

Abundancia y diversidad de lianas en un bosque del Chaco húmedo argentino

Liana abundance and diversity in an Argentine humid chaco forest

Lorea, L.¹; M. M. Brassiolo² y C. Gomez³

Recibido en febrero de 2007; aceptado en agosto de 2008

RESUMEN

Dentro de un amplio proyecto que investiga las opciones de manejo sustentable de los recursos forestales de los bosques del Chaco Húmedo argentino, se estudió la estructura de la comunidad de lianas presentes en estos bosques con el fin de obtener un tipo de información que actualmente es inexistente. Se encontró que la misma posee 4 especies que reúnen 638 individuos ($\varnothing \geq 2$ cm) por hectárea, de los cuales más del 90% pertenecen a la especie *Forsteronia glabrescens* (Apocynaceae). Esta elevada cantidad de lianas pone de manifiesto la importancia ecológica y económica de las mismas en este bosque, ya que podrían estar causando disminución de crecimiento y retrasos en la regeneración de la masa arbórea.

Palabras clave: Apocynaceae; Bignoniaceae; Bosques; Chaco húmedo; Lianas.

ABSTRACT

Framed by a wider research project on the options for a sustainable management of the Argentine Humid Chaco forest, the structure of the existing liana communities was studied in order to obtain information about these forests that remains unknown. It was found that the structure comprises four species embracing 638 individuals ($\varnothing \geq 2$ cm) per hectare, among which more than 90% of them belonging to the *Forsteronia glabrescens* (Apocynaceae) species. This amount makes evident the ecological and economical impact these lianas have on this forest since they might be causing growth decrease and tree mass regeneration delays.

Keywords: Apocynaceae; Bignoniaceae; Forest; Humid chaco; Lianas.

1. INTRODUCCION

Las lianas son plantas trepadoras leñosas que utilizan mecanismos y adaptaciones especiales, ascienden a los árboles del bosque con el fin de alcanzar las zonas más iluminadas en donde se desarrollan y reproducen. No son parásitas, están enraizadas en el suelo y producen su propio alimento (Lahitte y Hurrel, 2000).

Las lianas forman parte de los bosques desde las zonas templadas hasta los trópicos siendo más abundantes en el ecuador (Putz, 2004). Contribuyen con una proporción de 10 a 25% de la riqueza de especies del bosque y aunque sólo representan el 5% de la biomasa total, las hojas de las lianas pueden constituir 40% del área foliar total del bosque (Schnitzer y Bongers, 2002).

En los bosques maduros las lianas se encuentran colonizando los claros creados por la caída de árboles ya que allí encuentran buena luminosidad y disponibilidad de soportes, regeneración arbórea, para su establecimiento (Putz, 1984 a; Schnitzer y Carson, 2001).

¹ Ing. Forestal integrante de proyecto de investigación. E-mail: lorea@yahoo.com

² Cátedra de silvicultura. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (s) 1912. (4200) Santiago del Estero. E-mail: mikyb@unse.edu.ar

³ Estación Forestal Plaza, INTA Sáenz Peña. Chaco. E-mail: cagomez@browser-srl.com.ar

Las lianas son abundantes dentro de bosques con perturbaciones antrópicas o naturales y a lo largo de los bordes de bosques fragmentados (Viana y Tabanez, 1996). Dentro de zonas con éstas características pueden retrasar e incluso impedir la recuperación de la estructura del bosque por supresión de la regeneración arbórea (Schnitzer *et al.*, 2000; Tabanez y Viana, 2000; Pérez-Salicrup y Sork, 2001) y disminuyendo además el crecimiento de los árboles maduros por competencia y daños (Putz, 1984 b; Clark y Clark, 1990).

En nuestro país, los datos más recientes referidos a cantidad y distribución de trepadoras en el nordeste argentino se refieren a los ambientes del Iberá (Ferrucci *et al.*, 2002). Florísticamente, las plantas trepadoras representan el 9% de la flora vascular del Macrosistema Iberá, de este porcentaje le corresponde en orden decreciente un 3,3% a las enredaderas, un 2,9% a las lianas y 2,5% a las plantas apoyantes.

También se cuenta con una contribución sobre la vegetación lianescente del noroeste argentino, las selvas de yungas o selvas de montaña representan una de las regiones de mayor diversidad biológica de Argentina (Ayarde, 2005)

En vista de la importancia ecológica y económica de las lianas, en este trabajo se pretende aportar información sobre las lianas con potencial para producir daños en árboles de un bosque del Chaco Húmedo argentino.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Este trabajo se llevó a cabo en un bosque situado en la Estación Forestal Plaza (59°46' O, 26° 56' S), Campo Anexo de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Sáenz Peña. La Estación Forestal se encuentra ubicada a aproximadamente 15 km de la localidad de Presidencia De La Plaza, en la región oriental de la Pcia. del Chaco a 100 km de la ciudad de Resistencia.

El clima es subtropical subhúmedo seco, con precipitaciones superiores en verano-otoño e invierno-primavera seco. La precipitación media anual es de 1170 mm. De acuerdo al índice de humedad de Thornthwaite el área se encuentra con menos de 50 mm de déficit hídrico, sin embargo los excesos y deficiencias son comunes (INTA, 2003). La temperatura media anual es de 21,4 °C; el valor medio para el mes de julio es de 17-18 °C y la media de enero oscila entre los 27-28 °C. La humedad relativa media anual se encuentra entre el 67-70 % y el período libre de heladas es de 320 a 350 días por año (INTA, 1982).

El suelo sobre el que se desarrolló el trabajo corresponde al área geomorfológica de Cañadas y Cauces, enorme relieve fluvial, muy joven, elaborado por el sistema de ríos autóctonos de la llanura chaqueña.

El bosque estudiado corresponde al tipo "Monte Alto", el tipo de vegetación predominante es el bosque caducifolio con presencia de numerosas bromeliáceas, gramíneas y cactáceas en menor cantidad. Se caracteriza como masas forestales discontinuas, en forma de isletas que emergen en áreas deprimidas ocupadas por pajonales (Morello y Adámoli, 1974).

El bosque objeto de estudio fue levemente explotado para la extracción de tanino hasta el año 1938 y permanece intacto desde ese momento.

Forma y tamaño de la muestra

En septiembre de 2004 se delimitaron 13 parcelas de 250 m² cada una para realizar el muestreo de un bosque de aproximadamente 10 hectáreas, cuya homogeneidad se basa en la continuidad del tipo de suelo “Serie Plaza”; (INTA-G.P.C., 1997).

Las parcelas fueron ubicadas a lo largo de dos líneas imaginarias en el centro del bosque para evitar los efectos del borde. La forma de las mismas fue rectangular (50 x 5 m), ya que se consideró que sería la mejor disposición de las dimensiones por la comodidad para localizar todos los individuos desde el eje central de la parcela. En general las parcelas largas y estrechas son más sensibles a los cambios en la estructura de las comunidades de lianas (Troy *et al.*, 1997).

Recolección de datos

Se registraron y midieron todos los tallos de lianas mayores a 2 cm de diámetro que se encontraran enraizados dentro de los límites de la parcela. Si alguno de los tallos, se encontraba enraizado en dos o más puntos dentro de la parcela, se lo consideró como un mismo individuo.

La medición del diámetro (\varnothing) de las lianas se realizó con calibre sobre la sección del tallo situada a 1,30 metros desde el punto de enraizamiento. En la Figura 1 se grafica la metodología:

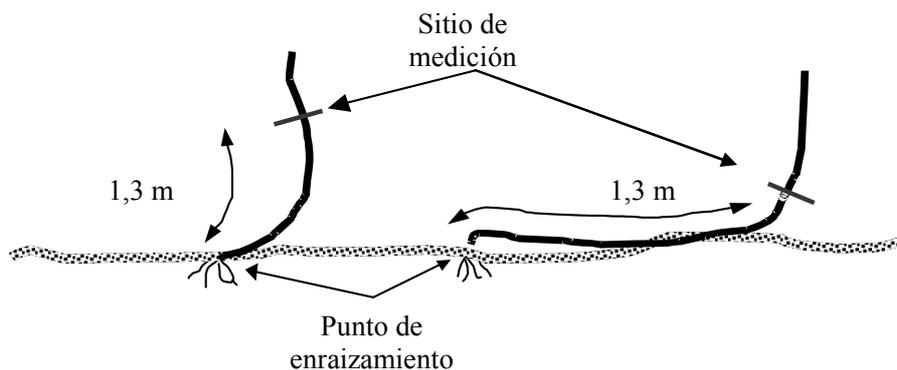


Figura 1. Medición del diámetro en las lianas.

Se realizó un inventario de los árboles presentes para la caracterización del bosque, registro especies y DAP de los mismos.

Para la identificación de las especies de lianas se utilizaron los trabajos de Burkart (1978), Lahitte y Hurrell (2000) y Arbo y Tressens (2002). Cuyo fue necesario se enviaron muestras al Instituto de Botánica del Nordeste (UNNE-Corrientes), en donde se realizó la identificación por personal especializado.

Otro aspecto registrado de las lianas es el mecanismo de ascenso que estas utilizan para colonizar los árboles. Estos mecanismos pueden ser tallos volubles que van enroscándose a medida que ascienden o la utilización de apéndices en formas de ganchos, aguijones y espinas.

Análisis de datos

Estructura de la comunidad de lianas

Se analizó mediante:

- Índice del Valor de Importancia (IVI). Este índice calculado para cada especie a partir de la suma de su densidad relativa + frecuencia relativa + dominancia relativa, permite comparar el “peso ecológico” de cada especie dentro de la comunidad (Lamprecht, 1990).
- Densidad de lianas (el número de lianas de $\varnothing \geq 2$ cm por hectárea).
- Área basal expresada en m²/ha.

Riqueza

Se analizó mediante:

- Riqueza observada (el número de especies de lianas registradas en el muestreo).
- Riqueza potencial del sitio; mediante el estimador de Jackknife. Este estimador se basa en el número de especies que ocurren solamente en una muestra. Es una técnica para reducir el sesgo de los valores estimados, en este caso para reducir la subestimación del verdadero número de especies en una comunidad (Palmer, 1990; Krebs, 1989).

Diversidad

La diversidad se analizó a través de:

- El Índice Alfa de Fisher (αF). Este índice valúa eficazmente la diversidad en función del número de individuos y del número de especies (Condit *et al.*, 1996).
- El Índice de Shannon (Shannon-Weaver). El valor del índice de Shannon (H' , con logaritmo natural) indica el grado promedio de incertidumbre en predecir a cuál especie pertenecería un individuo escogido al azar en una muestra.
- El Índice de Uniformidad (E) asociado a Shannon. El Índice de Uniformidad (E) expresa equitatividad en el reparto de los recursos, es decir la uniformidad en la importancia relativa de las distintas especies que habitan un sitio. E toma valores entre 0 y 1. Un valor de E igual o cercano a 0 significa que no existe uniformidad de la importancia relativa de las especies, mientras que un valor de E igual a 1, indica que todas las especies encontradas en un sitio están igualmente representadas (Magurran, 1989).

En el presente estudio se trabajó con ambos índices, αF y H' , para poder realizar algunas comparaciones con otros estudios sobre lianas, algunos de estos utilizaron Shannon y otros utilizaron Fisher.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estructura de la comunidad de lianas

Se registraron 4 especies de lianas: *Forsteronia glabrecens*, *Macfadyena unguis-cati*, *Dolichyra cynanchoides* y *Arrabidaea corallina*.

Índice de Valor de Importancia

En la Tabla 1 se describe la importancia ecológica de las especies presentes en la comunidad de lianas:

Tabla 1. Valores estructurales e IVI de las especies de lianas.

Especie	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	% IVI
<i>Forsteronia glabrecens</i>	93,37	96,36	68,42	86,05
<i>Macfadyena unguis-cati</i>	2,41	0,83	15,79	6,34
<i>Dolichyra cynanchoides</i>	1,81	1,73	10,53	4,69
<i>Arrabidaea corallina</i>	2,41	1,08	5,26	2,92
Total	100	100	100	100

Se observa que la especie *Forsteronia glabrescens* se destaca significativamente del resto en cada uno de los valores estructurales de la comunidad de lianas, alcanzando una gran importancia relativa dentro de la misma.

Densidad

La densidad media de lianas fue de 638 ($EE=81$) individuos de $\varnothing \geq 2$ cm por hectárea.

El valor de la densidad de lianas registrada en este estudio es alto, mayor a lo registrado por Laurance *et al.* (2001) quienes encontraron 399 lianas de $\varnothing \geq 2$ cm por hectárea en la Amazonia Central (Manaus, Brasil). También supera a los 400 individuos ($\varnothing \geq 2$ cm) por hectárea registrados por Malizia y Grau (2006) en la Selva de Yungas (Salta), aunque es menor al máximo registrado hasta el momento de 2471 lianas ($\varnothing \geq 2$ cm), para bosques de Bolivia (Pérez-Salicrup y Sork, 2001).

Las características climáticas del sitio de estudio en el Chaco coinciden con las características de un tipo especial de comunidades de lianas que registraron las mayores densidades en el mundo, las “*liana forest*”. Estas comunidades llamadas “*liana forest*” (bosque de lianas) por los investigadores, se encuentran en bosques con marcada estación seca (Gentry, 1991). Killeen *et al.* (1998) consideran que las lianas obtienen de este tipo de ambientes una ventaja competitiva debido a su mayor capacidad hidráulica, así lo confirmaron Pérez-Salicrup y Barker (2000) en un estudio en que las lianas interferían en la disponibilidad de agua para los árboles en un bosque Boliviano, al menos durante la estación seca.

Llama la atención la amplia mayoría con que la liana *Forsteronia glabrescens* participa en este bosque por sobre las otras 3 especies de lianas. Una explicación para la alta densidad de *Forsteronia glabrescens* en este bosque parece estar en su afinidad a las condiciones ambientales particulares del bosque estudiado. En este sentido, Carter y Teramura (1988) piensan que la adaptabilidad fisiológica de las lianas a ambientes de distinta luminosidad puede estar relacionada evolutivamente con su mecanismo de ascenso (zarcillos, raíces adventicias o tallos volubles). Otros autores (Putz, 1984 b; Engel *et al.*, 1996) hallaron que en las áreas de

claros, inicio de sucesión, son comunes las lianas con zarcillos dada la presencia de muchas ramas y tallos de diámetro pequeño; en cambio las lianas con tallos volubles dominan en las zonas de bosque maduro, aunque no dejan de ser abundantes en zonas de sucesión o bajo dosel abierto.

De las especies de lianas encontradas en el presente estudio *Forsteronia glabrescens* es la única de tallo voluble como mecanismo de ascenso, razón por la que quizás encuentra en este ambiente poco perturbado, condiciones que las hacen prevalecer por sobre las otras especies.

Área Basal

El valor del Área Basal alcanzó los 0,60 ($EE=0,1$) m^2/ha . El mismo es superior a lo registrado para algunos bosques de África Occidental, donde Parren (2003) encontró valores que van 0,3 a 1,6 m^2/ha , pero es inferior a los 1,9 m^2/ha registrados por Pérez-Salicrup y Sork (2001) en Bolivia.

En la Figura 2 se presenta un contraste entre el Área Basal de los árboles, indicados bajo el nombre vernáculo en el área, y las lianas del bosque del presente estudio:

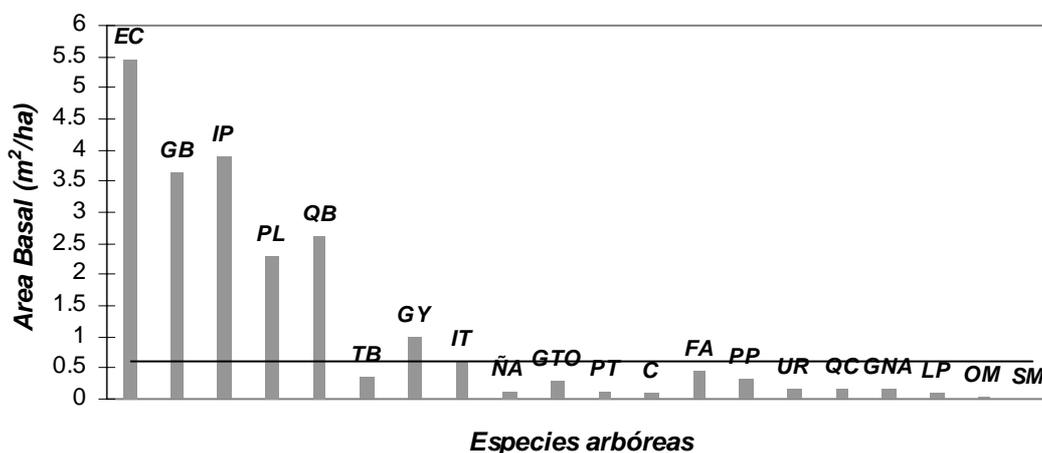


Figura 2. Área Basal por especies arbóreas. La línea continua representa el Área Basal de las lianas. EC: Espina corona; GB: Guayaibí; IP: Ibirá puitá í; PL: Palo lanza; QB: Quebracho blanco; TB: Tembetarí; GY: Guayacán; IT: Itín; ÑA: Ñangapirí; GTO: Garabato; PT: Palo tinto; C: Cocu; FA: Francisco Alvarez; PP: Palo piedra; UR: Urunday; QC: Quebracho colorado; GNA: Guaraniná; LP: Lapacho; OM: Ombú; SM: Sacha Membrillo.

En la Figura 2 se puede apreciar que el área basal de las lianas (0,6 m^2/ha) es superior al área basal con que participan 13 de las 20 especies arbóreas presentes, mostrando la importancia de un elemento del bosque que corrientemente no es tenido en cuenta en los inventarios forestales.

Teniendo en cuenta que diversos autores (Putz, 1983; Gerwing y Farias, 2000) coinciden en que el tallo de una liana puede abastecer un área foliar hasta 5 veces mayor que la que puede abastecer un árbol del mismo diámetro, es evidente el papel que cumplen las lianas en la cobertura vegetal, transpiración y ciclo de nutrientes dentro del bosque estudiado.

Distribución diamétrica

Se encontró que de las más de 600 lianas ($\varnothing \geq 2$ cm) por hectárea, los tallos presentan diámetros que van desde los 2 (límite inferior del muestreo) a los 7 cm. La Figura 3 describe esta situación:

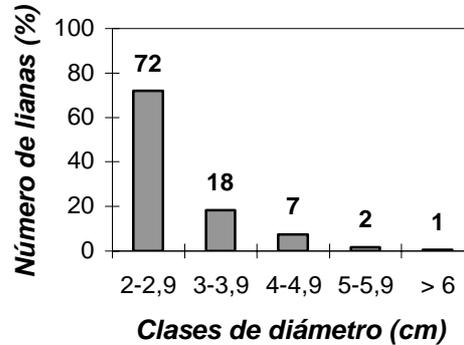


Figura 3. Distribución diamétrica de las lianas.

Se observa en la Figura 3 que la distribución de diámetros posee leve forma de jota (J) invertida, el número de lianas disminuye a medida que se avanza hacia los diámetros mayores. En el presente estudio el 50% de las 638 lianas ($\varnothing \geq 2$ cm) por hectárea, tiene entre 2 y 2,5 cm de diámetro; es decir que una gran mortyad se produce dentro de la primera clase mientras intentan alcanzar el dosel del bosque.

Ya que más del 90% de los individuos pertenecen a la especie *Forsteronia glabrescens* (Tabla 1) se considera que la estructura de la comunidad de lianas está gobernada por esta especie y su afinidad con el bosque referida en la discusión sobre la densidad.

Riqueza

Se registraron 4 especies de lianas, se presentan en la Tabla 2:

Tabla 2. Especies de lianas encontradas en el bosque de estudio.

Familia	Nombre Científico
Apocynaceae	<i>Forsteronia glabrescens</i>
Bignoniaceae	<i>Macfadyena unguis-cati</i>
Bignoniaceae	<i>Dolichyra cynanchoides</i>
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea corallina</i>

Se observa que las lianas encontradas pertenecen a dos familias botánicas, siendo las mismas Bignoniáceas (75%) y Apocináceas (25%).

El resultado obtenido del estimador Jackknife (**JKf**) para la riqueza fue calculada en 5 especies, valor muy próximo a la riqueza encontrada.

El resultado es similar al de Malizia (2003) quien registró 5 especies de lianas en la selva de Yungas de la provincia de Salta.

Al comparar con estudios realizados en selvas tropicales la riqueza de lianas del bosque estudiado es menor, ocurre que al igual que con la riqueza de árboles, a mayor altitud y latitud geográfica, la riqueza de especies disminuye (Gentry, 1991).

Se hace necesario manifestar que el límite inferior de diámetro (2 cm) establecido para el muestreo de lianas, deja afuera a especies que presentan individuos de menores dimensiones. La elección de este límite tiene su razón en que altas tasas de mortalidad se dan para las lianas con diámetros menores a 2 cm, mientras que la mayoría de las lianas con tallos de diámetros ≥ 2 cm alcanzan el dosel del bosque (Schnitzer *et al.*, 2006) y por lo tanto son los individuos que llegan a causar algún tipo de inconveniente en los árboles adultos.

Diversidad

La diversidad de la comunidad de lianas fue estimada mediante el Índice Alfa de Fisher (αF) en 0,73, mientras que con el Índice de Shannon (H') fue de 0,32 con Uniformidad (E) igual a 0,23.

La baja uniformidad ($E= 0,23$) pone de manifiesto la desigualdad en la importancia relativa que existe entre las especies de lianas debido a la alta dominancia ecológica de *Forsteronia glabrescens* que representa más del 90% del total de lianas en el sitio (Tabla 1).

Los índices de diversidad utilizados presentan valores bajos comparación con los reportados para otros bosques en que se han llevado a cabo este tipo de estudios. En bosques subtropicales del noreste de Bolivia se registraron valores de $H' = 3,4$; en bosques cercanos a Manaus (Brasil) se observó que la diversidad de las lianas fue de $\alpha F = 12$ (Pérez-Salicrup y Sork, 2001).

4. CONCLUSIONES

La Comunidad de Lianas cuenta con una alta densidad, se encontraron 638 individuos por hectárea con diámetros mayor de 2 cm, aunque una escasa diversidad solo fueron identificadas cuatro especies de las cuales, *Forsteronia glabrescens* es responsable del 93 % de los individuos encontrados.

Se debe considerar que la elevada cantidad de lianas podría estar influyendo la regeneración, el crecimiento de la masa arbórea y especialmente la calidad de los árboles jóvenes.

Finalmente se puede apreciar que las lianas son una componente importante en el bosque del chaco húmedo, por lo que se deberían conducir investigaciones profundas respecto a su incidencia ecológica y económica.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Silvia M. Ferrucci, del Instituto de Botánica del Nordeste (I.BO.NE) que mediante la identificación de las especies facilitó nuestra tarea.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Arbo, M. M. y S. G. Tressens (ed). 2002. "Flora del Iberá". Editorial Universitaria de la Universidad Nacional del Nordeste. 613 p. Corrientes. Argentina.
- Ayarde, H. R. 2005. "Vegetación lianescente de las áreas montanas del noroeste de Argentina". *Lilloa* 42: 95-128.
- Burkart, A. (ed). 1978. "Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina). Parte V: Dicotiledóneas Metaclámideas (Gamopétalas), A. Primulales a Plantaginales". Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Buenos Aires, Argentina.
- Carter, G. A. y A. H. Teramura. 1988. "Vine photosynthesis y relationships to climbing mechanics in a forest understory". *American Journal of Botany* 75: 1011-1018.
- Clark, D. B. y D. A. Clark. 1990. "Distribution y effects on tree growth of lianas y woody hemiepiphytes in a Costa Rican tropical wet forest". *Journal of Tropical Ecology* 6: 321-331.
- Condit, R.; S. P. Hubbell, J. V. Lafrankie, R. Sukumar, N. Manokaran, R. B. Foster y P. S. Ashton. 1996: "Species-area y species-individual relationships for tropical trees: a comparison of three 50-ha plots". *Journal of Ecology* 84: 549-562.
- Ángel, V. L.; R. C. Batista Fonseca e R. Evangelista de Oliveira. 1996. "Ecología de lianas e o manejo de fragmentos florestais". *Serie Técnica IPEF vol. 12, N° 32*: 43-62.
- Ferrucci, M. S.; S. Cáceres Moral y M. Galbany Casals. 2002. "Las plantas trepadoras". En Arbo, M. M. y S. Tressens (eds.), *Flora del Iberá*, 111-153, figs. 2.1-2.108, lám. 2.1-2.5. EUDENE-UNNE (Corrientes, Argentina).
- Gentry, A. H. 1991. "The distribution y evolution of climbing plants". *In*: Putz, E. F. y H. A. Mooney (eds). *The Biology of Vines*. P. 3-42. Cambridge University Press.
- Gerwing, J. J. y D. L. Farias. 2000. "Integrating liana abundance y forest stature into an estimate of aboveground biomass for an eastern Amazonian forest". *Journal of Tropical Ecology* 16: 327-336.
- Heltsche, J. F. y N. E. Forrester. 1983. "Estimating diversity using quadrat sampling". *Biometrics* 39:1-11. Dato tomado de KREBS, C.J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper y Row Publishers, New York. 654 pp.
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). 1982. "Regionalización ecológica de la República Argentina". *Publicación N° 173*. 109pp.
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). 2003. "Informes anuales años 1980 a 2003". *Sección Agrometeorología EEA Sáenz Peña, Chaco. Argentina*.
- INTA – G.P.C. (Gobierno de la Provincia del Chaco). 1997. "Carta de Suelos de la República Argentina N°15. Provincia del Chaco. Los suelos del departamento Presidencia De La Plaza".
- Killeen, T. J.; A. Jardim, F. Mamani y N. Rojas. 1998. "Diversity, composition y structure of a tropical semideciduous forest in the Chiquitania region of Santa Cruz, Bolivia". *Journal of Tropical Ecology* 14: 803-827.
- Krebs, C. J. 1989. "Ecological Methodology". Harper y Row Publishers, New York. 654 pp.
- Lahitte, H. B. y J. A. Hurrell. 2000. "Las plantas trepadoras más comunes de la Región Rioplatense". *Colección Biota Rioplatense V. Plantas trepadoras nativas y exóticas*. Ed. L.O.L.A., Buenos Aires. 264 p.
- Lamprecht, H. 1990. "Silvicultura en los trópicos". Eschborn. Alemania. GTZ. 365 p.
- Laurance, W. F.; D. Pérez-Salicrup; P. Delamonica; P. Featnside; S. D'angelo; A. Jerzolinski; L. Pohl. y T. Lovejoy. 2001. "Rain forest fragmentation y the structure of Amazonian liana communities". *Ecology* 82: 105-116.
- Magurran, E. A. 1989. "Diversidad ecológica y su medición". Ed. Vedral.
- Malizia, A. 2003. "Host Tree Preference of Vascular Epiphytes y Climbers in a Subtropical Montane Cloud Forest of Northwest Argentina". *Selbyana* 24 (2). Allen Press. 196-205.

- Malizia, A. y R. Grau. 2006. "Liana - Host tree associations in a subtropical montane forest of north-western Argentina". *Journal of Tropical Ecology* 22: 331-339.
- Morello, J. y J. Adámoli. 1974. "Las Gryes Unidades de Vegetación y Ambiente del Chaco Argentino. II° Parte: Vegetación y Ambiente de la Provincia del Chaco". *La Vegetación De La República Argentina. Serie fitogeográfica N° 13*. INTA, Bs. As. 130 p.
- Palmer, M. W. 1990. "The estimation of species richness by extrapolation". *Ecology* 71: 1195-1198.
- Parren, M. P. E. 2003. "Lianas y logging in West Africa". PhD thesis. Tropenbos International Wageningen, the Netherlys.
- Pérez-Salicrup, D. R. y M. G. Barker. 2000. "Effect of liana cutting on water potential y growth of adult *Senna multijuga* (Caesalpinioideae) trees in a Bolivian tropical forest". *Oecologia* 124: 469-475.
- Pérez-Salicrup, D. R. y V. L. Sork. 2001. "Lianas y Trees in a Liana Forest of Amazonian Bolivia". *Biotropica* 33: 34-47.
- Putz, F. E. 1983. "Liana Biomass y leaf area of a "Tierra Firme" forest in the Rio Negro basin, Venezuela". *Biotropica* 15: 185-189.
- Putz, F. E. 1984 a. "The natural history of lianas on Barro Colorado Isly, Panama". *Ecology* 65:1713-1724.
- Putz, F. E. 1984 b. "How trees avoid y shed lianas". *Biotropica* 16: 19-23.
- Putz, F. E. 2004. "Ecología de las trepadoras". *ECOLOGIA.INFO #23*. www.ecologia.info/trepadoras.htm
- Schnitzer, S. A. y F. Bongers. 2002. "The ecology of lianas y their role in forests". *Trends in Ecology y Evolution* 17: 223-230.
- Schnitzer, S. A. y W. P. Carson. 2001. "Treefall gaps y the maintenance of species diversity in a tropical forest". *Ecology* 82: 913-919.
- Schnitzer, S. A.; S. J. Dewalt y J. Chave. 2006. "Censusing y measuring lianas: a quantitative comparison of the common methods". *Biotrópica* (en prensa).
- Schnitzer, S. A.; J. W. Dalling y W. P. Carson. 2000. "The impact of lianas on tree regeneration in tropical forest canopy gaps: evidence for an alternative pathway of gap-phase regeneration". *Journal of Ecology* 88: 655-666.
- Tabanez, A. A. J. y V. M. Viana. 2000. "Patch structure within Brazilian Atlantic forest fragments y implications for conservation". *Biotropica* 32: 925-933.
- Troy, A. R.; P. M. S. Ashton y B. C. Larson. 1997. "A protocol for measuring abundance y size of a Neotropical liana, *Desmoncus polyacanthus* (Palmae), in relation to forest structure". *Economic Botany* 51: 339-346.
- Viana, V. M. y A. A. J. Tabanez. 1996. "Biology y conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest". In: Schelhas, J., R. Greenberg (eds.). *Forest Patches in Tropical Lyscapes*. pp. 151-167. Isly Press, Washington, DC.

