

NOTA PRELIMINAR SOBRE LA BIOLOGIA
DE « PROSOPANCHE AMERICANA » (R. BR.) BAILLON

Por JUAN B. ROSSI¹

ABSTRACT

Prosopanche americana, a holoparasitic subterranean phanerogam, parasites several species of *Prosopis*, and is perennial. Its vegetative body is of indefinite growth, and it is impossible to establish limits between different individuals. The chemical composition and tropism of the rhizomatoid and floral stem are briefly described.

Floration comprises a long period which does not coincide with the host. Pollination is effected by insects. The process of dissemination and germination of the seed is unknown; some aspects of these problems are discussed. Finally several ecological aspects are considered.

El género *Prosopanche*, conocido desde 1845, es casi exclusivo de la República Argentina y escaso o dudoso en los países vecinos, Paraguay, Brasil y Perú (Cocucci, 1965). No ha sido aún bien estudiado a pesar de estar representado por plantas sumamente curiosas y de gran interés científico. Pertenece a la familia de las Hydnoraceae y su sistemática permaneció confusa hasta el presente. Cocucci (1965) realiza una revisión taxonómica relegando a la sinonimia 3 especies, considerando válidas solamente dos, *Prosopanche americana* (R. Br.) Baillon y *P. bonacinae* Speg.

Todos los representantes del género son holoparásitos, la planta es totalmente hipogea con excepción del perigonio que aflora a la superficie en el momento de la antesis. La flor representa la única parte

¹ Doctor en Ciencias Naturales. División de Biología [Vegetal], Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata.

visible de la parásita; esto, unido al color terroso de los tépalos hace que sean difíciles de ver y por cuanto todo el aparato vegetativo es subterráneo, es difícil su estudio.

El vegetal está reducido a un rizoma o rizomatoide, término introducido por A. Engler y H. Harms (Burkart, 1964); posiblemente este término se adecúe más a la realidad, pues el rizoma carece en forma visible de las estructuras que lo caracterizan (nudos, catafilas, yemas, etcétera), pero de alguna manera esos elementos deben existir, por cuanto el rizoma ramifica.

No pesee hojas, ni clorofila, ni raíces; el rizomatoide de sección 3-6 gona presenta en las aristas numerosos apéndices representando haustorios.

En esta nota se expone el resultado de numerosas observaciones efectuadas en la provincia de La Pampa y se limitan a la especie *P. americana* que en esa región parasita a las raíces de *Prosopis caldenia* Burk., de nombre vulgar "caldén". A la parásita se la denomina allí "papa del monte", haciendo referencia al aspecto de tubérculo que presenta el fruto. Estas observaciones que difieren en muchos aspectos de lo expuesto por diversos autores, lejos de poner punto final al conocimiento de la papa del monte, sólo han permitido plantear una serie de interrogantes, que únicamente podrán tener respuesta si se consigue su cultivo *in vitro*, aspecto que ya hemos encarado y si se realiza además un exhaustivo estudio embriológico, morfológico y anatómico del cual carecemos.

RIZOMATOIDE

Casi siempre tetrágono, pocas veces pentágono (fig. 1 a) no hemos observado en la zona rizomatoides 6-gonos. Es de ancho variable entre 5 y 15 mm. En las aristas se implantan los haustorios, apéndices cilíndricos, muchas veces huecos cuya longitud varía de 5 a 20 mm y su número promedio de unos 30 por decímetro de arista, este número se reduce en la zona adyacente al ápice vegetativo, lo cual sugiere que dicha zona es de alargamiento y que su aumento posterior se debe al crecimiento en grosor no meristemático del rizomatoide.

En los extremos el rizomatoide posee un ápice vegetativo de 10 a 20 mm de longitud que remata en pirámide (fig. 1 b) y no presenta haustorios. Si bien no se observan nudos, ni yemas, existe abundante ramificación (fig. 1 c), que no guarda ningún orden ni medida. A me-

nudo es múltiple desprendiéndose del rizomatoide 3, 4 ó 5 ramificaciones laterales o se presenta una ramificación aparentemente ordenada, cuando el rizomatoide corre libre de obstáculos. Un rizomatoide descalzado en una longitud de 1.50 m presentaba ramificaciones opuestas más o menos cada 10 cm, alternando con algunas ramificaciones unilaterales. La ramificación múltiple puede explicarse como respuesta a traumatismos.

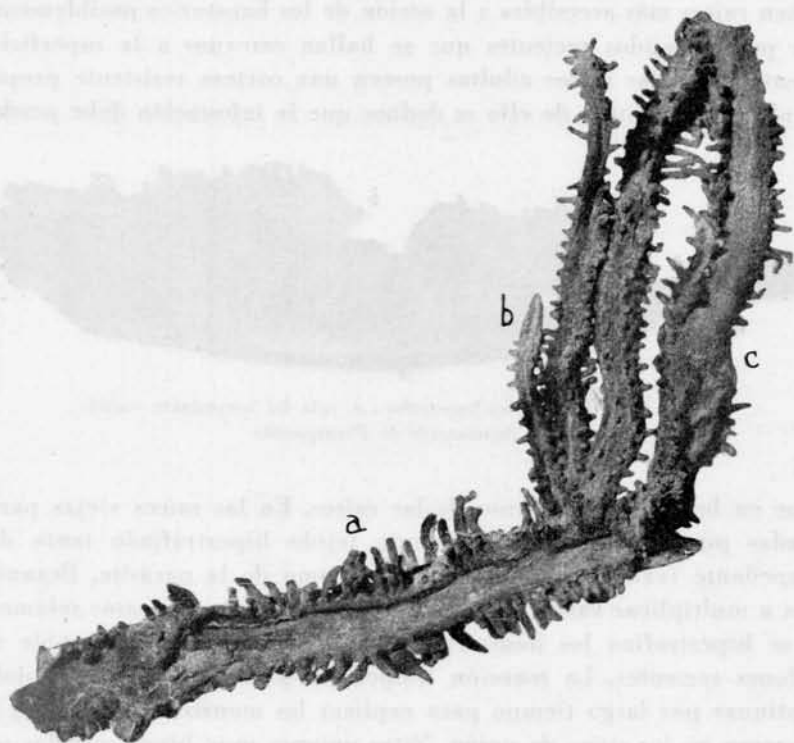


Fig. 1. — Rizomatoide de *P. americana*: a, rizomatoide de sección 4-gona mostrando los haustorios; b, apice vegetativo; c, ramificación múltiple

El rizomatoide puede encontrarse cerca de la superficie desde aproximadamente 10 cm hasta profundidades de 2 m o más; puede hallarse dispuesto en estratos y cada uno de ellos formado por número variable. En un pie cúbico correspondiente a un estrato, los rizomatoides hallados sumaban en conjunto una longitud de 3.10 metros.

Desde la superficie solamente es posible localizar al *Prosopanche* por las flores, éstas son abundantes dentro del perímetro cubierto por la copa del hospedante, pero pueden hallarse flores muy alejadas,

siendo un caso extremo observado, la distancia de 7 m del caldén más próximo; pocas veces puede deducirse cuál es el caldén parasitado, pero por la disposición de las flores es posible observar que el renoval es atacado en forma masiva y entre los árboles más jóvenes hay mayor proporción de parasitados que entre los caldenes más viejos. Los caldenes de gran porte (más o menos 200 años) observados se hallaban libres de parásitos. Las plantas hospedantes jóvenes y el renoval tienen raíces más accesibles a la acción de los haustorios posiblemente por poseer tejidos recientes que se hallan cercanos a la superficie, mientras que las raíces adultas poseen una corteza resistente propia de plantas xerófitas; de ello se deduce que la infestación debe produ-

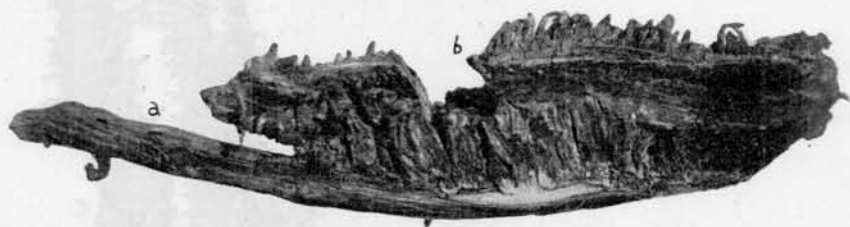


Fig. 2. Hipertrofia de los haustorios: a, raíz del hospedante (caldén)
b, rizomatoide de *Prosopanche*

cirse en los extremos tiernos de las raíces. En las raíces viejas parasitadas puede observarse abundante tejido hipertrofiado tanto del hospedante (callosidades) (figs. 2 y 3) como de la parásita, llegando ésta a multiplicar varias veces su diámetro. En algunos casos solamente se hipertrofian los haustorios (fig. 2), siendo esto observable en uniones recientes. La reacción hospedante-parásita y viceversa debe continuar por largo tiempo para explicar las monstruosidades que se observan en los sitios de unión. Estas uniones muy hipertrofiadas parecen poco activas en función del intercambio metabólico entre ambos individuos, por la excesiva esclerosis que presentan.

Es imposible calcular *in situ* la longitud que puede alcanzar un rizomatoide, igualmente es imposible calcular su edad por carecer de cambium. Un caldén aislado en el área peridoméstica de una estancia, demontada para construir viviendas y corrales, se encuentra parasitado; considerando la ubicación, se deduce que no se trata de una infestación reciente, de tal manera que puede asignársele una edad mínima de 15 años. Sin duda *P. americana* es una planta perenne, pues además de lo expuesto, en el mes de agosto en pleno reposo

invernal del hospedante, los rizomatoide que lo parasitan, están turgentes y cubiertos de ápices vegetativos y botones florales; se los debe considerar también en reposo, pues el contenido de agua es menor que en la época de actividad.

El rizomatoide posee un contenido carnososo, rojizo, muy viscoso y resinoso que se seca rápidamente al aire vitrificándose y se hace quebradizo. El contenido es soluble en agua, tiñéndola de color rojo intenso. Contiene resinas, ceras y taninos catéquicos y no posee alcaloides ni heterósidos (Goñi y Grillo, 1949).

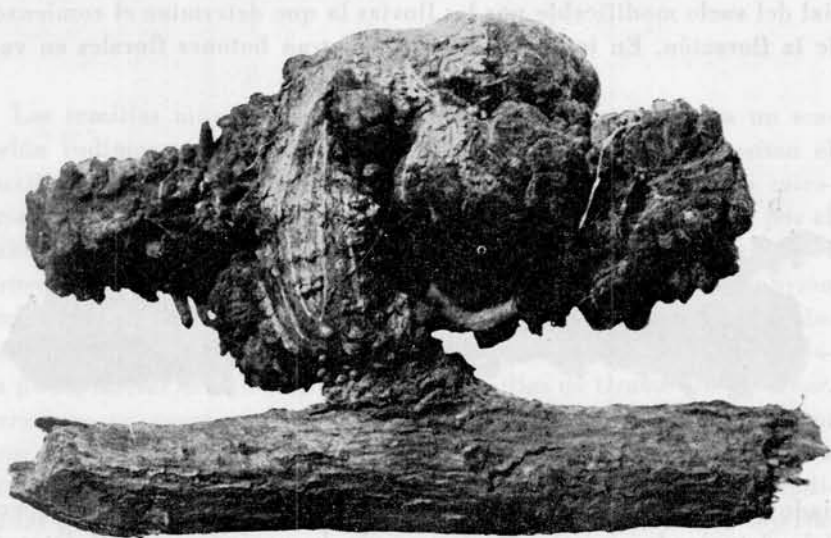


Fig. 3. — Hipertrofia del rizomatoide de *P. americana* parasitando una raíz de caldén

FLORACION

Posee inflorescencia solitaria. La flor nace en cualquier lugar del rizomatoide sobre aristas de la cara superior, es sésil o pedunculada, dependiendo este carácter de la profundidad, a que se encuentra el rizomatoide que la origina. El pedúnculo, puede alcanzar una longitud observada de 86 cm, es de naturaleza carnososa, su ápice tiene el aspecto de un botón de forma cónica (fig. 4), en el trayecto hacia la superficie adquiere la forma de clava, produciéndose la antesis cuando los apéndices florales aparecen en la superficie del suelo. No se pudo determinar cuántas flores dá una parásita, desde que es imposible establecer los límites individuales de cada uno. El mayor número de flores se encuentra al pie de la planta hospedante.

No hay verdaderos óvulos, sino sacos embrionarios embutidos en láminas placentarias y las semillas poseen un embrión de pocas células rodeado de un doble tejido nutritivo, Chodat (1916), las llama pseudo semillas, pues persisten los tejidos que le dan origen (van Thiegen, 1887, citado por Chodat, 1916).

En La Pampa florece de febrero a abril, la floración no coincide con la del hospedante (fines de noviembre a principios de diciembre). No debe descartarse un doble período de floración o una floración continua, en último caso puede ser la consistencia de la capa superficial del suelo modificable por las lluvias la que determine el comienzo de la floración. En invierno ya se encuentran botones florales en va-

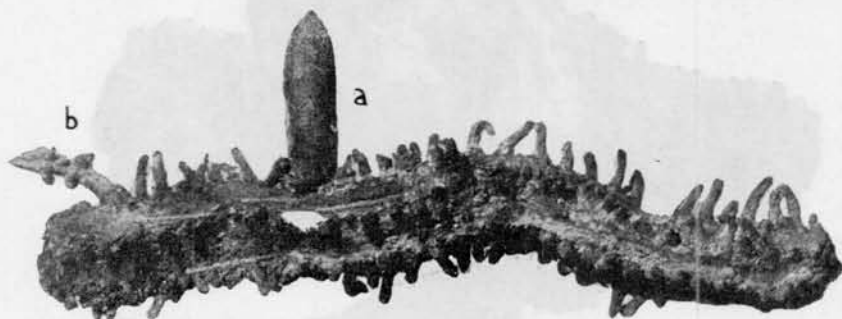


Fig. 4. — Rizomatoide de *P. americana*: a, botón floral; b, apice vegetativo

riado estado de desarrollo, muchas flores no llegan nunca a la superficie deteniendo su crecimiento cuando la parásita pasa al letargo invernal, desecándose posteriormente. Otras flores llegan a la superficie pero tardíamente y no son fecundadas. La fecundación es seguramente entomófila. Bruch (1923), indica como insectos polinizadores a coleópteros *Nitidulínidos* y *Curculiónidos*, para *P. Burmeisteri*, sin. *P. americana*. Spegazzini (1914), indica como fertilizadores a coleópteros del género *Hyster*. Las flores tardías no son fecundadas pues llegan a la superficie cuando ya no hay insectos que lo hagan.

La flor fecundada da origen a una baya claviforme, que se abre por dehiscencia circular debido al crecimiento en grosor del meso y endocarpio, separándose el pericarpio del resto, mientras el interior crece longitudinalmente adherido aún por los extremos al pericarpio, unos 4-5 cm (Ruiz Leal, 1950). En el momento de la antesis tiene olor poco agradable, cuando madura pasa de un olor parecido al del ananá, al del acetato de amilo (banana) y por último, cuando se inicia la des-

composición del fruto su olor es semejante al del acetato de etilo. Tanto pulpa como pericarpio son insípidos. Maduro es comestible siendo buscado por los dasipódidos, cávidos, óvidos y suidos, quienes podrían ser agentes de dispersión (Spegazzini, 1914; Bertoni, 1916 y Ruiz Leal, 1950). Si el fruto, llegado al estado de madurez, no es comido, se reseca, convirtiéndose en una masa pulverulenta de color ferruginoso, el pedúnculo pasa por el mismo proceso de desintegración. Si no se produce la fecundación, no se observan las alteraciones descritas, conservando la turgencia largo tiempo.

GERMINACION

Las semillas muy pequeñas, ± 1 mm de diámetro, poseen un embrión rudimentario de pocas células, siendo posible que necesiten el auxilio de micorrizas para germinar. Chodat (1916) encontró micorrizas en el saco embrionario, pero no en las semillas. El pasaje por el tubo digestivo de los hervíboros explicaría la diseminación, pero no el proceso de germinación; dada la pequeñez de las semillas, el embrión rudimentario y las reducidas reservas, ésta debe germinar en condiciones muy especiales y necesariamente sobre la raíz del hospedante, para poder iniciar el ciclo vegetativo. Las semillas de *Orobanche hederæ*, germinan en presencia de secreciones de la planta hospedante y en muy reducida proporción. (Guy Privat, 1959). Hemos intentado la germinación de las semillas de *Prosopanche* en las condiciones indicadas por ese autor, sin éxito, igualmente no germinaron aun injertadas las semillas en el parénquima cortical de la raíz del caldén, ni en extractos de raíz del mismo. Igualmente fracasaron otros ensayos de germinación realizados en el laboratorio. Cada fruto produce un gran número de semillas, alrededor de 35.000 (Cocucci, 1965); este elevado número de unidades de dispersión puede ser un índice de las dificultades que debe afrontar la reproducción sexual, siendo posible que la forma de propagación más efectiva y generalizada sea la vegetativa, esto es más probable cuando *Prosopanche* parasita plantas anuales, como lo hace *P. bonacinae*.

TROPISMOS

El rizomatoide posee un tropismo transversal con respecto a la gravedad (diageotropismo), desarrollándose horizontalmente, pero según las circunstancias, adopta un cataclintotropismo o un geotropismo

pósitivo, solo como emergencia en los casos en que el ápice vegetativo corre peligro de quedar expuesto al aire y a la luz, por ejemplo, cuando en su recorrido llega al borde de un socavón; en estos casos, unos 10 cm antes de llegar al borde, se inclina hacia abajo y sigue una dirección vertical hasta que cesa el estímulo (posiblemente luz infrarroja, tensión de oxígeno, de anhídrido carbónico o diferencias

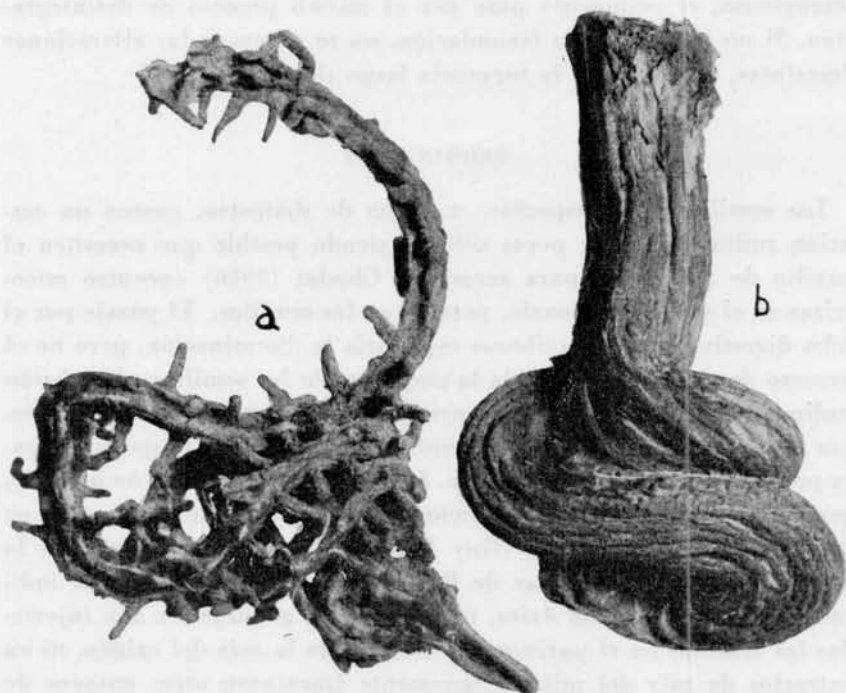


Fig. 5. — Tropismos de *P. americana*: a, tropismos del rizomatoide; b, autotropismo del pedúnculo floral

de temperatura, etc.), retomando la dirección original. Si el rizomatoide queda expuesto al aire y a la luz, se deseca rápidamente, muere y adquiere consistencia vítrea. El crecimiento transversal no es recto sino que se hace más o menos ondulado debido a la presencia de obstáculos tales como raíces, terrones de greda, huecos excavados por animales. Es frecuente también observar el fenómeno de autotropismo, pues desviado de su dirección por algún obstáculo vuelve a ella (fig. 5a).

El pedúnculo floral tiene geotropismo negativo en condiciones normales, pero cuando se halla en los bordes de una depresión crece

lateralmente “acortando” camino hacia la superficie. Además tiene autotropismo como el rizomatoide (fig. 5b).

ECOLOGIA

P. americana parece ser exclusivo de regiones secas, caracterizadas en nuestro país por la presencia de diversos *Prosopis* a los cuales parasita. No podemos señalar el centro de origen de la especie, pero las modalidades de su dispersión la asemeja a una planta invasora, cuya única barrera posible es la textura del suelo, que le impide desarrollar su sistema vegetativo bajo tierra; los terrenos muy compactos son un factor limitante a la dispersión de la especie, o la falta de los hospedantes específicos.

La otra especie, *P. bonacinae*, puede alcanzar latitudes más altas o vivir en ambientes de selva tropical (Chodat, 1916 y Bertoni, 1916). El hecho de que se lo encuentre en diferentes ambientes, como selva tropical, monte xerófito y dunas marítimas, señala una mayor capacidad de adaptación que la de *P. americana*. Esta mayor capacidad de adaptación ecológica se ve facilitada por la inespecificidad de la parásita con respecto al hospedante, puesto que parasita a representantes de diversas familias como: *Anacardiaceae*, *Chenopodiaceae*, *Aquifoliaceae*, *Rhamnaceae*, *Malvaceae*, *Umbelíferae*, *Solanaceae* y *Compositae* (Cocucci, 1965 y Spegazzini, 1898).

Aparentemente no acusa efecto visible sobre algarrobos (Vervoorst, 1954), ni sobre caldenes. Es muy difícil determinar si existe algún efecto de la parásita sobre el hospedante, sobre todo tratándose de *Prosopis*, de muy lento crecimiento; si existe alguna correlación entre infestación y vitalidad de la planta atacada, podría estudiarse el problema en relación a *P. bonacinae*, que parasita plantas anuales de cultivo como *Gossypium hirsutum*. Burkart (1964), señala que no se aprecian síntomas visibles sobre las plantas de algodón atacadas. Según Bertoni (1911), plantas de tabaco parasitadas languidecen, dan un producto que no sirve y mueren antes de un año, cuando en la zona normalmente viven de 2 a 3 años, mientras que “no altera la salud de las plantas arbóreas que ataca”.

Agradecimientos: Al Ing. Agr. Enrique M. Sívori, por cuya recomendación iniciamos este estudio y por los consejos recibidos. A las autoridades de la Fac. de Agronomía de La Pampa, por habernos facilitado la posibilidad de este estudio.

BIBLIOGRAFIA

- BERTONI, M. S. 1911. *Descripción física y económica del Paraguay*. — *Plantae Ber- tonianae*: III Hydnoraceae, 21-29.
- BRUCH, C. 1923. *Coleópteros fertilizadores de « Prosopanche burmeisteri » De Bary*. — *Physis*, VII, 24: 82-88.
- BURKART, A. 1964. « *Prosopanche bonacinai* » *Spag.* (*Hydnoraceae*), su área y parasiti- tismo sobre algodón. — *Darwiniana*, 12 (4): 633-638.
- COCUCCI, A. E. 1965. *Estudios en el género « Prosopanche » (Hydnoraceae). I. Revi- sión taxonómica*. — *Kurtziana*, 2: 53-74.
- CHODAT, R. 1916. *La Végétation du Paraguay*. III. *Hydnoraceae*: 79-94. 1er. Fas- sicule. Genève.
- GIACOMELLI, E. 1906. *Observaciones e investigaciones sobre la « Prosopanche burmeis- teri » De Bary*. — *Anal. Soc. Cient. Arg.*, 62: 5-22.
- GOÑI, H. D. y M. GRILLO. 1949. *Datos analíticos de « Baccharis articulata », « Pio- sopanche burmeisteri » y « Aristolochia argentina »*. — Comunicación presen- tada en el XIV Triduo Anual de la Asoc. Bioq. Arg., Buenos Aires.
- GUY PRIVAT, M. 1959. *Sur la germination « in vitro » de Vorobanche du liere (« O. he- derae »)*. — *C. R. Hebd. des Seances de l'Acad. des Sci.*, 249 (1): 156-158.
- MONTICELLI, J. B. 1938. *Anotaciones Fitogeográficas de la Pampa Central*. — *Lilloa*, 3: 251-382.
- RAGONESE, A. E. y R. MARTÍNEZ CROVETTO. 1947. *Plantas indígenas de la Argenti- na con frutos o semillas comestibles*. — *Rev. Inv. Agr.*, 1: 147-216.
- RUIZ LEAL, A. 1950. *La dehiscencia del fruto de « Prosopanche americana » (R. Br.) O. K. (Hydnoraceae)*. — *Rev. Fac. Cienc. Agr. Univ. de Cuyo*, 2 (2): 35-40.
- SPEGAZZINI, C. 1898. *Une nouvelle espèce de « Prosopanche »*. — *Com. Mus. Nac. Buenos Aires*, 1 (1): 19-22.
- 1914. *Sobre algunos parásitos fanerogámicos de la República Argentina*. — *Anal. Soc. Cient. Arg.*, 77: 145-150.
- 1921. *Una nueva especie argentina del género « Prosopanche »*. — *Anal. Soc. Cient. Arg.*, 92: 251-257.
- VERVOORST, F. B. 1954. *Observaciones ecológicas y fitosociológicas en el bosque de alga- robo del Pilciao (Catamarca)*. — Tesis inédita.

La Plata, 20 de diciembre de 1965.