,6	4,8	2,44	48,0	6,8	12,8
Humedad relat.	67 »				14	6	3	54	8	12,9
Balance hídrico	+400				Dto. Colón Río Ceballos <i>Escalante</i> , II-1965					
Temperatura	16,2°C									
<i>Argentina.</i> Catamarca					14	7	1,63	50	4	7,1
Heliofanía	67 %				16,5	8,7	1,91	54,3	4,9	8,2
Humedad relat.	57 »				20	11	2,14	64	7	9,8
Balance hídrico	+500				Dto. Colón Río Ceballos <i>Escalante</i> , 15					
Temperatura	20,3°C									
<i>Argentina.</i> Catamarca					18	8	2,10	9	4	6,7
Heliofanía	67 %				21,2	9,3	2,27	48,1	5	9,33
Humedad relat.	57 »				25	10	2,55	55	6	11,3
Balance hídrico	-500				Entre Ancasti e Icaño <i>Ragonese</i> y <i>Piccini</i> , 9858					
Temperatura	20,3°C									
<i>Argentina.</i> Catamarca					10	3	3,2	39	6	12
Heliofanía	67 %				11,6	3,4	3,41	49,6	7,6	12,90
Humedad relat.	57 »				14	4	3,5	56	9	13,8
Balance hídrico	-500				Entre Ancasti e Icaño <i>Ragonese</i> y <i>Piccini</i> , 9859					
Temperatura	20,3°C									

Observaciones : Los promedios están basados en observaciones practicadas sobre veinte hojas tomadas al azar. Las referencias meteorológicas agregadas corresponden a zonas que incluyen al material estudiado y que están delimitadas por isolíneas establecidas en base a los registros de todas las estaciones del país. *Chiozza*, *E. M.* y *González van Domselaar*, *Z.* 1958, Clima. *F. Aparicio*, Suma de Geografía.

En *C. buxifolia* se encontraron las células epidérmicas más grandes en los ejemplares de La Plata (cultivados), en los de Brasil, Córdoba y Catamarca se empequeñecen en ese orden. En los ejemplares de *C. montana*, por el contrario, se nota aumento de tamaño desde Córdoba a Catamarca.

Si bien la variación del tamaño de las células epidérmicas no parece estar relacionado (inversamente) con la variación del tamaño de la hoja; por lo menos en especies del mismo género, se observa que las de hojas pequeñas tienen células epidérmicas más grandes que aquellas con hojas más grandes.

La media del tamaño de las células epidérmicas de *C. buxifolia* es 43,7 y la de las de *C. montana* es 51,2; en tanto que el coeficiente de variabilidad es de 20 % para aquella especie y 11,1 % para ésta, como puede verse en la Tabla II. Siendo la diferencia de las medias de 7,5 y el error standard de la diferencia de las medias 2,32; aquel valor es solamente tres veces superior a éste, que implica una significancia muy baja.

*Índice de estomas.* El número de estomas por unidad de superficie es un carácter sujeto a las mismas variaciones que el tamaño de las células epidérmicas; por tanto son caracteres variables en cierta proporción. Si se toma en cuenta que los estomas se forman a expensas de particulares divisiones celulares de la protodermis, en este caso foliar; de manera que luego de un determinado número de divisiones de células protodérmicas para dar otras tantas células epidérmicas, ocurre una división celular especializada que da lugar a la formación de una célula madre de estoma.

Salisbury, en 1927, relacionó, entonces, el número de células epidérmicas por área con el número de estomas en la misma área, valor que lleva a 100, por medio del siguiente índice:

$$Ie = \frac{S}{E + S} \cdot 100$$

donde S es el número de estomas por área y E es el número de células epidérmicas en la misma área.

La media del índice de estomas (Ie) de *C. buxifolia* es 12,3; la del de *C. montana* es 8,7 y en *C. microphylla* la existencia de estomas en criptas hace impropia esta determinación.

Se observa que el coeficiente de variabilidad del Ie es de 6,5 % en *C. buxifolia* y 15,31 % en *C. montana*; mientras que el coeficiente de variabilidad del tamaño de las células epidérmicas es de 20 % y 11,1 %

— TABLA II  
 Datos estadísticos sobre variaciones de caracteres foliares

	Nº de cél. epidérmicas		Índice de estomas	
	<i>C. montana</i>	<i>C. buxifolia</i>	<i>C. montana</i>	<i>C. buxifolia</i>
Media $M = \frac{\Sigma(v \cdot f)}{n}$ .....	51,2	43,7	8,75	12,3
Variación .....	32,49	75,49	1,79	0,64
Desviación media $DM = \frac{\Sigma(d \cdot f)}{n}$ .....	3,9	7,3	1,1	0,65
Desviación típica $\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma(f \cdot d^2)}{n-1}}$ .....	5,7	8,7	1,34	0,8
Coefficiente de variabilidad $C = \frac{\sigma \cdot 100}{M}$	11,1 %	20,0 %	15,3 %	6,5 %
Error stand. de la media $ESM = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	1,29	1,97	0,30	0,18
Variación de la media .....	1,62	3,78	0,08	0,03
Diferencias de las medias .....	7,5		3,55	
Error standard de la diferencia de las medias .....	2,32		0,1082	

respectivamente en ambas especies. Siendo la diferencia de las medias 3,55 y el error standard de la diferencia de las medias 0,1082; aquel valor es 32 veces superior a éste, que implica una alta significancia. Además, la media del Ie del material brasileño de *C. buxifolia* tiene una uniformidad prácticamente absoluta con los materiales de otras procedencias.

*Estructura anatómica.* La estructura foliar de *Condalia* revela un plan que está presente en las tres especies estudiadas; pero con algunas diferencias que caracterizan a cada una de ellas. Por otra parte, cuando se observan ejemplares de distintas procedencias, aparecen otras diferencias.

Las epidermis están constituidas por células de tamaños semejantes y con algunos pelos; la superior carece de estomas y su cutícula es en general más gruesa; aunque esta magnitud varía, al parecer, con el grado de xerofitismo, que hasta pueden llegar a presentar criptas.

La presencia de hipodermis es variable, puede ser desde capas hacia ambas epidermis, la superior doble, una capa simple y superior o haber ausencia total.

El mesófilo es bifacial. Hacia arriba hay parénquima en empalizada de distinto número y tamaño de células, según las condiciones, y hacia abajo un parénquima lagunoso de espacios ínfimos. Distribuidas en el mesófilo, hay drusas dentro de cámaras cristalíferas o, sin constituirse las cámaras, en las células parenquimatosas.

Los haces libero-leñosos, principales y secundarios, tienen una composición diferente en las distintas especies; pudiendo encontrarse la presencia de células de paredes engrosadas que, circundando al haz, constituyen una vaina bien notoria. Vinculados a la nervadura hay colénquima o esclerénquima.

A continuación presentamos nuestras observaciones sobre la anatomía foliar de las tres especies argentinas de *Condalia*.

### 1. *Condalia microphylla*

(Lám. 1)

La epidermis es uniestratificada, cubierta por una gruesa cutícula y con estomas sólo en la cara inferior dentro de criptas profundas con pelos unicelulares. Dos capas de hipodermis hacia la cara superior de la hoja.

El parénquima en empalizada está constituido por varias capas de células. En el mesófilo hay abundantes cámaras cristalíferas hacia la cara superior, debajo de la capa más alta de la hipodermis, debajo de la epidermis sobre las nervaduras y también hacia la cara inferior sobre la hipodermis o sobre la epidermis.

En la nervadura, los tejidos conductores afectan en conjunto la forma de un cilindro envuelto en una vaina; el floema es un medio cilindro orientado abaxialmente con algunas células pericíclicas y el xilema, hacia la cara superior, presenta un amplio paquete de fibras en el centro.

*Observaciones:* La anatomía de esta especie evidenciaría una marcada adaptación xerófila, como el aumento del grosor de la cutícula, estomas en criptas protegidas por pelos y hojas pequeñas.

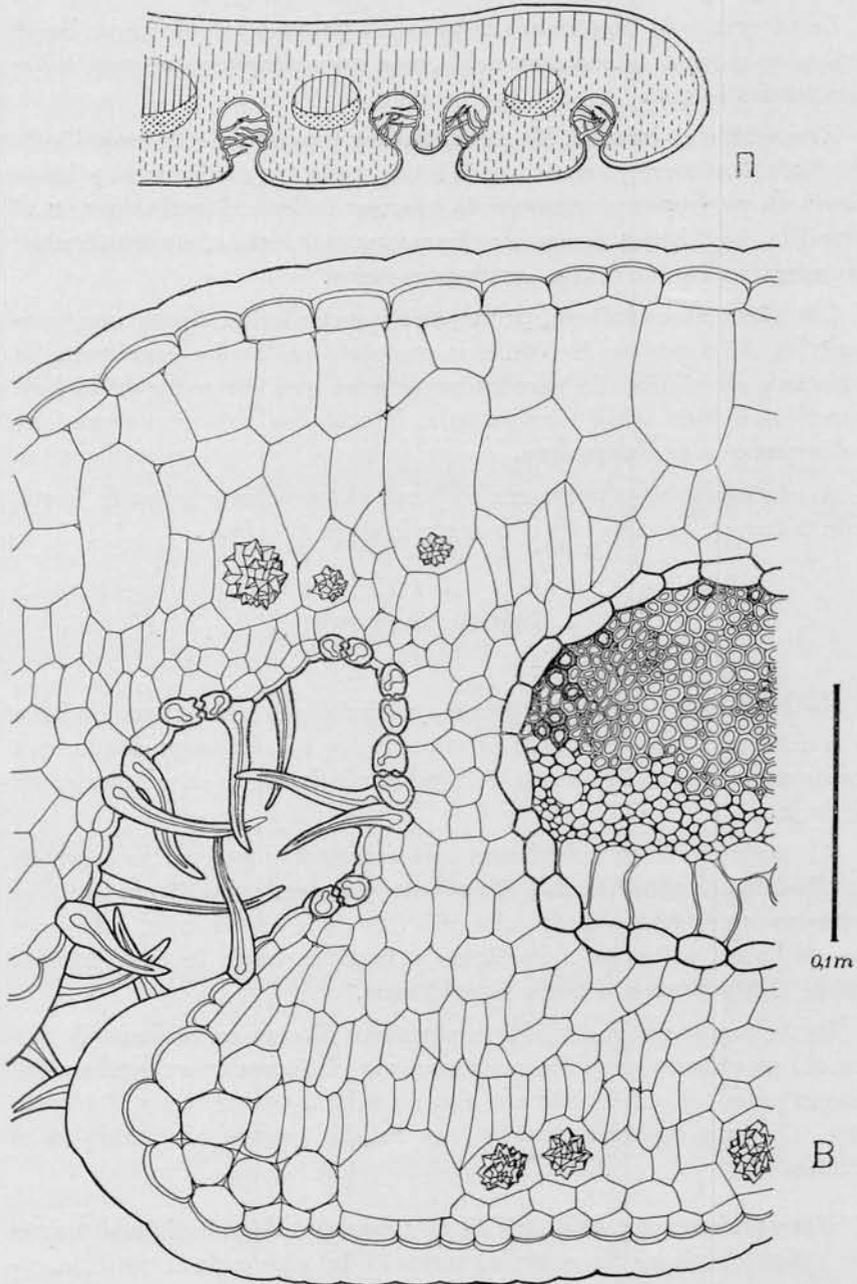


Lámina 1. — *Condalia microphylla* Cavanilles : A, esquema de la mitad de la transección foliar (El trazado es con mucha aproximación el que adoptan C. R. Metcalfe y L. Calk) y B, un sector de la transección foliar (Ragonese y Piccinini 9817). Los segmentos dibujados al costado de las figuras significan la magnitud del aumento.

## 2. *Condalia buxifolia*

(Lám. 2)

La cutícula es medianamente engrosada y la epidermis inferior tiene depresiones circulares donde tienden a reunirse los estomas, con algunos pelos unicelulares cortos. La hipodermis, cuando la hay, puede estar formada por una capa de células hacia la cara superior que se interrumpe encima de las nervaduras, en tanto que en la inferior casi siempre falta.

El parénquima en empalizada está formado por varias capas de células altas. Debajo de la epidermis superior, en las nervaduras o de su correspondiente epidermis, lejos de aquellas, se ve un regular número de cámaras cristalíferas; asimismo sobre la epidermis inferior, o cristales en las células del parénquima lagunoso y del cortical.

El haz libero leñoso central posee regular cantidad de fibras y en sus adyacencias encuéntrase algunas células de paredes engrosadas.

## 3. *Condalia montana*

(Lám. 3)

La epidermis posee una cutícula delgada y sin criptas ni depresiones; con pelos poco numerosos en ambas caras de la hoja. Puede haber hipodermis.

Las cámaras cristalíferas están dispuestas debajo de la epidermis y el parénquima en empalizada es de dos o tres capas celulares.

Los haces libero leñosos son normales y los elementos vasculares se arreglan de manera que se observan rayos medulares entre ellos.

Hay pocas o ninguna fibra y las células pericíclicas son abundantes en el floema.

Las observaciones sobre la anatomía foliar de las tres especies argentinas de *Condalia* pueden resumirse de la siguiente manera.

### CLAVE PARA DIFERENCIAR LAS ESPECIES ARGENTINAS DE *CONDALIA* POR LOS CARACTERES ANATOMICOS DE LAS HOJAS

- A. Estomas en criptas con pelos. Cutícula gruesa. Haz libero leñoso envuelto en una vaina de células con paredes engrosadas. 1. *C. microphylla*
- AA. Estomas no en criptas. Cutícula medianamente engrosada o delgada.
- B. Estomas reunidos en zonas circulares deprimidas en el hipófilo. 43 (29-56) células epidérmicas por 0,01 mm<sup>2</sup>. Índice de estomas 12,3 (11,3-13,8). 2. *C. buxifolia*
- BB. Estomas dispersos en la superficie inferior. 51 (39-64) células epidérmicas por 0,01 mm<sup>2</sup>. Índice de estomas 8,7 (6,7-11,3). 3. *C. montana*

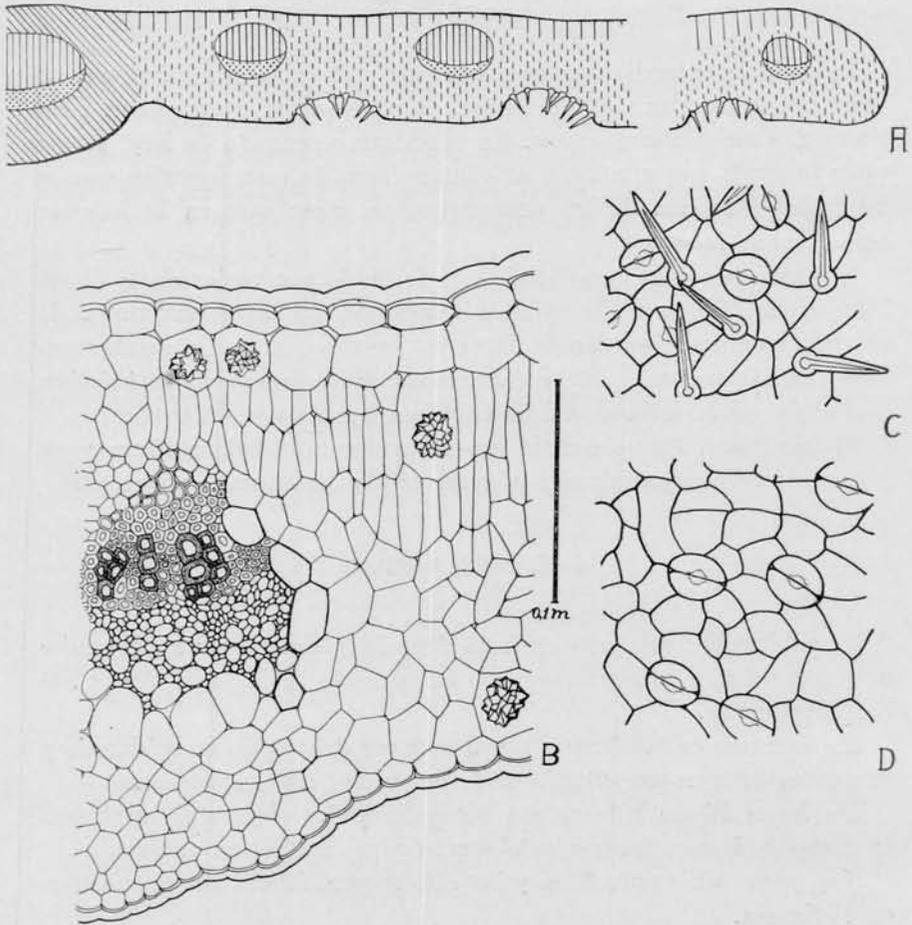


Lámina 2. — *Condalia burifolia* Reisseck : A, esquema de parte de la mitad de la transección de la hoja ; B, un sector de la transección foliar (Ragonese y Piccinini 9859) ; C, fragmento de la epidermis inferior de la hoja en una de las depresiones (idem) y D, fragmento de la epidermis inferior fuera de las depresiones (idem).

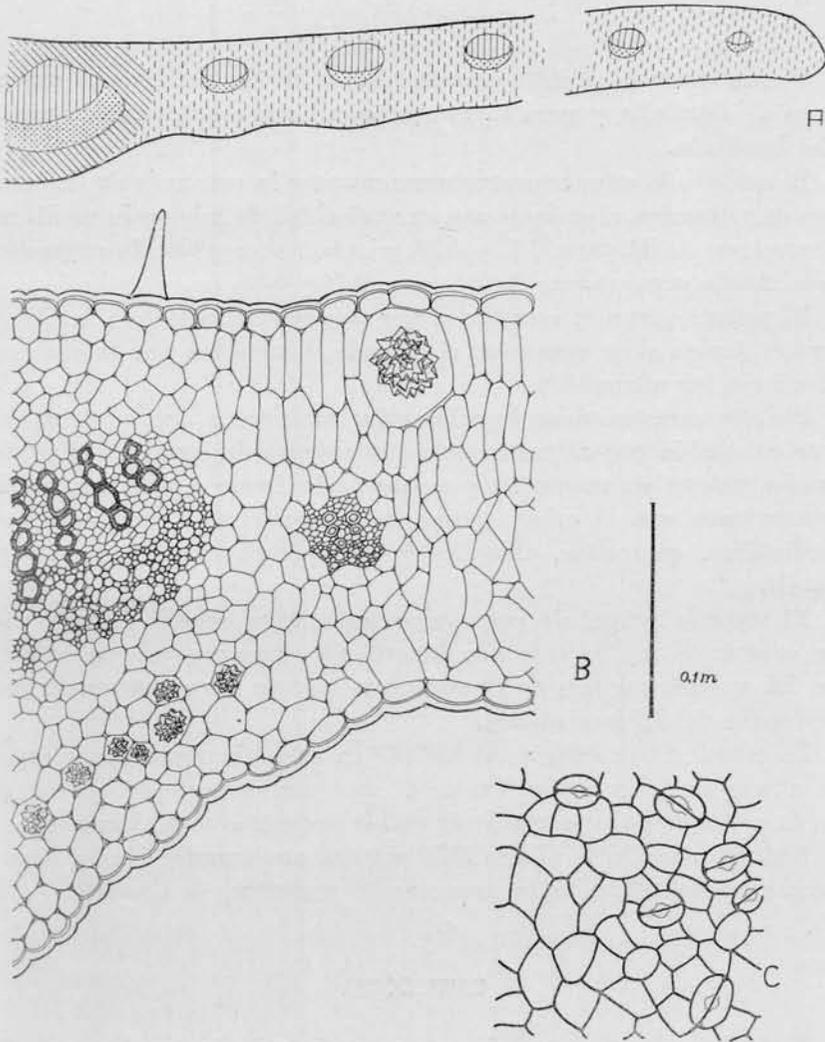


Lámina 3. — *Condalia montana* Castellanos: A, esquema de parte de la mitad de la transección foliar; B, un sector de la transección foliar (Escala 15) y C, fragmento de la epidermis inferior de la hoja (idem).

### CROMATOGRAFIA

Se han obtenido perfiles cromatográficos de las tres especies argentinas de *Condalia*, y para *C. buxifolia* se ha incluido también material brasileño.

El análisis de estos cromatogramas muestra la presencia de dos grupos de sustancias, el primero con una velocidad de migración mediana, con valores de Rf. entre 0,31 y 0,58, mientras el segundo, de migración más rápida posee valores de Rf. entre 0,76 y 0,85.

El primer grupo se caracteriza por poseer color visible a la observación directa y en oposición, el segundo se visualiza por la observación bajo luz ultravioleta.

Por sus características de coloración, variaciones que experimenta esta coloración por el tratamiento con vapores de amoníaco, fluorescencia, valores de migración y comparación frente a patrones, se ha determinado que el primer grupo de sustancias está constituido por delfinidina, quercetina, cianidina y kaempferol, en orden creciente de Rf.

El segundo grupo, de poco valor taxonómico en este género, por su constancia, no ha sido aún identificado, aunque, por sus valores de Rf. y características de fluorescencia, parece estar constituido por derivados del ácido cinámico.

La característica diferencial hallada en estas observaciones se reduce a la ausencia de delfinidina en *C. montana*, ausencia de quercetina en *C. microphylla* y presencia de ambas sustancias en *C. buxifolia*.

El cuadro siguiente (Tabla III) muestra un resumen de los caracteres cromatográficos de las tres especies argentinas de *Condalia*.

### CARIOLOGIA

El análisis de placas mitóticas en metafase de las tres especies de *Condalia* estudiadas, reveló los siguientes juegos diploides de cromosomas:

*C. microphylla*:  $2n = 8$

*C. montana*:  $2n = 12$

*C. buxifolia*:  $2n = 20$

Los cariotipos de las tres especies se hallan integrados exclusivamente por cromosomas puntiformes de reducido tamaño; no obstante

TABLA III

Caracteres cromatográficos de las especies argentinas de «*Condalia*»

	Rf	No tratado		NH <sub>3</sub>		<i>C. montana</i>	<i>C. buxifolia</i>	<i>C. microphylla</i>
		V.	U. V.	V.	U. V.	Presencia		
Delfinidina.....	0,31	rojo violado	—	azul violado	—	+	+	
Quercetina.....	0,40	amarillo	amarillo oro	amarillo	amarillo pardo	+	+	—
Cianidina.....	0,49	púrpura	—	azul	—	+	+	+
Kaempferol.....	0,55	amarillo	amarillo pardo	amarillo	amarillo verdoso	+	+	+
Grupo no identificado :								
5.....	0,76	—	azul pardo	—	azul pardo	+	+	+
6.....	0,82	—	azul	—	azul verdoso	+	+	+
7.....	0,85	—	azul	—	azul	+	+	+

Referencias : V. : luz visible ; U. V. : luz ultravioleta (longitud de onda 3.650 Å°).

El material de *Condalia montana* proviene de los ejemplares : Escalante 15 ; Escalante, II-1965 y Ragonese y Piccinini 9858. El de *C. microphylla* : Escalante, II-1965 ; Ragonese y Piccinini 9817 y el de *C. buxifolia* Kuhlman, 9-II-1926 ; Fromm, 8-VII-1962 ; Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía de La Plata ; Escalante, II-1965 y Ragonese y Piccinini 9859.

que algunos son más voluminosos que otros, como puede verse en las Láminas V, VI y VII.

De la observación conjunta de los cariotipos de *C. montana* y *C. microphylla* puede discernirse que la primera especie tiene la mitad del número de sus cromosomas más voluminosos que los restantes que son más pequeños ; mientras que la segunda especie, de probable número básico inferior, posee todos sus cromosomas más o menos uniforme-

mente voluminosos. *C. buxifolia*, de cariotipo más numeroso, tiene sus cromosomas pequeños, sin que pueda indicarse la presencia de elementos más voluminosos.

*C. buxifolia* posee un número cromosómico que es la suma de los de las otras especies, y esta relación numérica permitiría presumir que esta especie es un anfiploide derivado de *C. montana* y *C. microphylla*.

Aparentemente, *C. microphylla* tendría un número básico de  $x = 4$ , *C. montana* tiene  $x = 6$  y *C. buxifolia*,  $x = 10$ .

Es posible que el origen, hasta donde puede ser inferido de los resultados cromosómicos obtenidos, de *C. buxifolia*; guarde alguna relación con las conclusiones que surgirían de la comparación de caracteres morfológicos, histológicos y químicos estudiados en las tres especies.

Agradecemos las sugerencias o ayuda prestados por los Señores Profesores Ing. Agrón. Juan Héctor Hunziker y Dr. Ricardo Luis Wainberg.

#### DISTRIBUCION GEOGRAFICA

*Condalia* es un género americano, del cual hemos estudiado las especies más australes: *C. microphylla*, *C. montana* y *C. buxifolia*; éstas, junto con *C. weberbaueri* y *C. henriquezii* serían las únicas especies sudamericanas, según Johnston (1962). No hemos visto material de las dos últimas especies; pero no deja de llamar la atención el siguiente comentario de Johnston: "The species (*C. henriquezii*) seems to be closely related to *C. weberbaueri* and through it to *C. buxifolia*" (pág. 348), sobre todo si tomamos en cuenta la distribución que actualmente ya se atribuye a *C. buxifolia* y la naturaleza de algunas de sus características.

*C. montana* tiene una distribución restringida a la zona sur del "chaco serrano" en la parte oriental de La Rioja y Catamarca y las serranías cordobesas, en lugares no muy altos hasta más o menos 1000 m s.m.

*C. microphylla* es también una especie chaqueña, no obstante su amplia distribución; expandiéndose en el "monte" desde Río Negro, La Pampa, Mendoza, San Juan, La Rioja y Catamarca; en el "chaco" desde San Luis, Córdoba, Santiago del Estero, Tucumán y Salta y en el "espinal" desde Buenos Aires, San Luis y Córdoba.

*C. buxifolia* aparece en nuestro país, exclusivamente en el "chaco serrano" de sur a norte, en Córdoba, Tucumán y Salta con la inte-

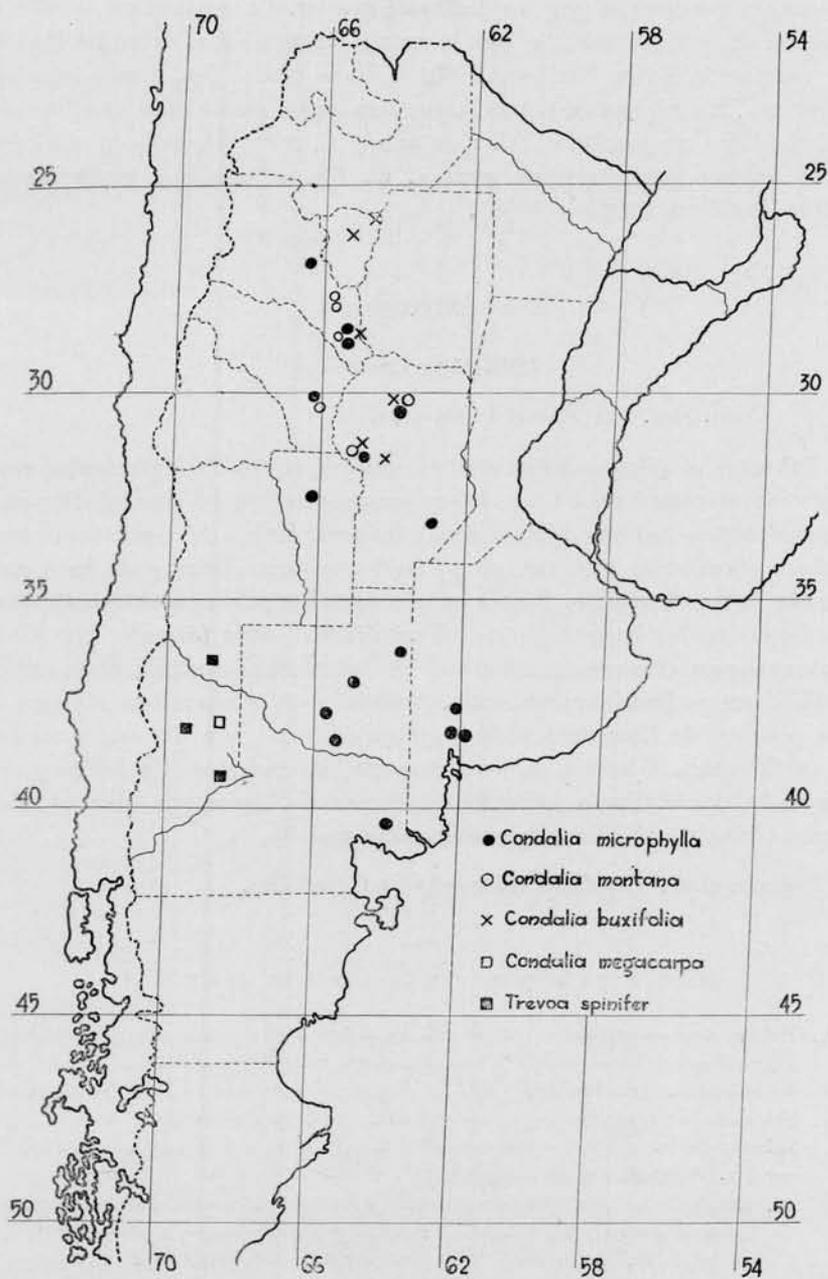


Lámina 4. — Distribución de *Condalia* en la Argentina

rrupción ocasionada por las Salinas Grandes. Lo curioso en la distribución de esta especie, es, por lo menos hasta ahora, su aparición en la vegetación de las "restingas" de la flora litoral del Brasil (Rio de Janeiro). En última instancia, tiene una distribución más amplia que sus posibles progenitoras (*C. montana* y *C. microphylla*), lo cual parece ser una característica general de los anfiploides, según, entre otros, Stebbins (1940 y 1950).

## TAXONOMIA

### CONDALIA Cavanilles

Anal. Hist. Nat. Madrid 1 : 39, 1799.

Arbustos o árboles bajos con numerosas ramas de entrenudos cortos; ramas espinocentes con ápice punzante o no, las secundarias con braquiblastos hojosos con estípulas leñosas. Hojas de aspecto fasciculado o claramente alternas, obovadas hasta espatuladas y de base atenuada hacia el pecíolo. Flores pequeñas axilares o aparentemente fasciculadas en los braquiblastos, pedunculadas; cáliz formado por 5 sépalos triangulares con un reborde y una nervadura central; disco adherido al receptáculo; corola nula. Androceo de 5 estambres alternos a los sépalos, de filamento recto y antera introrsa con dos tecas ovadas o cordiformes. Gineceo de ovario ovado, bilocular, estilo breve y estigma bilobado. Fruto solitario a aglomerado, drupáceo, globoso, con endocarpio leñoso bilocular y dos o una semilla.

Especie tipo: *Condalia microphylla* Cavanilles.

#### CLÁVE PARA DETERMINAR LAS ESPECIES ARGENTINAS

- A. Frutos negro-sanguíneos. Hojas oblongo-obovadas de un ancho siempre superior a 7 mm y la relación 1/a nunca alcanza a 3. Hojas de 18 (14-25) mm por 9 (7-11) mm. Arbol de 3 (2,5-4,5) m. Hojas con muy pocos pelos. *C. montana*
- AA. Frutos rojo-purpúreos hasta anaranjados. Hojas obovadas hasta obovado-espatuladas de un ancho a veces superior a 7 (2-22) mm y la relación 1/a puede ser 1-4. Hojas con pelos o glabras.
- B. Largo de la hoja siempre inferior a 9 mm y un ancho foliar que nunca pasa de 4 mm y la relación 1/a siempre es superior a 2. Arbolito de 1,5 (0,8-2,5) m. Hojas de 6 (4-8) mm por 2,5 (2-4) mm, superficie inferior faveolada y nervaduras central y laterales prominentes por debajo. Entrenudos inferiores a 1 cm. Pelos en las criptas epidérmicas. *C. microphylla*

BB. Largo de la hoja nunca inferior a 9 mm y cuando el ancho foliar es inferior a 7 mm, la relación l/a siempre es más de 2 y las hojas tienen pelos en la cara inferior; mientras que cuando el ancho es superior a 7 mm, la relación l/a siempre es menos de 2 y las hojas son siempre glabras. Arbolito de 2 (1,5-3) m. Hojas de 14 (10-25) mm por 8 (3-22) mm, superficie inferior lisa y nervaduras central prominente por debajo y laterales prominentes o no. Entrenudos superiores a 1 cm. *C. buxifolia*

#### ENUMERACIÓN DE LAS ESPECIES.

##### **Condalia montana** Castellanos

Lilloa, 4 : 191. 1939.

Arbol espinudo de 3 (2,5-4,5) m de altura, con ramas primarias zigzagueantes de entrenudos de más o menos 2 cm y ramas secundarias espinescentes también zigzagueantes, de entrenudos de 1,5-1,4 cm y braquiblastos hojosos en cada nudo, o en los basales de las ramas espinescentes terciarias que son derechas y hasta de 6 nudos. Hojas de aspecto fasciculado reunidas de 3-5 en braquiblastos o alternas en ramas del año, oblongo-obovadas, de 18 (14-25) mm por 9 (7-11) mm, ápice retuso u obtuso, siempre apiculadas, enteras, membranosas, nervadura central prominente por debajo; pecioladas (pecíolo de 2 mm). Flores de a 4 por fascículo en los braquiblastos, pedúnculo de 4-5 mm, 5 sépalos, disco pentagonal, 5 estambres y ovario cónico o globoso. Fruto globoso, negro-sanguíneo.

*Localidad típica:* "San Javier".

*Distribución geográfica:* Provincias de Córdoba, La Rioja y Catamarca.

#### *Material estudiado.*

ARGENTINA. Provincia de Córdoba, Dpto. San Javier: San Javier, Castellanos, 11-I-1939 (Cotipo. LIL). Dpto. Colón: Salsipuedes, Escalante 15, 15-III-1946 (LP). Dpto. Colón: Río Ceballos, Escalante, II-1965 (FAC. de QUIM. y FARM. LA PLATA).

Provincia de La Rioja, Sierra de Olta: Cuesta del Pasto, Castellanos, 8-II-1940 (LIL). Sierra de Olta: Agua del Medio, Castellanos, 3-II-1940 (LIL) (BA).

Provincia de Catamarca. Dpto. El Alto: Sierra de Ancasti, inmediaciones de Guayamba, 950-1100 m s.m., A. T. Hunziker y Cocucci 17.526,

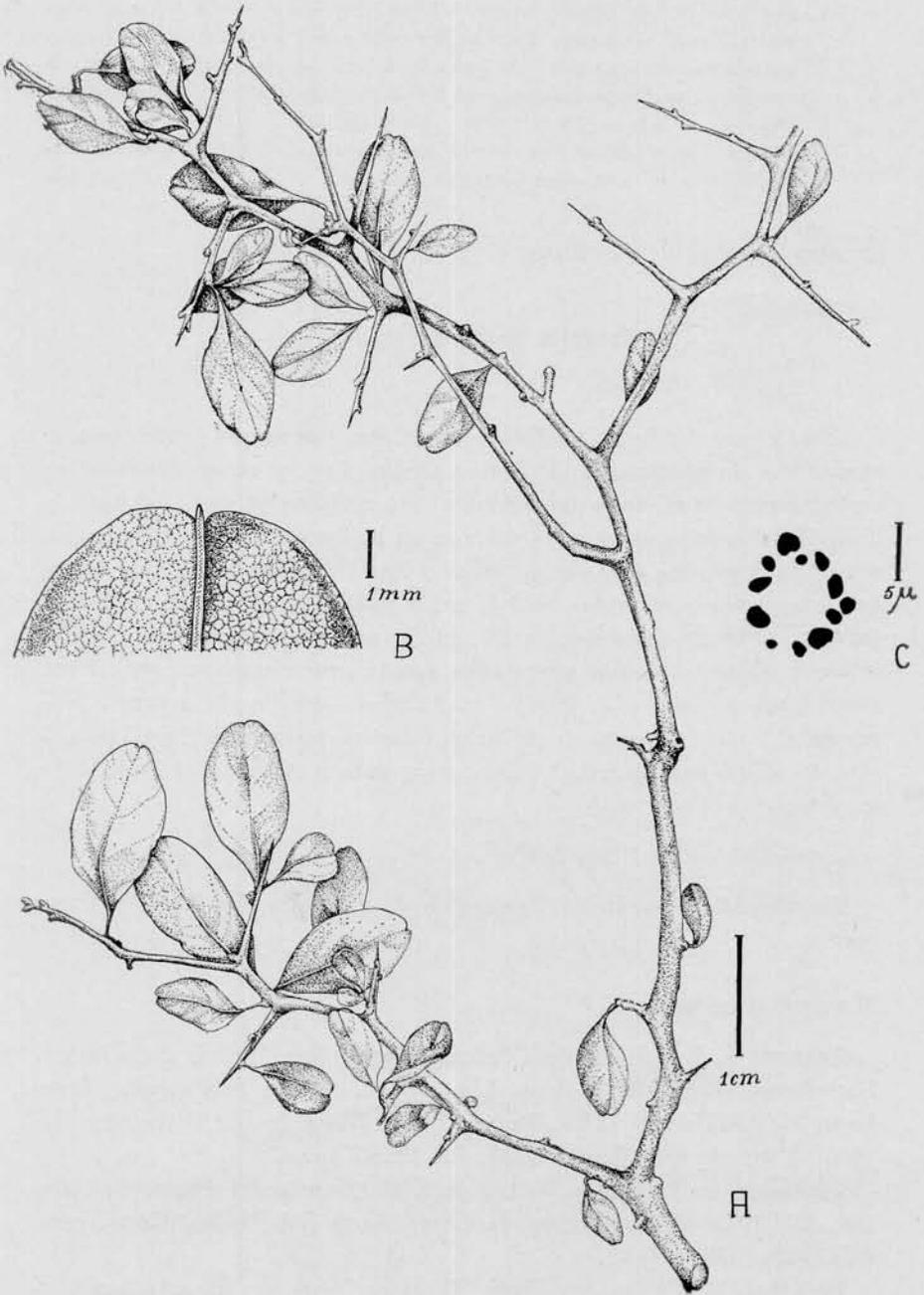


Lámina 5.— *Condalia montana* Castellanos: A, rama con hojas (Escalante 15); B, cara abaxial hacia el ápice de la hoja (idem) y C, cariotipo (Escalante II-1964)

7-X-1964 (CORD.). Dpto. El Alto: Sierra de Aneasti, Falda E, entre El Alto y Súcum, camino de Alijilán, 1.050 m s.m., A. T. Hunziker y Cocucci 17.210, 25-27-III-1964 (CORD.).

*Observaciones.* Las medidas de la hoja, preferente y asiduamente usadas, son caracteres que en general y sobre todo en este género, deben ser tomados con cautela porque sufren la influencia del medio de manera más o menos fuerte; como se pretende demostrar en las consideraciones morfológicas y anatómicas insertadas en esta contribución. Estos caracteres pueden ser útiles, pero no decisivos, sino van acompañados de otros que probadamente resultan tener alguna indiferencia respecto de aquellos factores.

El largo de la hoja, que representa en general la intensidad del crecimiento de este órgano, solo permite diferenciar a *C. microphylla*, cuyas hojas muy raramente pueden alcanzar a 8 mm; pero en *C. montana* y *C. buxifolia*, si bien es cierto que siempre se supera la medida de aquella especie, sus largos se confunden, aunque las medias aritméticas pueden ser características para cada una de las especies.

La forma de la hoja, expresada numéricamente por la relación largo/anchura, es el carácter más variable de todos y únicamente puede ser tomado en cuenta cuando se lo asocia a otros. *C. montana* siempre tiene una relación l/a inferior a 3, lo cual permite diferenciarla de *C. buxifolia* en climas secos (Catamarca, etc.); pero cuando *C. buxifolia*, tal vez por acción de la humedad, tiene una relación l/a inferior a 2, solo puede diferenciarse por la distribución geográfica sin apelar a caracteres químicos o histológicos.

### ***Condalia microphylla* Cavanilles**

Anal. Hist. Nat. Madrid 1: t. 4, 1799.

*Zizyphus mirtoïdes* Ortega, Nov. Rar. Pl. Hort. Matr. Deser. Dec. 9: 119, 1800.

*Condalia lineata* A. Gray, Bot. Un. St. Expl. Exped. 1: 275, 1838-42.

*Condalia lineata* formas a. *melanocarpa*, b. *erythrocarpa* y c. *xanthocarpa* Spegazzini, Anal. Soc. Cient. Arg. 47: 230, 1899.

*Condalia microphylla* var. *lineata* (A. Gray), Chod. et Wilceek, Bull. Herb. Boissier 2a. Ser., 2: 529, 1902.

Arbolito bajo o arbusto espinudo de 1,50 (0,80-2,50) m de altura, con ramas primarias algo tortuosas, con entrenudos breves de más o menos 1 cm y ramas secundarias espinescentes derechas con entrenudos de 4-6 mm y braquiblastos hojosos en cada nudo o en algunos de

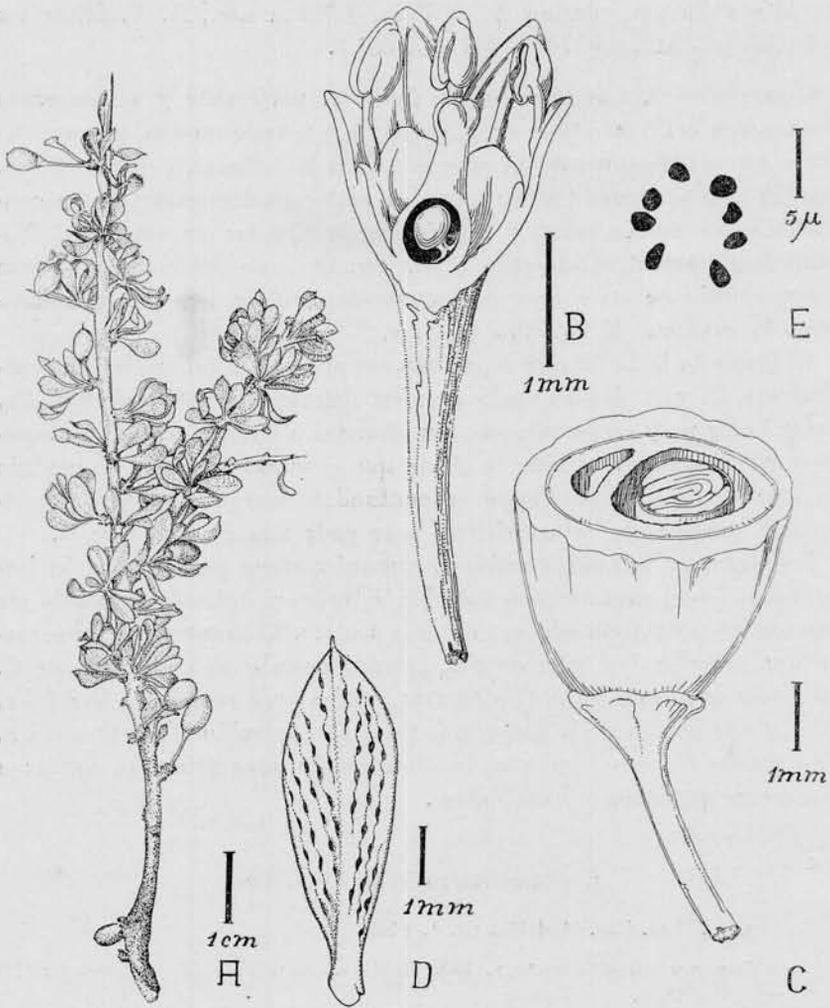


Lámina 6. — *Condalia microphylla* Cavanilles : A, rama con hojas (Ragonese y Piccinini 9817) ; B, flor (Rodríguez 1472) ; C, fruto (Ragonese y Piccinini 9817) ; D, cara abaxial de la hoja (idem) y E, cariotipo (Escalante II-1964).

éstos ramas espinescientes terciarias derechas de a lo sumo 3 nudos con hojas. Hojas de aspecto fasciculado reunidas de 3-7 en braquiblastos o alternas en ramas del año, obovadas o elípticas, de 6 (4-8) mm por 2,5 (2-4) mm, agudo-apiculadas en el ápice, muy atenuadas en la base, enteras, coriáceas, oliváceas, inferiormente faveoladas entre las nervaduras, una nervadura central y laterales prominentes por debajo, sésiles y estípulas ínfimas. Flores de 1-3 por braquiblasto, con pedúnculo de 4-7 mm, más anchos distalmente, receptáculo cónico, 5 sépalos triangulares elongados, muy agudos, lisos de 1,5 mm de largo, 5 estambres de filamentos cortos (1,5 mm), disco pentalobado, ovario globoso a ligeramente cónico. Fruto de 7-9 mm de largo por 6-8 de ancho cuando maduros, anaranjado hasta rojo, bilocular, con una semilla en cada lóculo.

*Localidad típica:* "en la hacienda de Longaví junto al camino de Santiago al Portillo en el reino de Chile". El itinerario de Luis Née en la Argentina coincide en parte con el área de esta especie.

*Distribución geográfica:* Provincias de Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Río Negro y San Luis; el ejemplar más austral llega a 41° de latitud sur.

#### *Material estudiado.*

ARGENTINA. Provincia de Buenos Aires. Sierra de la Ventana, C. Bruch, II-1916 (LP). Tornquist: Sierra de la Ventana, arroyo del Cerro Colorado, Cabrera 4672, 6-XI-1938 (LP). Saavedra: sierra de Curá Malal, arroyo Sauce Chico, Cabrera, 3-XI-1939 (LP). Sierra de la Ventana, arroyo del Oro, Kuhnemann 200, 28-II-1940 (BA). Sierra de la Ventana, arroyo Colorado, Kuhnemann 356, 6-III-1940 (BA).

Provincia de Catamarca. Andalgala: Río Campo, frente al cerro Durazno, Job 1323, I-1937 (LP). Cumbre de Ancasti, 1600 m s.m., Parodi 14182, II-1941 (LP). Sierra de Ancasti, Cuesta del Portezuelo, Ragonese y Piccinini 9817, 21-XII-1963 (BAB).

Provincia de Córdoba. San Javier, 570 a 1200 m s.m., leg.?, XII-1920 (LIL). Molinari, lomas sobre el río, Rodrigo 429, I-II-1936 (LP). Sierra Chica, Estancia La Reducción, Burkart 7317, 27-XII-1935 (SI). Salsipuedes, A. T. Hunziker 6260, I-XI-1945 (CORD). Dpto. Colón, Río Ceballos, Escalante, II-1965 (FAC. de QUIM. y FARM. LA PLATA).

Provincia de La Pampa, 60 kilómetros antes de llegar a Acha, Biraben 789, 22-III-1938 (LP). Curacó, Biraben 766, 22-III-1938 (LP). Catriló, Birabén 798, 24-III-1938 (LP). Lihué Calel, Castellanos 37501, 24-XI-1941 (BA).

Provincia de La Rioja. Sierra de Olta, Rodeo Grande, Castellanos 33749, 7-II-1940 (LIL).

Provincia de Río Negro. Juan B. Casas, Pérez Moreau 35262, 8-I-1940 (LIL). Nuevo León, Pérez Moreau 35263, 8-I-1940 (LIL).

Provincia de San Luis. Alrededores de la Capital, Covas 1085, 5-XI-1940 (LP). Estancia El Bosque, Rodríguez 1472, 27-XII-1915 (LP). San Luis, Burkart 10963, 5-XI-1940 (LIL).

*Observaciones.* Esta especie se diferencia de las otras, por su mayor xerofitismo, manifestado sin dudas en la anatomía foliar. Es característica de la vegetación del "monte", del "chaco serrano" y "chaco occidental seco".

La hoja, evidentemente, es sécil porque el limbo acompaña a la nervadura central a ambos lados, hasta el mismo nacimiento de ésta. No es fácil comprender en la descripción de Johnston (1962) la calificación de "*microvesiculate*" para la superficie foliar inferior que queda entre las nervaduras, a menos que ello aluda a la existencia, sin duda no advertida, de criptas.

Esta especie, por el contrario de lo que supone Johnston (l. c.), está más relacionada con *C. buxifolia* que con *C. montana*. Evidentemente es la especie de hojas más pequeñas, como en general lo es toda la planta; pero su distribución geográfica en el país es la más amplia.

### ***Condalia buxifolia* Reisseck**

Martius, Flor. Bras. 11 (1): 89, t. 24 j. 5 et t. 28, 1861.

Arbolito o arbusto de 2 (1,5-3) m de altura, espinudo con ramas primarias tortuosas algo zigzagantes de entrenudos breves o largos y ramas secundarias espinescentes derechas con entrenudos de 6-14 mm y braquiblastos hojosos en cada nudo, ramas espinescentes terciarias derechas de a lo sumo tres nudos con hojas. Hojas subfasciculadas reunidas de 2-5 en braquiblastos muy cortos o con frecuencia solitarias en nudos de ramas jóvenes, obovadas, de (10-) 14-18 (-40) mm de largo por (3-) 4-11 (-25) mm de ancho, de ápice retuso u obtuso hasta agudo siempre apiculadas, enteras, membranosas —a veces algo endurecidas—, verde-oliváceas hasta verde-oscuras, tenuemente lagunosa

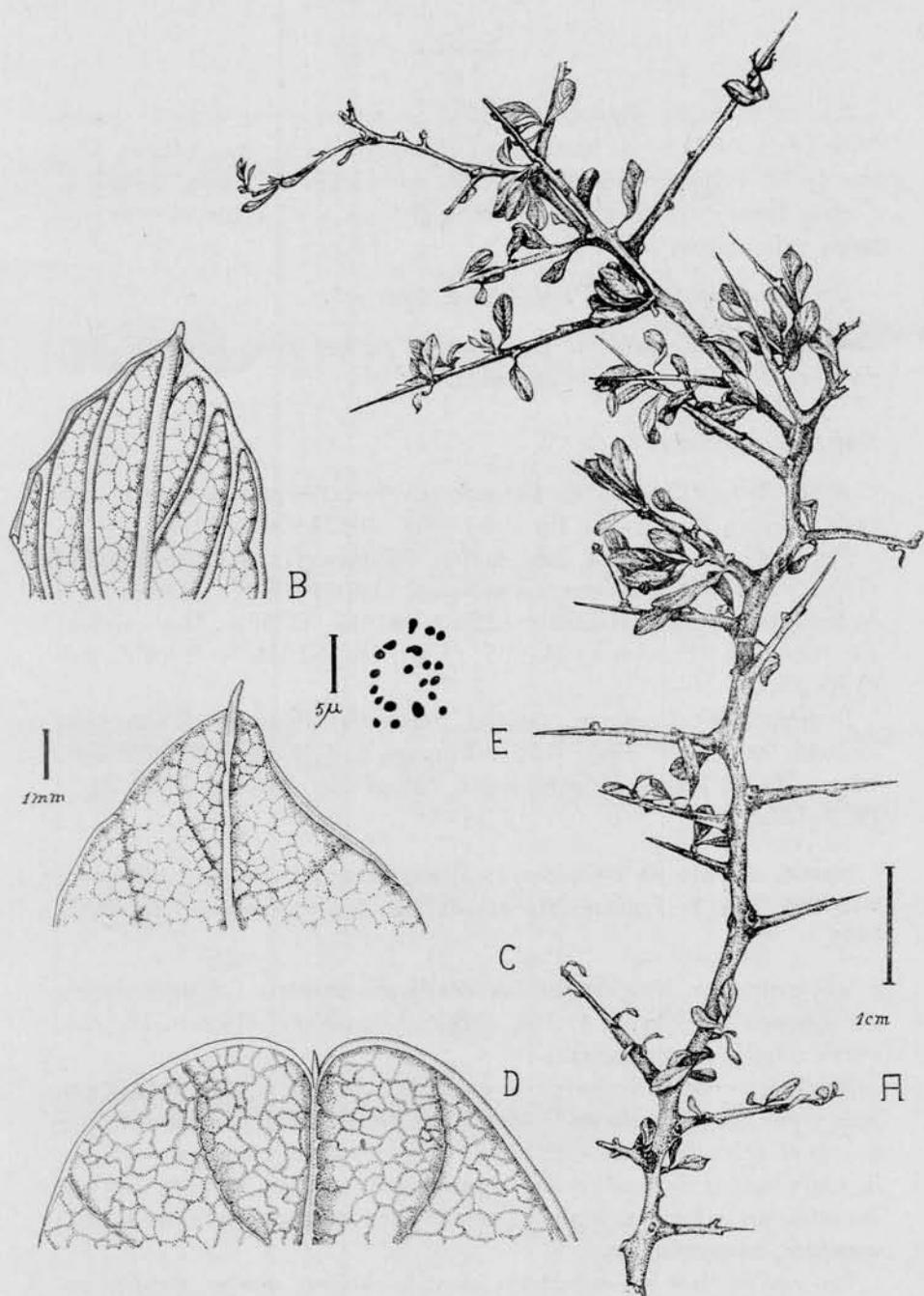


Lámina 7. — *Condalia buxifolia* Reisseck: A, rama con hojas (Ragonese y Piccinini 9859); B, cara abaxial hacia el ápice de la hoja de un ejemplar de Córdoba (Escalante II-1964); C, cara abaxial hacia el ápice de la hoja de un ejemplar cultivado en La Plata; D, cara abaxial hacia el ápice de una hoja de un ejemplar brasileño (Fromm 1232) y E, cariotipo (Escalante II-1964).

o lisa en el envés, nervadura central prominente por debajo; pecioladas, de pecíolo corto hasta largo (1-5 mm) y estípulas ínfimas. Flores de 1-2 (-5) por braquiblasto con pedúnculo filiforme, 5 sépalos, 5 estambres y ovario globoso. Fruto globoso a elipsoide, anaranjado hasta rojo oscuro.

*Localidad típica:* "in Prov. Rio de Janeiro".

*Distribución geográfica:* En Brasil y en las provincias argentinas de Córdoba, Tucumán y Catamarca.

*Material estudiado.*

ARGENTINA. Provincia de Catamarca, Sierra de Ancasti, entre Ancasti e Icaño, Ragonese y Piccinini 9859, 21-XII-1963 (BAB).

Provincia de Córdoba. San Javier, 700 m s.m., leg.?, 15-XII-1926 (LP). Valle de los Reartes, Castellanos, 22-I-1920 (LIL). Alrededores de Salsipuedes, A. T. Hunziker 6259, 1-XI-1945 (CORD). Dpto. Colón, Río Ceballos, Escalante, II-1965 (FAC. de QUIM. y FARM. LA PLATA).

Provincia de Tucumán. Capital. Barranca Colorada, 500 m s.m., Venturi 504 b, 19-X-1921 (LIL). Burruyacú, Cañada del Mollarcito, "sierra de La Ramada", zona norte, 680 m s.m., Peyrano 1068, 10-X-1937 (LIL).

BRASIL. Estado de Guanabara: Ipanema, en restinga, Kuhlmann, 9-II-1926. Rio de Janeiro: Quinta da Boa Vista, Fromm 1232, 8-VI-1962.

*Observaciones.* Esta especie fue citada por primera vez para el país por Spegazzini (Physis, 3: 178, 1917); luego Molle (Physis, 15: 414, 1939) estudió su anatomía.

Hoy no se puede dudar de la existencia de *C. buxifolia* en nuestro país y por consiguiente de la identificación de los ejemplares argentinos aquí referidos para esta especie con los brasileños, en razón de la uniformidad del índice de estomas (Ie) en los ejemplares de las distintas procedencias, como el análisis de sus cromatografías de flavonoides, anatomía, etc.

No son muchos los caracteres exomorfológicos que se pueden encontrar en los ejemplares argentinos de esta especie, para su reconocimiento con la descripción de Reisseck, basada en plantas brasileñas. Los caracteres de los ejemplares argentinos son todos intermedios entre *C. microphylla* y *C. montana*.

En la anterior contribución de uno de nosotros (Escalante, 1946) no se habían visto ejemplares brasileños; pero Johnston (l. c.) pudo ver conjuntamente material de dicha procedencia y argentinos y, lógicamente, no le fue posible acomodar los ejemplares de nuestro país en la clave de Castellanos (1957), donde se omite esta especie.

La diferencia que se puede advertir en los ejemplares brasileños respecto de los argentinos de esta especie, consiste sobre todo, en una notoria pérdida del aspecto xeromórfico, acompañada por la aparición de características, entre otras, como el tamaño superior y forma más redondeada de la hoja.

Esta nueva apariencia determina un acercamiento, perceptible, a la congénere argentina y probable progenitora, *C. montana*; siendo de notar que las manifestaciones de tales características de aquellos ejemplares, a veces superan en intensidad a las que corresponde a esta especie.

#### Especie excluída

*Condalia megacarpa* Castellano, Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, Mendoza 6 (2): 63, 1957 = *Trevoa spinifer* (Clos) Escalante.

El único ejemplar que se dispone para el estudio de esta planta descrita por Castellanos, es el tipo: Provincia de Neuquén. Meseta de los Chihúidos, Castellanos 20162; 17-I-1954 (LIL), que hemos visto. Se trata de un material en estado de fructificación.

Es un pequeño arbolito ramoso y espinudo, de ramas espinescentes tónicas y hojas muy pequeñas reunidas en braquiblastos. El fruto es grande y "poco carnoso". Los caracteres histofoliareos muestran la presencia de cámaras cristalíferas, que es un rasgo común en la familia; ausencia total de hipodermis, se advierte la indudable e importante presencia de tres nervaduras destacadas, que es una característica de *Colletieae* en *Trevoa* y *Chacaya* y de *Zizyphaeae* en *Zizyphus*, y cutícula delgada.

Entre los caracteres del fruto, llamaría la atención el tamaño si lo referimos a *Condalia*, pero no, si lo vinculamos a *Trevoa*, y tanto menos, si tomamos en cuenta el escaso desarrollo del mesocarpio. *Condalia megacarpa* es una planta patagónica, como todas las especies de *Trevoa* en nuestro país o hasta altoandinas; pero no chaqueñas, que es el ambiente de las *Condalia* en Argentina. La distribución de esta planta coincide con la de *Trevoa spinifer*. Pero en este caso y para excluir esta especie del género *Condalia*, resulta decisivo el estudio cromatográfico de sus flavonoides, según lo revela la Tabla siguiente:

TABLE IV  
 Caracteres cromatográficos de las especies argentinas de «Trevo»

	Rf	No tratado		N.D.		<i>T. patagonica</i>	<i>T. spinifer</i>	<i>C. megacarpa</i>
		V.	U. V.	V.	U. V.			
Delfinidina . . . . .	0,32	rojo violado	—	azul violado	—	+	+	+
Quercetina . . . . .	0,41	amarillo	amarillo oro	amarillo intenso	amarillo intenso	+	—	—
Acido cañeico . . . . .	0,76	—	azul opaco	—	azul brillante	+	—	—
Acido o-cumárico	0,82	—	azul violáceo	—	azul brillante	+	+	+
Acido p-cumárico	0,85	—	azul brillante	—	azul	+	+	+

Referencias: V.: luz visible; U. V.: luz ultravioleta (longitud de onda 3.650 Å°).

El material de *Condalia megacarpa* proviene del tipo; el de *T. spinifer* es de Neuquén. Entre Portada Covunco y Las Lajas, Cabrera 11095, 6-XI-1952 (L.P.) y el de *T. patagonica* es también de Neuquén, 15 km al norte de Paso Limay, Fabris 2265, i-1960 (L.P.).

Se puede ver la absoluta coincidencia entre *T. spinifer* y *Condalia megacarpa* así como las diferencias entre ambas y *T. patagonica*.

*Condalia megacarpa* parece estar circunscripta a la "meseta de los Chihuídos" o tal vez, a otras mesetas cercanas y similares, como indicaría la observación que "desaparecía al descender la meseta", y ello hace pensar en que sus caracteres diferenciales son meras respuestas a las exigencias de un medio particular. Los caracteres que la separan de *T. spinifer* no son importantes, como puede verse en la enumeración que sigue: las ramas que soportan las espinas sin nudos, tienen los entrenudos más cortos; las hojas están siempre aparentemente fasciculadas en braquiblastos, en vez de ser claramente opuestas en los nudos superiores y solo aparentemente fasciculadas en los inferiores;

las hojas son bastante más angostas; las cámaras cristalíferas se alternan con el parénquima en empalizada, en vez de formar una capa de cámaras debajo de la epidermis y la planta es, en general, mucho más espinuda e “intrincada”.

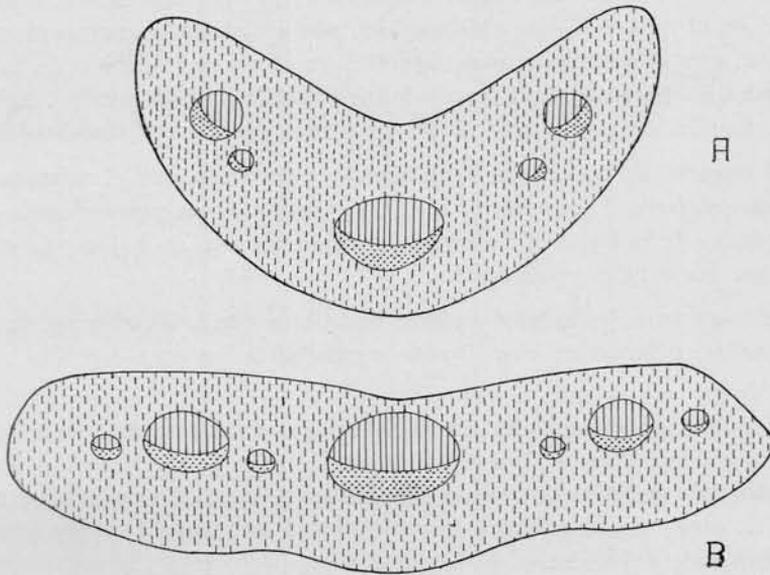


Lámina 8. — A, esquema de la transección foliar de *Condalia megacarpa* Castellanos (del tipo) y B, esquema de la transección foliar de *Trecoa spinifer* (Clos) Escalante Cabrera (11095).

### CONCLUSIONES

**Morfológicas.** Hay caracteres que tienen un alto grado de inalterabilidad y constancia bajo diferentes condiciones de ambiente, y otros que varían con cierta amplitud de acuerdo a las distintas índoles de los medios; siendo aquellos caracteres, como observa Sinnott (1960, pág. 303), los usados con preferencia en taxonomía. Podría ser, entonces, útil identificar los caracteres invariables y de los variables, establecer en qué proporción pueden ser utilizados.

La forma de la hoja en las especies de *Condalia* estudiadas, parecería variar en ejemplares de un lugar a otro y según las condiciones de los respectivos ambientes; pero con un mismo sentido en las tres especies y de acuerdo al ordenamiento que por la magnitud de sus características puede darse a los diferentes sitios de colección. De esta manera,

sería factible hallar ejemplares de hojas anchas en ambientes húmedos y de hojas angostas en ambientes desprovistos de humedad; sin que pueda notarse claramente la influencia de la cantidad de horas de luz.

En el tamaño de las hojas (expresado por la longitud del limbo) como en el de las células epidérmicas, por el contrario, parecería percibirse, con referencia a estas especies, un cierto predominio de la influencia de la cantidad de horas de luz sobre la de la humedad. Así, se encontrarían ejemplares de hojas pequeñas en lugares iluminados.

El tamaño de las células epidérmicas, expresado por el número de células por área de superficie foliar, se manifestó en concordancia con el tamaño de la hoja; así cuando más grandes son las hojas más grandes son las células epidérmicas.

La estructura foliar de *Condalia* permite a través de algunos de sus elementos, diferenciar con alguna seguridad a las tres especies estudiadas.

El índice de estomas es un carácter que resultaría constante para las especies estudiadas, como consecuencia que la proliferación de la protodermis es rítmica, cuando determina la aparición de células madres de estomas. No obstante la variabilidad del tamaño de las células epidérmicas, del número de estomas, como del largo (tamaño) de la hoja, el índice de estomas demuestra tener una alta significancia entre *C. buxifolia* y *C. montana*, configurando un carácter taxonómico seguro para la diferenciación de estas especies.

*Cromatográficas.* La aplicación del método cromatográfico permitió obtener sendos perfiles cromatográficos distintos para cada una de las tres especies. Así, mientras *C. buxifolia* presenta delphinidina y quercetina, la primera falta en *C. montana*, mientras *C. microphylla* carece de la segunda.

En el caso particular de *C. buxifolia*, se puede comprobar la coincidencia específica entre los ejemplares colectados en el centro del país con los provenientes del Brasil y los cultivados en La Plata, a pesar de las diferencias morfológicas de importancia que se observaron y que evidentemente están condicionadas por el medio ambiente. Algunos detalles del estudio anatómico indicaban que podría tratarse de una especie derivada de sus dos congéneres, hecho que también se pone de manifiesto en el estudio cromatográfico, que muestra para esta especie un perfil igual a la superposición del de las otras dos.

*Cariológicas.* Del estudio cromosómico se deducen los siguientes números zigóticos: *C. microphylla*: 8; *C. montana*: 12 y *C. buxifolia*: 20. El análisis de los números cromosómicos permite inferir que *C. buxifolia* es un anfiploide a partir de cruzamientos de *C. microphylla* y *C. montana*. Este resultado concuerda con los surgidos de los estudios morfológicos y químicos de las tres especies.

*Taxonómicas.* Sobre la base de una concordancia de evidencias exomorfológicas, anatómicas, fitogeográficas, cromatográficas y cariológicas, se llega a la conclusión de que en la Argentina habitan tres especies de *Condalia*: *C. microphylla*, *C. montana* y *C. buxifolia*. El interés de esta síntesis de evidencias es grande, por cuanto *C. buxifolia* es muy difícil de identificar mediante caracteres exomorfológicos, y, por ello, fue ignorada en los últimos años. (Castellanos, 1957). Dos taxónomos que se ocuparon de este género (Castellanos, 1957; Johnston, 1962), por otro lado, admitieron como válida a una especie patagónica, (*C. megacarpa* Castell.) que, por las pruebas morfológicas y cromatográficas aportadas en este mismo trabajo, se demuestra que debe ser excluida de *Condalia*, por tener que pertenecer, en verdad, a *Trevoa* (*Trevoa spinifer* (Clos) Escalante).

#### BIBLIOGRAFIA

- ÅBERG, B. 1943. Physiologische und Ökologische über die pflanzliche Photomorphose. — *Symbolae botanicae Upsaliensis* 8: 1, Upsala.
- ASHBY, E. 1948. Studies in the morphogenesis of leaves. I. An essay on leaves shape. — *The new phytologist* 47 (2): 153.
- 1948. Studies in the morphogenesis of leaves. II. The area, cell size and cell number of leaves of *Ipomoea* in relation to their position on the shoot. — *The new phytologist* 47 (2): 177.
- CASTELLANOS, A. 1957. Notas fanerogámicas IV. — *Rev. de la Fac. de Cs. Agrar.* 6 (2): 61. Mendoza.
- DARLINGTON, C. D. and F. LA COUR. 1960. *The handling of chromosomes*. London.
- ESCALANTE, M. G. 1946. Las Ramnáceas argentinas. — *Bol. de la Soc. Arg. de Bot.* 1 (3): 209.
- 1959. Diferencias anatomo-morfológicas en ejemplares cultivados de *Fagara coco* (Gill.) Engl. (*Rutaceae*). — *Rev. de la Fac. de Agron. La Plata* (3ª Ep.) 35 (1): 57.
- GOEBEL, K. 1908. *Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen*. Leipzig.
- HARBORNE, J. B. 1962. Anthocyanins and their sugar components. L. ZECHMEISTER, *Progress in the chemistry of organic natural products*. Vol. 20. Springer-Verlag.

- JOHNSTON, M. C. 1952. Revision of *Condalia* including *Microrhamnus* (*Rhamnaceae*). — *Brittonia* 14 (4): 332.
- LA COUR, L. F. 1941. Acetic orcein. — *Stain Technol.* 16: 169.
- SALISBURY, E. J. 1927. Stomatal frequency. — *Phil. Trans. Roy. Soc.* 216: 1.
- SINNOTT, E. W. 1960. *Plant morphogenesis*. New York, Toronto, London.
- STEBBINS, G. L. 1940. The significance of polyploidy in plant evolution. — *Amer. Nat.* 74: 54.
- 1950. *Variation and evolution in plant*. New York.
- STOWELL, R. E. 1945. Feulgen reaction for thymonucleic acid. — *Stain Technol.* 20: 45.
- YAPP, R. H. 1912. *Spiraea ulmaria* and its bearing on the problem of xeromorphy in marsh plants. — *Ann. Bot. Lond.* 26: 815.
- ZALENSKY, V. 1904. Material for the study of the quantitative anatomy of different leaves on the same plant. — *Mem. Polytech. Inst. Kiev* 4: 1.