

BOLETIN DE LA SOCIEDAD ARGENTINA DE BOTANICA 1967, 21, 1987

G. dissecta en conocida hasta ahora sólo del lugar del tipo en la Fa. El Salto, Luján de Cuyo a 1750 msn y de los alrededores de Cachetay y del C. Madero. En la zona de la vegetación de la zona de especies del Camino y del C. Verde. En la zona de la vegetación de la zona de especies del C. Verde.

OBSERVACIONES ECOLOGICAS SOBRE *GUINDILIA DISSECTA* (SAPINDACEAE) EN LOS ANDES (USPALLATA, MENDOZA)

Por EDUARDO MARTINEZ CARRETERO¹

SUMMARY

Guindilia dissecta (Covas y Burkart) A. T. Hunziker ecology was studied in the Quebrada del Camino (Uspallata-Las Heras) in the Mendoza Andean oriental slope. It is an endemic species in shady slopes fissures. In addition to soil, rock, air, and leaves temperature, the photosynthetic active radiation, in every slope of the gorge (strong sunshine and shady slopes) was recorded. Considerations about dispersion by means of seeds transported by convective air flows (characteristic in these gorges) were performed. Later population growth in fissures, which is carried out in an agamic way, was observed to occur by means of shoots.

INTRODUCCION

El género *Guindilia* (*Sapindaceae*) publicado por Hooker y Arnott en 1833 (*Bot. Misc.* 3:170), posee tres especies de las cuales *G. trinervis* Gillies *ex* Hook. *et* Arn. y *G. dissecta* (Covas y Burkart) A. T. Hunziker se encuentran en Mendoza, la tercera *G. cristata* (Radlk.) A. T. Hunziker está citada sólo hasta ahora para San Juan, La Rioja y Catamarca, las tres en la vertiente oriental de los Andes.

La primera fue descripta sobre materiales encontrados por Gillies en Los Manantiales (Andes de Mendoza), localidad no precisa pues en Mendoza existen por lo menos dos lugares con dicho epíteto, uno en Tunuyán y el otro en Las Heras. Este último conocido como Alto de Los Manantiales fue visitado por Gillies entre 1820-1828 (Ruiz Leal y Roig, 1965).

G. trinervis encontrada en Mendoza en el Rincón de los Terneros (Malargüe), presenta dos áreas disyuntas separadas por el macizo andino.

¹ Ing. Agr., Area de Botánica y Fitosociología, IADIZA (CONICET).

G. dissecta era conocida hasta ahora sólo del lugar del *typus* en la Ea. El Salto, Luján de Cuyo, a 1750 msm y de los alrededores de Cacheuta y del C° Minero. Estudiando la vegetación de Uspallata se tuvo la oportunidad de encontrar interesantes colonias de esta especie en grietas de afloramientos rocosos en las Quebradas del Camino y del Chacay. Estos hallazgos sumados a los de Méndez, E. en el C° Verde (Cacheuta) amplían considerablemente el área de este interesante endemismo, la que a pesar de ellos presenta una superficie reducida en los Andes mendocinos.

G. dissecta vive en quebradas muy cerradas, ocupando las grietas de afloramientos rocosos de las vertientes de umbría, no apareciendo en la exposición de solana. Este notable confinamiento, las condiciones del medio y su carácter endémico nos motivó a realizar las observaciones ecológicas que se efectuaron en la Quebrada del Camino, en Uspallata.

Es interesante destacar que en 1957 el Ing. L. Parodi (*in litt.*) le sugería al Ing. F. Roig la búsqueda y estudio ecológico de estas Sapindáceas².

OBSERVACIONES EN LA QUEBRADA DEL CAMINO

Esta quebrada corre, como la mayoría de las otras de la región, de W a E con sus vertientes orientadas al N y S, constituyendo notables solanas y umbrías con marcadas diferencias de insolación, temperatura y composición florística. Por ello se pensó que el análisis comparativo de las condiciones del sitio en cada exposición permitiría llegar a conocer las exigencias de esta especie. En este caso las vertientes rocosas están compuestas por material dinamometamorfizado, de color gris oscuro, de la formación El Plata (Caminos, R., 1979), a 1960 m s.m., con 80 y 85 grados de pendiente y coberturas del 10 y 60% para solana y umbría respectivamente.

1. COMPOSICION FLORISTICA DE CADA VERTIENTE

Se efectuaron relevamientos florísticos en cada exposición, según el método fitosociológico de Braun-Blanquet (cuadro 1). En las grietas de umbría se observa la dominancia de *G. dissecta*, acompañada por especies propias de lugares frescos y húmedos como

² Queda aún por confirmar la existencia en nuestra provincia de *Bridgesia incisifolia* Bert. ex Cambes. que en 1901 encontrara Spegazzini en Los Potreros (Molfino, 1929).

Cuadro 1.— Composición florística de las grietas de umbría y solana a 1960 m s.m., metabolismo y bioforma de sus especies.

	umbría	solana	metab.	bioforma
<i>Guindilia dissecta</i>	3.2		C ₃	N
<i>Stipa sanluisensis</i>	1.2		C ₃ *	H
<i>Gymnophyton polycephalum</i>	1.1			N
<i>Relbunium richardianum</i>	+2			Ch
<i>Mutisia retrorsa</i>	+			N
<i>Boopis anthemoides</i> var.				
<i>rigidula</i>	+			Ch
<i>Baccharis pulchella</i>	+			N
<i>Melica andina</i>	+		C ₃ *	H
<i>Oxalis muscoides</i>	+		C ₃	H
<i>Monnina dictyocarpa</i>	+			Ch
<i>Ephedra andina</i>	+			N
<i>Dolichlasium lagascae</i>	(+)		C ₃ *	Ch
<i>Bredemeyera colletioides</i>		1.1		N
<i>Stipa vaginata</i>		+2	C ₃ *	H
<i>Larrea cuneifolia</i>		+	C ₃ *	N
<i>Proustia cuneifolia</i> f.				
<i>mendocina</i>		+		N
<i>Stipa plumosa</i>		+	C ₃ *	H

* según Black, C. (1971)³

³ La característica C₃ o C₄ está asociada a diferencias metabólicas, fisiológicas y estructurales. En las C₃ el primer producto de la fijación del CO₂ es un conjunto compuesto de tres carbonos (ac. fosfoglicérico); en las C₄ es el ac. málico y oxalacético, según la especie, de cuatro carbonos. En general las especies C₄ están adaptadas a habitats de alta temperatura y luminosidad, las C₃ en cambio a la situación contraria.

Stipa sanluisensis, *Oxalis muscoides*, *Boopis anthemoides* var. *rigidula*, etc., y otras especies riparias como *Gymnophyton polycephalum* que en las grietas encuentran la humedad necesaria. En las de solanas, más cálidas y secas, se encuentran especies espinosas y áfilas como *Bredemeyera colletioides* o gramíneas de hojas duras como *Stipa vaginata*. Se observa que ambas laderas no presentan ninguna relación florística y a pesar de las diferencias ecológicas tienen un mismo tipo de metabolismo.

2. OBSERVACIONES MESOLOGICAS

Metodología

Las observaciones se efectuaron en el verano, los días 16 y 17 de febrero, mes al que corresponde la temperatura máxima media

anual y en coincidencia con el período de floración y fructificación de la especie. En invierno, los días 9 y 10 de julio que corresponden al mes de la temperatura mínima media anual, para la localidad de Uspallata (Servicio Meteorológico Nacional, 1981).

Las observaciones efectuadas incluyeron:

- a— temperatura del suelo, en el material térreo que rellena las grietas, a 1-2 cm de profundidad;
- b— temperatura de la roca;
- c— temperatura del aire. Como las matas se ubican en paredes casi verticales, la temperatura se tomó en un punto alejado 1 m de las plantas y 1 m del piso de la quebrada;
- d— temperatura de las hojas, para ello se aplicó el termistor sobre una hoja presionándolo con una pinza de madera que permitió aislar suficientemente la muestra. El termistor es plano y de 2 mm de diámetro, siendo sólo la cara inferior sensible;
- e— radiación fotosintéticamente activa.

Para los registros de temperatura se empleó un teletermómetro YSI modelo 46. Para la radiación fotosintéticamente activa un radiómetro Li-Cor modelo LI-185B. En ambos casos se hicieron registros horarios.

Resultados

a— *Temperatura del suelo* :

El material que rellena las grietas proviene de la meteorización de la roca, siendo por lo general arenoso o franco arenoso. Las grietas presentan profundidades variables, en los casos observados la media fue de 50 cm.

Si se comparan los registros de máxima temperatura para el mes más cálido y el mes más frío, en umbrías y solanas, se observa que las mayores diferencias corresponden a esta última exposición y para los registros estivales. En las observaciones de verano se alcanzaron las diferencias de 30,6°C en solana y de 5,3°C en umbría, mientras que en las de invierno los valores de 20°C y 3°C respectivamente. Las temperaturas medias diarias correspondientes a los días observados se consignan en la siguiente tabla:

	verano	invierno
solana	28,75	7,90
umbría	18,30	1,95

b— *Temperatura de la roca* :

En el verano las temperaturas máximas son similares en ambas

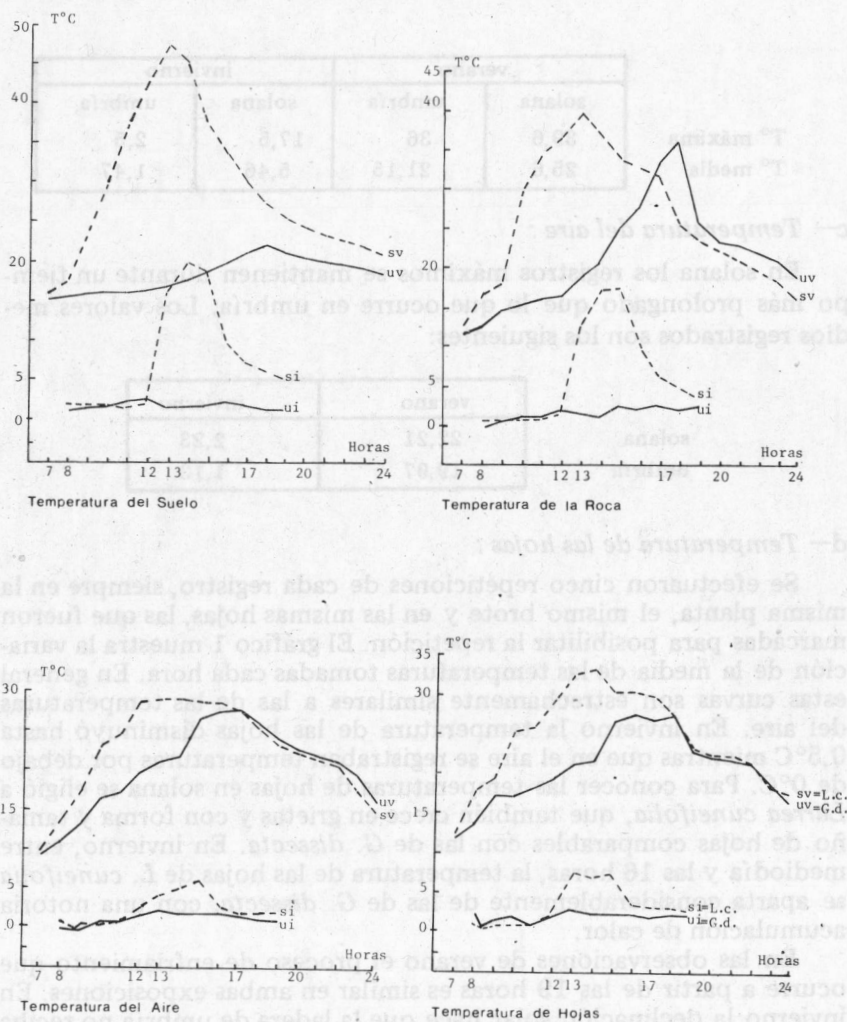


Gráfico 1.— Registros horarios para verano (16-17/II/1985) e invierno (9-10/VII/1985) para solana y umbría en la Quebrada del Camino (Uspallata, Mendoza). (sv: solana verano, si: solana invierno, uv: umbría verano, ui: umbría invierno, L.c.: *Larrea cuneifolia*, G.d.: *Guindilia dissecta*).

exposiciones, aunque la cantidad de calor acumulado en la solana durante el transcurso del día es muy superior al acumulado en la umbría. En invierno las diferencias son notables (Gráfico 1) como se observa en la tabla siguiente:

	verano		invierno	
	solana	umbría	solana	umbría
T° máxima	39,6	36	17,5	2,5
T° media	25,6	21,15	5,46	1,47

c— *Temperatura del aire :*

En solana los registros máximos se mantienen durante un tiempo más prolongado que lo que ocurre en umbría. Los valores medios registrados son los siguientes:

	verano	invierno
solana	22,21	2,23
umbría	19,97	1,13

d— *Temperatura de las hojas :*

Se efectuaron cinco repeticiones de cada registro, siempre en la misma planta, el mismo brote y en las mismas hojas, las que fueron marcadas para posibilitar la repetición. El gráfico 1 muestra la variación de la media de las temperaturas tomadas cada hora. En general estas curvas son estrechamente similares a las de las temperaturas del aire. En invierno la temperatura de las hojas disminuyó hasta 0,5°C mientras que en el aire se registraban temperaturas por debajo de 0°C. Para conocer las temperaturas de hojas en solana se eligió a *Larrea cuneifolia*, que también crece en grietas y con forma y tamaño de hojas comparables con las de *G. dissecta*. En invierno, entre mediodía y las 16 horas, la temperatura de las hojas de *L. cuneifolia* se aparta considerablemente de las de *G. dissecta*, con una notoria acumulación de calor.

En las observaciones de verano el proceso de enfriamiento que ocurre a partir de las 19 horas es similar en ambas exposiciones. En invierno la declinación solar hace que la ladera de umbría no reciba radiación directa en ningún momento del día, de ahí que no se presenten picos notables de temperatura.

e— *Radiación fotosintéticamente activa :*

Simultáneamente con cada toma de temperatura se registró la radiación fotosintéticamente activa cuyos valores se muestran en el cuadro 2.

Para los registros de verano la suma de radiación diaria recibida en cada vertiente es de, solana: 14.663,5 microeinsteins m⁻² sg⁻¹ y umbría 2.468 microeinsteins m⁻² sg⁻¹, es decir 5,94 veces más ra-

Cuadro 2.— Valores de radiación fotosintéticamente activa, para verano e invierno y solana y umbría respectivamente (en microeinsteins $m^{-2} sg^{-1}$)

Hora	verano		invierno	
	umbría	solana	umbría	solana
07	3	4,5	—	—
08	38,5	400	—	—
09	55	970	12,5	27
10	60	1500	29,1	55
11	60	1800	35	74
12	63,5	2050	43	92
13	68	2200	44	1450
14	68,5	2100	44	1450
15	69,5	1875	45	1450
16	625	1590	45	105
17	1200	76	45	54
18	90	50	17	25
19	48	34,5	—	—
20	19	13,5	—	—
21	—	—	—	—
Total	2468	14663,5	359,6	4782

diación en solana. Para los de invierno los valores diarios son para solana: 4.782 microeinsteins $m^{-2} sg^{-1}$ y para umbría: 359,6 microeinsteins $m^{-2} sg^{-1}$, que significan 13,2 veces más cantidad en solana. Asimismo la máxima radiación recibida en umbría es de 1.200 microeinsteins $m^{-2} sg^{-1}$ (en verano a las 17 horas) mientras que en la solana ese valor se supera aun en invierno cuando se reciben 1.450 microeinsteins $m^{-2} sg^{-1}$.

Al salir el sol la marcha de la radiación es muy gradual en umbrías, tanto en verano como en invierno, todo lo contrario en solana en donde a las 8 horas en verano o a las 12 horas en invierno se produce un notable aumento.

Niklfeld (1962) para comunidades de rocas y luz, en Montpellier, señala que las comunidades esciófilas reciben 24 veces menos luz (expresado en lux cm^{-2} y para mediciones de reflexión) que las heliófilas, siendo ambas muy diferentes florísticamente. Para la precordillera de Mendoza, Roig y Marone (1982) determinaron para umbría y solana valores de radiación directa de 185 cal $cm^{-2} día^{-1}$ y 320 cal $cm^{-2} día^{-1}$ respectivamente (para el 21 de junio).

OBSERVACIONES SOBRE LA PROPAGACION DE *GUINDILIA DISSECTA* EN LAS ROCAS

Analizando las colonias de *Guindilia dissecta* no se pudo encontrar plantas que fueran originadas de semillas. También es llamativa

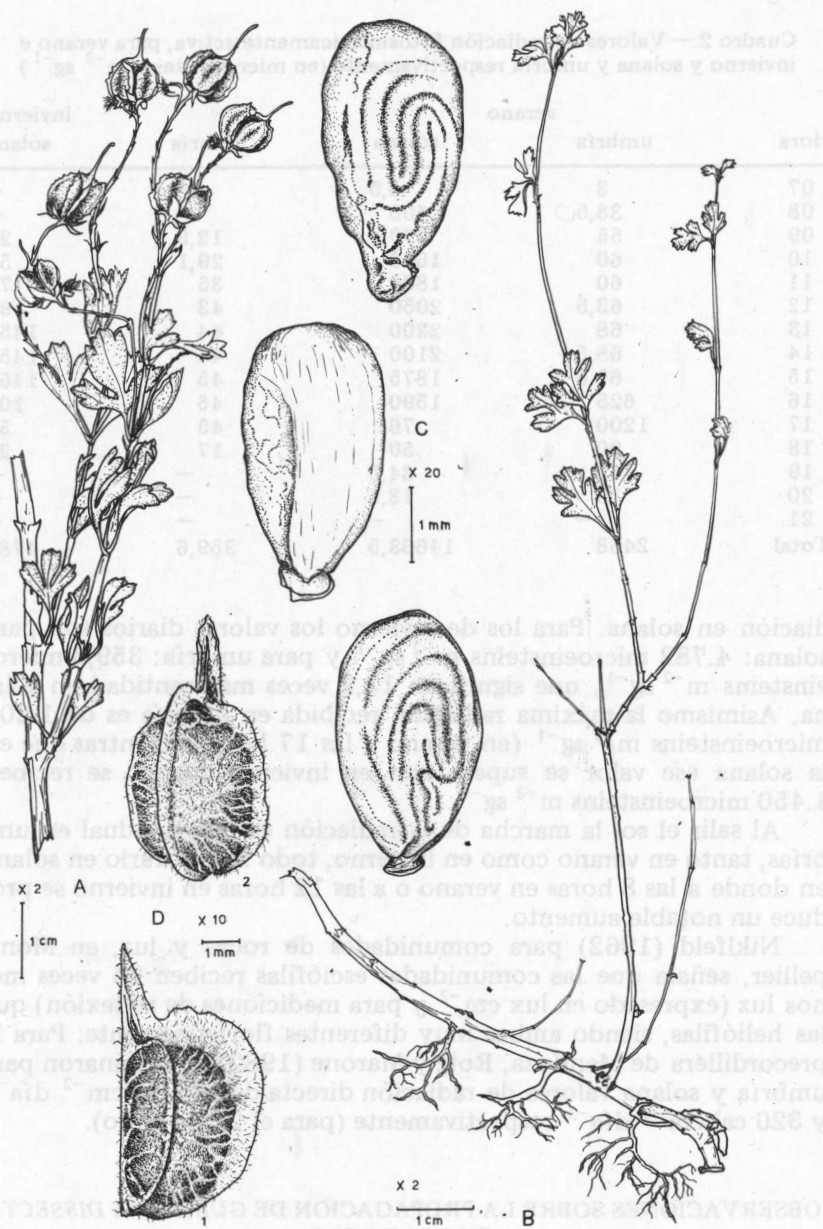


Fig. 1.— *Guindilia dissecta*. A: rama en fruto. B: acodo de brote joven con raíces adventicias. C: semilla. D: mericarpio, 1-vista lateral y 2-vista dorsal (Martínez Carretero 201).

la discontinuidad de las colonias que aparecen esporádicamente y sólo en paredes rocosas de umbría.

El bajo peso de los frutos, 0,0156 gr en promedio y de cada mericarpio, 0,0052 gr, (fácilmente separables) y la presencia de una cresta dorsal de aproximadamente 0,7-1 mm de ancho (Fig. 1), que no llega a conformar un ala, permiten inferir que la dispersión de las semillas se debería principalmente a las corrientes convectivas de aire que se generan dentro de las quebradas. Llevadas las semillas por el viento y una vez instalada la planta en la grieta, la colonización y posterior crecimiento de la población se produce por propagación vegetativa.

Se pudo observar cómo abundantes ramas, que penden de la pared, se acodan al tocar la roca. En estos acodos en contacto con el sustrato térreo de las grietas, con mayor humedad que la roca circundante, se diferencian primordios de raíces. De esta forma el crecimiento de la población es prácticamente lineal en el sentido de la grieta, tanto hacia arriba como hacia abajo de la pared rocosa. Se pueden observar plantas madre con tallo leñoso de aproximadamente 5-6 cm de diámetro que han colonizado más de 2-3 m en la grieta y donde cada planta nueva está unida a la anterior por acodos ya lignificados (Fig. 1). En general el tamaño medio de las grietas es de 2 cm de ancho).

CONCLUSIONES

Las diferencias entre solanas y umbrías observadas permiten tener una idea de las exigencias de radiación y temperatura de *Guindilia dissecta*.

Es evidente que es una especie que prefiere umbrías, lugares de menor radiación, frescos y húmedos, comportándose como esciófila. Estas condiciones las encuentra, principalmente, en el sector cordillerano, en la vertiente oriental de los Andes. La dispersión sería primero mediante semillas, transportadas por corrientes convectivas de aire. La posterior colonización de las grietas es por vía agámica, mediante acodos.

Las diferencias de temperatura entre solana y umbría inducen a pensar que *G. dissecta* posee un bajo requerimiento de temperatura para su germinación. La producción de raíces adventicias está muy relacionada con la humedad del suelo de las grietas, que en umbría permanecen siempre húmedas. La alta radiación provocaría la muerte de las plántulas por lo que se deduce que sería una especie fotoblástica negativa.

El estudio comparativo del comportamiento de las plantas en solanas y umbrías en la cordillera es una interesante línea de análisis que permitirá profundizar en su ecología.

Material examinado

Guindilia dissecta. ARGENTINA: Mendoza, Cacheuta: C° Camellos III-1950 Semper, 13079 (MERL). Uspallata: C° Minero IV-1945 Semper, 10208 (MERL). Potrerillos: C° Cabras XI-1977 J. A. Ambrosetti 121 (MERL) y 174 (MERL). Uspallata: Pto. Chacay II-1985 Martínez C., E. 201 (MERL). Uspallata: Quebrada del Camino II-1985 Martínez C., E. 200 (MERL). Cacheuta: C° Verde XII-1983 Méndez, E. 1932 (MERL).

Guindilia trinervis. ARGENTINA: Mendoza, Malargüe: Rincón de los Terneros I-1971 Sosa, G. 27363 y 27389 (MERL); XII-1970, 27364 (MERL); XII-1972, 27407 y 28762 (MERL).

AGRADECIMIENTOS

A los Ing. Agr. F. Roig y M. Gonzáles Loyarte por su valiosa colaboración en las tareas de campo, por sus sugerencias y discusión.

BIBLIOGRAFIA

- BAILLON, H. 1874. *Histoire des plantes*. 5:516 pág. París.
- BRAUN-BLANQUET, 1979. *Fitosociología*. 820 pág. Blume Eds. Madrid.
- BLACK, C. 1971. Ecological implications of dividing plants into groups with distinct photosynthetic production capacities. *Advances Ecol. Res.* 7: 87.
- BURKART, A. 1944. Una tercera especie y una nueva variedad de *Valenzuela* (*Sapindaceae*) de Cuyo y notas sobre las especies afines. *Darwiniana* 6(4): 602-608.
- CAMINOS, R. 1979. Cordillera Frontal. *Geología Rep. Arg., Córdoba*, 5(1): 397-453.
- HUNZIKER, A. 1977. Notas críticas sobre Sapindáceas argentinas I. Rehabilitación del género *Guindilia*. *Kurtziana* 9: 99-101.
- MEDINA, E. 1977. Introducción a la Ecofisiología Vegetal. Monogr. n° 16. Serie de Biología OEA.
- MOLFINO, J. 1929. Nota sobre una Sapindácea nueva para los Andes argentinos. *Revista Chilena Hist. Nat.* 33: 253-256, f. 57.
- NIKLFIELD, H. 1962. Uber die Pflanzengesellschaften der Fels-und Manerspalten Sudfrankreichs Sitzunsb. *Akad. Wiss. Wien., Sitzungsber Math. Naturwiss. Kl. Abt. 1*, 171. 8-10 Comm. Sigma 162.
- ROIG, F. y V. MARONE, 1982. Radiación solar y distribución de la vegetación en la precordillera de Mendoza. *Serie Científica* 27: 9-13.
- RUIZ LEAL, A. y F. ROIG, 1965. Itineria Gilliesia. Excursiones Botánicas Gilliesianas II. Flórula y Vegetación del Alto de Los Manantiales. *Bol. Est. Geogr.* 12(48): 127-148.
- SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL, 1981. Estadísticas Climatológicas 1961-1970. Serie B, n° 35.