

# ESTABLECIMIENTO DE LIANAS SOBRE LOS ÁRBOLES DE UN BOSQUE DEL CHACO HÚMEDO ARGENTINO

*Tree liana establishment of a forest from the  
Argentinean Humid Chaco*

Luciano Lorea y Miguel Brassiolo

Universidad de Santiago del Estero, Facultad de Ciencias Forestales Cátedra de Silvicultura,  
Santiago del Estero-Argentina. E-mail: mikyb@unse.edu.ar

## RESUMEN

Con el objetivo de conocer el nivel de infestación con lianas de los árboles de un bosque en el Chaco húmedo argentino, se llevó a cabo un estudio en el que se cuantificaron las proporciones de infestación y se analizó la posible existencia de patrones de preferencia de las lianas por árboles en particular como hospederos. Se encontró que el 70 % de los árboles de DAP  $\geq 10$  cm cargaba al menos 1 liana de diámetro  $\geq 2$  cm y estas se distribuyen sobre los árboles en un patrón de distribución espacial agregada. Las preferencias de las lianas por una u otra especie arbórea no se pueden atribuir a una única causa, se observa un patrón en el que la proporción de infestación está relacionada con el nivel de exposición de las especies arbóreas siendo este último el producto del comportamiento ecológico de las mismas.

**Palabras clave:** Lianas, bosques del Chaco húmedo.

## ABSTRACT

With the purpose of determining the extent at which trees of an Argentinean Humid Chaco forest are infected with lianas, a study was carried out to establish the infection rate and to analyze the feasibility of lianas preference patterns to infect specific trees. It was found that 70% of trees with a dbh  $\geq 10$  cm had at least one  $\geq 2$  cm diameter liana on them and those lianas arrange in an aggregated spatial distribution pattern. Liana preference to infect a particular tree cannot be linked to one single cause. A pattern, relating infection rate with the exposure degree of the tree species, is observed. This pattern is the result of liana ecological behavior.

**Key words:** lianas, humid Chaco forests.

---

## INTRODUCCIÓN

Las lianas son plantas trepadoras leñosas que utilizando 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 liana pueden constituir un 40% del área foliar total del bosque (Hladik, 1974; Schnitzer y Bongers, 2002).

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; Laurance *et al.*, 1997). 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, 1984a; Clark y Clark, 1990).

Los bosques húmedos de la provincia de Chaco (Argentina) cuentan con una gran cantidad de lianas como parte de su estructura (Lorea *et al.*, 2007). Con el fin de evaluar el grado de infestación con lianas de los árboles de este bosque, en el presente estudio se cuantificó las proporciones de árboles con lianas para cada especie arbórea, se investigó la posibilidad de la existencia de preferencias de las lianas por alguna especie arbórea en particular y las causas que podrían guiar a estas preferencias.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

Este trabajo se llevó a cabo en un bosque situado dentro de la estación forestal Plaza (59°46' O, 26°56' S), campo anexo de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA de Sáenz Peña (provincia de Chaco). La estación forestal Plaza se encuentra ubicada a aproximadamente 15 km de la localidad de Presidencia de la Plaza, situada en la región oriental de la provincia de Chaco, a 100 km de Resistencia, capital provincial.

El clima es subtropical subhúmedo seco, con precipitaciones superiores en verano-otoño e invierno-primavera secas (Olivares *et al.*, 1997). La precipitación media anual es de 1170 mm. Según el 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 corresponde al área geomorfológica de cañadas y cauces, enorme relieve fluvial joven, elaborado por el sistema de ríos autóctonos de la llanura chaqueña (Morello y Adámoli, 1974).

El bosque estudiado corresponde al tipo monte alto, en el cual 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 inalterado desde ese momento.

### Forma y tamaño de la muestra

En septiembre de 2004 se delimitó una superficie de 10 hectáreas de forma rectangular, donde además de la homogeneidad del bosque se observa la continuidad del tipo de suelo (Serie Plaza; INTA-G.P.C, 1997) El inventario se realizó mediante la instalación de 13 parcelas de 250 m<sup>2</sup>.

Las parcelas fueron ubicadas al azar a lo largo de dos líneas imaginarias situadas en el centro de

la superficie boscosa para evitar los efectos del borde. La forma de las parcelas fue rectangular (50 x 5 m) ya que se consideró que esa sería la mejor disposición de las dimensiones por la comodidad para localizar todos los individuos desde el eje central de la parcela. La forma rectangular ofrece la ventaja de que dentro de un bosque denso, espacios de hasta 10 metros son cubiertos visualmente y se pueden hacer estimaciones oculares relativamente precisas (Lamprecht, 1990). En general las parcelas largas y estrechas dan estimaciones más precisas de densidad y diversidad que cuadrados de la misma superficie (Condit *et al.*, 1996) siendo más sensibles a los cambios en la estructura de la comunidad (Troy *et al.*, 1997).

### Recolección de datos

Se registraron y midieron todos los tallos de lianas de diámetro mayor o igual a 2 cm que se encontraran enraizados dentro de los límites de la parcela, así como también los árboles a los que éstas ascendían. Si alguna de las lianas se encontraba enraizada en dos o más puntos dentro de la parcela, se la consideró como un mismo individuo. Incluir individuos de menor diámetro significaría un importante consumo de tiempo debido a su gran densidad y a la dificultad que representa distinguir las plántulas de lianas de las de árboles.

Posteriormente se realizó un inventario de los árboles presentes registrando aquellos de DAP  $\geq 10$  cm, esta información se utilizó para la caracterización del bosque. El cuadro 1 presenta la lista de especies arbóreas existente en la zona de trabajo.

Fueron registrados los mecanismos de ascenso utilizados por las lianas y la identificación de las especies se llevó a cabo con claves y guías de taxonomía obtenidas a tal fin. Por otro lado, cuando fue necesario se enviaron muestras al Instituto de Botánica de Nordeste (IBONE-Corrientes), en donde se realizó la identificación por personal especializado.

### Análisis de los datos

**Infestación general.** Se contabilizaron los árboles con lianas dentro de las 13 parcelas del muestreo y se estimó la proporción de árboles de DAP  $\geq 10$  cm con al menos una liana ( $\varnothing \geq 2$  cm) como medida de la infestación general.

**Distribución espacial.** Se analizó la distribución de las lianas sobre los árboles y la forma de distribución espacial de las lianas en el bosque. Para ello se utilizó el Coeficiente de Dispersión que es un indicador del tipo de distribución espacial, cuando su valor es  $> 1$  indica distribución agregada, cuando es  $= 1$  indica distribución uniforme y valores  $< 1$  indican distribución aleatorizada (Taylor, 1984).

Finalmente se comparó la distribución de las lianas con diferentes distribuciones estadísticas. Estas últimas son utilizadas en ecología para representar distribuciones espaciales (Krebs, 1989), con esto se apoya el resultado del Coeficiente de Dispersión.

**Patrones de preferencia de las lianas por los árboles.** Para estudiar la existencia de preferencias de lianas por alguna especie arbórea en particular y sus posibles causas, se realizaron una serie de análisis que se describen a continuación.

**Primero:** para determinar las magnitudes de las preferencias se creó una herramienta aplicable en este trabajo, el índice de preferencia por hospedero (IPH). Con el uso del mismo, la preferencia o rechazo de parte de las lianas por las especies arbóreas, se materializa como la desviación que presenta la cantidad observada, con respecto a una cantidad esperada de árboles con lianas para cada especie arbórea.

Para la creación del IPH se modificó el índice de preferencia de Ivlev (1961), siendo este último utilizado para medir las preferencias alimenticias dentro de la dieta de los animales silvestres y se fundamenta en la comparación de “lo esperado” con “lo observado” (Krebs, 1989).

La fórmula utilizada es:

$$IPH_i = \frac{Co_i - Ce_i}{Co_i + Ce_i}$$

**Donde:** IPH: índice de preferencia por el hospedero  $i$ , basado en el índice de preferencia de Ivlev.

Co: cantidad observada de individuos de la especie  $i$  utilizada por las lianas como hospedero;

Ce: cantidad esperada de individuos de la especie  $i$  utilizada como hospedero de lianas.

La modificación radica en la obtención de la “cantidad esperada” (Ce), que se basa en el peso o importancia ecológica de la especie arbórea y no sólo en el número de individuos con que participa en el

bosque. La “cantidad observada” (Co) es la que proviene del muestreo. Un instrumento que tiene en consideración el peso ecológico de las especies es el índice de valor de importancia (IVI):

$$IVI = Arel + Frel + Drel$$

**Donde:** IVI: Índice de importancia de las especies

**Arel:** Abundancia relativa;

**Frel:** frecuencia relativa;

**Drel:** dominancia relativa.

Para determinar la “cantidad esperada” de lianas por especie arbórea se debe calcular el IVI solamente con las especies arbóreas presentes en la muestra de las lianas. Luego se realiza un cambio de escala en la sumatoria de los IVI, se transforma de 300 a 100, y se traslada proporcionalmente el cambio de escala hacia el IVI de todas las especies arbóreas (Ej: si la sumatoria de IVI=300 se convierte en 100, entonces el IVI=70 de una especie se convierte en 23,3, que es el valor relativo para cada especie arbórea).

Los nuevos valores de IVI de cada especie arbórea, multiplicados por el total de las lianas encontradas en el muestreo, entregan los valores de la “cantidad esperada” (Ce) de lianas para cada especie arbórea, mientras que los valores de la “cantidad observada” (Co) son los observados en el inventario y dependen de la distribución real de las lianas sobre las especies de árboles hospederos. Con esta nueva información se realizaron los cálculos utilizando la Fórmula 1.

El IPH se empleó con aquellas especies arbóreas que contaron con 8 o más individuos dentro de la muestra. Cada especie arbórea adquiere para este índice valores que oscilan entre  $-1$  y  $+1$ . Valores del IPH = 0 (cero) indican que las lianas son indiferentes por cualquier especie arbórea, es decir que la probabilidad de ser infestadas está en relación a su distribución y al espacio que ocupan en el bosque. Los valores positivos indican preferencia de parte de las lianas por las especies arbóreas mientras que los negativos indican rechazo (Krebs, 1989).

**Segundo:** se profundizó el análisis del IPH considerando la influencia de las variables “diámetro” y “especie” de los árboles, para poder reconocerlas como características causantes o no, de la preferencia de las lianas por determinadas especies arbóreas.

Para la prueba por especies se tomaron sólo las especies arbóreas que contaron con 10 o más individuos dentro de la muestra y se realizó una prueba de diferencia de proporciones. Para la prueba por diámetros se agruparon los árboles en clases diamétricas, cada una de ellas con al menos 10 individuos, por lo que se formaron 4 clases.

Con esta prueba se compara la infestación general con la infestación por especie arbórea, y la infestación general con la infestación por diámetros de los árboles. La prueba de diferencias de proporciones calcula la diferencia de infestación y la significancia de esa diferencia. Los valores de **p** (significancia) se obtienen de la distribución exacta del estadístico de Fisher.

Tercero: finalmente se analizó el efecto conjunto de las variables “especie” y “diámetro” de los árboles sobre la preferencia de las lianas mediante la utilización de tablas de contingencia. Esta herramienta además de comprobar si existe o no asociación de variables, mide el grado de asociación a través de un coeficiente ( $P_{cc}$ , coeficiente de contingencia de Pearson) que toma valores entre 0 y 1. La máxima asociación se da para  $P_{cc}=1$ .

Para los mencionados análisis se utilizó el Software Estadístico InfoStat versión 1.1 (2002).

## RESULTADOS

### Infestación general

Se observó un elevado número de individuos infestados, el 70 % de los árboles con  $DAP \geq 10$  cm, cargan al menos una liana. El porcentaje de árboles infestados por lianas encontrado en este estudio, está cerca del 65% registrado por Malizia y Grau (2006) para la selva de las Yungas (Argentina). Ambos valores son similares e incluso mayores a los registrados en muchos bosques tropicales en los que el rango de infestación va desde 40% - 63% de los árboles de  $DAP \geq 10$  cm (Boom y Mori, 1982; Clark y Clark, 1990; Pérez-Salicrup y de Meijere, 2005; Putz, 1983; Talley *et al.*, 1996), con valores máximos de 86% de infestación (Pérez-Salicrup y Sork, 2001).

### Distribución espacial

El rango va desde 0 a 7 lianas por árbol con un promedio de 1,7 lianas por árbol y un coeficiente de dis-

persión de 2. En este caso el coeficiente de dispersión 2 está indicando la distribución espacial agregada de las lianas sobre los árboles. Al comparar la distribución de las lianas sobre los árboles con la distribución binomial negativa se confirmó que existe un buen ajuste entre ambas ( $p > 0,05$ ). La distribución binomial negativa es considerada sinónimo de patrones de distribución agregada (Krebs, 1989; Oyarzún, 1995).

En un caso hipotético en que todos los puntos del espacio (los árboles) tienen la misma probabilidad de ser ocupados por un individuo (liana), existirán ciertos puntos donde las condiciones y factores que afectan el establecimiento y sobrevivencia de los individuos (lianas) son más favorables que otros, y por lo tanto estos puntos más favorables (árboles con alguna liana) concentrarán una mayor cantidad de individuos (Waters y Henson, 1959).

Una vez que una liana coloniza un árbol, se produce un proceso de facilitación por el que otras lianas ascienden al mismo árbol utilizando a la primera liana como vía de acceso. Las figuras 1 y 2 muestran como un árbol que ya fue colonizado por una liana, tiene una probabilidad mayor de ser colonizado por otra liana, que la que se esperaría del azar.

Este comportamiento fue descrito para Costa Rica (Clark y Clark, 1990), Venezuela (Putz, 1983), Panamá (Putz, 1984a), Gabón (Caballé, 1986) y Bolivia (Pérez-Salicrup, 2001) y se identifica como un patrón reconocido de agrupamiento de lianas. La distribución espacial agregada es la más comúnmente registrada en la naturaleza (Mateucci y Colma, 1982) y especialmente en las lianas debido a su propagación vegetativa (Peñalosa, 1984; Caballé, 1994).

### Patrón de preferencia de lianas por los árboles

El índice de preferencia por hospedero creado para indicar la magnitud de la preferencia de las lianas por algún tipo de hospedero en particular, reveló cuáles de las especies arbóreas son aquellas que presentan mayor probabilidad de ser infestadas por lianas (Figura 3).

En la Figura 3 se aprecia que mientras que especies como palo piedra, garabato y ñangapirí son prácticamente indiferentes ( $IPH < 0,1$  en valor absoluto), otras presentan distinta susceptibilidad a ser colonizados, algunas parecen ser atractivas para las



Figuras 1 y 2. Proceso de facilitación.

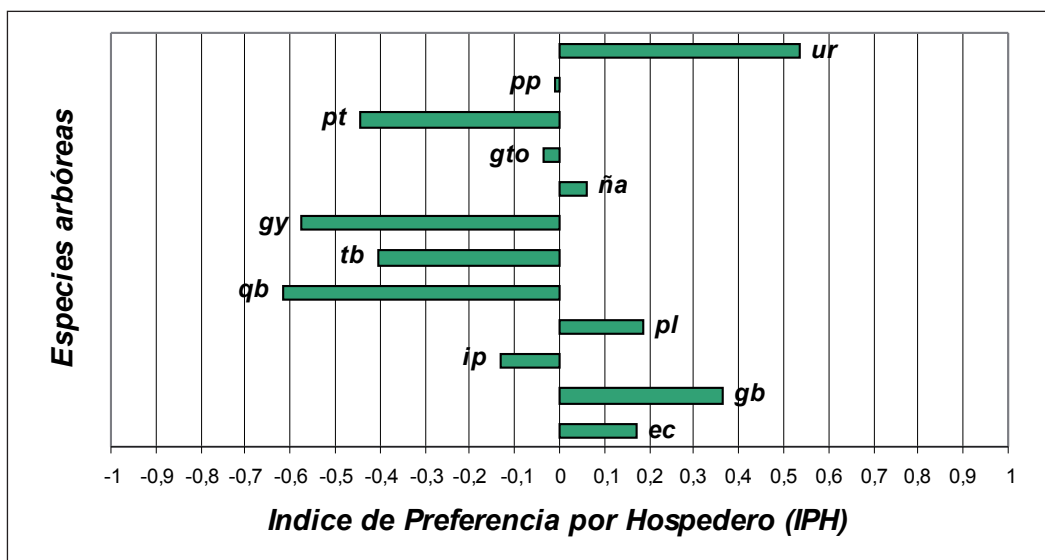


Figura 3. Índice de preferencia por hospedero con un mínimo de 8 individuos dentro de la muestra (UR: uunday; PP: palo piedra; PT: palo tinto; GTO: garabato; ÑA: ñangapirí; GY: guayacán; TB: tembetarí; QB: quebracho blanco; PL: palo lanza; IP: ibirá puitá í; GB: guayaibí; EC: espina corona).

lianas (urunday, guayaibi), mientras que otras parecen provocar rechazo (guayacán, quebracho blanco).

En la figura 3 se puede observar la tendencia de las especies arbóreas en cuanto su susceptibilidad a cargar lianas. El valor absoluto indica la fuerza de la relación y el signo su sentido.

Con respecto a la infestación general, de las especies de árboles representadas con 10 o más individuos (DAP  $\geq 10$  cm) dentro de la muestra, dos de

las especies mostraron una proporción significativamente mayor al promedio de 70 % mientras que otras especies mostraron una menor proporción de infestación (Cuadro 1).

En el cuadro 1 se aprecia que el palo lanza y el guayaibí son cerca de 15% más propensos que el promedio general a ser colonizados por lianas, en tanto que el ibirá puitá í y el tembetarí presentan menor cantidad de árboles con lianas.

Según Putz (1984b) el rápido crecimiento y la corteza lisa y desprendente, son características de los árboles con capacidad para evitar las lianas.

De las especies presentes, la especie guayaibí es la de más rápido crecimiento hasta 9 mm/año, (Pérez *et al.*, 1993); sin embargo, muestra una tendencia a ser colonizada por lianas, mayor a la media general. Por otro lado una especie de lento crecimiento como el ibirá puitá i <4 mm/año, (Pérez *et al.*, 1993) debería presentar una mayor proporción de individuos colonizados por lianas; sin embargo, en este bosque es una de las especies menos afectadas.

Según diversos autores la corteza lisa y desprendente como obstáculo al ascenso de lianas, tiene resultado con especies que usan zarcillos en forma de garras o raíces adventicias como mecanismos de ascenso (Putz, 1984b; Boom y Mori, 1982, Talley *et al.*, 1996). Esta particularidad no tiene trascendencia en el sitio de estudio ya que el 90% de las lianas pertenecen a una especie de tallo voluble (*Forsteronia glabrecens*), siendo el diámetro del árbol hospedero el factor limitante más significativo para este mecanismo de ascenso (Putz, 1984b).

Al considerar las proporciones de árboles infestados de acuerdo a sus respectivos diámetros, se encontraron diferencias (Cuadro 2) donde se advierte que la proporción de árboles colonizados por lianas, aumenta en forma conjunta con la clase diamétrica, a mayor diámetro de los árboles le corresponde mayor proporción de infestación.

Si bien los árboles más pequeños son el futuro del bosque y son los más vulnerables, los árboles de mayor DAP son los más valiosos actualmente desde

**Cuadro 1.** Porcentaje de infestación con lianas para especies arbóreas con un mínimo de 10 individuos en la muestra (\*: Diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) con la media de 70 %. EC: espina corona; GB: guayaibí; PL: palo lanza; IP: ibirá puitá í; TB: tembetarí)

Especie	Porcentaje de Árboles con lianas	Dif. 70 %
PL	85	15 *
GB	84	14 *
EC	70	0
TB	52	-18 *
IP	44	-26 *

**Cuadro 2.** Porcentaje de infestación con lianas según diámetro de los árboles. Especies con un mínimo de 10 individuos en la muestra. \*: Diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) con la media de 70%.

Clase diamétrica (cm)	Porcentaje de árboles con lianas	Dif. 70%
10-19,9	58	-12 *
20-29,9	66	-4
30-39,9	80	10
≥40	94	24 *

el punto de vista industrial y por ello las roturas y deformaciones provocadas por las lianas a estos últimos, son las que más inciden en la rentabilidad del bosque.

Como se mencionó, según Putz (1984b) las lianas de tallo voluble encuentran en el diámetro de los árboles un factor limitante para su colonización ya que este tipo de lianas debe lograr envolver al soporte a colonizar y por lo tanto a mayor diámetro del árbol menores son las probabilidades de ascenso, se advierte, sin embargo, que la situación del bosque de estudio parece no ajustarse a este patrón ya que más del 90% de los árboles de DAP ≥40 cm se encuentra cargando ese tipo de lianas.

Al analizar el proceder con que *Forsteronia glabrecens* (liana de tallo voluble), llega a colonizar los grandes árboles se observó que no lo hace ascendiendo por sus troncos directamente sino que utiliza escalas; árboles vecinos de diámetros pequeños son utilizados para alcanzar las ramas más delgadas de los grandes árboles y de ese modo accede a su copa.

Esta observación es consistente con los hallazgos de Pérez-Salicrup *et al.* (2001), quienes aseguran que la proporción de grandes árboles infestados con lianas está influenciada por el tamaño y número de los árboles vecinos a cada uno de los grandes árboles.

El hecho de que los árboles de mayores dimensiones presenten proporciones de infestación más altas que los árboles pequeños, parece estar relacionado con que a medida que crecen aumenta el área (copas) y tiempo de exposición a ser colonizados por lianas (Pérez-Salicrup *et al.*, 2001). En trabajos realizados por Malizia y Grau (2006) y Pérez-Salicrup y Meijere (2005) se señala, que los árboles de diámetros mayores cargan más lianas por árbol que los

árboles de menores dimensiones, indudablemente a causa del proceso de facilitación mencionado anteriormente.

En el Cuadro 3 se observa que los árboles de  $DAP \geq 40$  cm, infestados en un 94% sólo conforman el 14% de los árboles con lianas en el bosque, mientras que aquellos individuos con 10-20 cm de DAP, infestados en un 58%, representan el 45% de todos los árboles con lianas en el bosque.

Aunque un árbol de gran diámetro presenta mayor área y tiempo de exposición que un árbol joven, un gran número de árboles jóvenes representa una gran área de exposición y por lo tanto la diferencia de proporciones de infestación que presentan las especies arbóreas estaría relacionada a las estructuras diamétricas de las mismas.

En este sentido, entendiendo que la variable “especie” (arbórea) conlleva implícitamente las características de su estructura diamétrica que se manifiesta en la cantidad de árboles que constituyen cada clase y por lo tanto caracteriza el concepto de su área de exposición, y que la variable “diámetro” caracteriza el concepto de tiempo de exposición, se analizó el efecto conjunto de ambas variables.

Mediante este análisis se confirmó que las variables “especie” y “diámetro” arbóreos son dependientes (*Chi Cuadrado Pearson:  $p < 0,05$ ; Pcc=0,71*) actuando en forma asociada sobre la preferencia de las lianas por los hospederos, y por lo tanto *área y tiempo de exposición* se funden en un solo concepto: *nivel de exposición* (Cuadro 4).

En el Cuadro 4, las proporciones con que cada asociación especie-diámetro participa del total de árboles con lianas refleja su *nivel de exposición* a las lianas. En el bosque de estudio las especies arbóreas espina corona, guayaibí y palo lanza tienen las

**Cuadro 3.** Participación de los árboles, según clase diamétrica, en el total de árboles del bosque y en el total de árboles con lianas en el bosque.

Clase diamétrica (cm)	Proporción del total de árboles en el bosque	Proporción del total de árboles con lianas en el bosque	Proporción de árboles con lianas en cada clase
10 a 19,9	46	45	58
20 a 29,9	34	23	66
30 a 39,9	12	18	80
$\geq 40$	8	14	94

**Cuadro 4.** Participación de las asociaciones “especie-diámetro” más importantes en el total de árboles con lianas presentes en el bosque de estudio. EC: espina corona; GB: guayaibí; PL: palo lanza; TB: tembetarí.

Asociación “especie-diámetro”	Proporción del total de árboles con lianas
EC 10-19,9 cm	13%
EC 30-39,9 cm	11%
GB 10-19,9 cm	11%
PL 20-29,9 cm	9%
GB 20-29,9 cm	8%

densidades más altas con gran cantidad de individuos participando en las clases diamétricas inferiores, concordando este hecho con el concepto de que la preferencia está fuertemente influenciada por el número de individuos (área de exposición) con que cuentan las especies arbóreas.

El Pcc (coeficiente de contingencia de Pearson) presentado en el análisis del efecto conjunto de las variables “especie” y “diámetro”, es un indicador del grado de asociación de las mismas y, como se comentó, en la metodología toma valores de 0 a 1 (Infostat 2002).

El Pcc= 0,71 obtenido en el análisis demuestra que la dependencia no es absoluta y por lo tanto el efecto de la asociación de estas variables no es totalmente determinante al momento de definir la preferencia de las lianas por una determinada especie arbórea.

## CONCLUSIONES

Considerando los resultados de los sucesivos análisis realizados en este estudio, se comprende que no es apropiado señalar específicamente una única causa que responda en forma independiente por la preferencia de las lianas a infestar a ciertas especies arbóreas por sobre otras. Fundamentalmente las preferencias responden al nivel de exposición de los árboles como su probabilidad de ser colonizado por lianas, con la presencia de otros factores alterando este patrón.

El comportamiento ecológico de las especies arbóreas establece los patrones de distribución y ocupación del espacio en el contexto de un determinado

estado sucesional, determinando las densidades y proporciones de especies en cada clase de diámetro, así como las especies que alcanzarán los diámetros mayores; pero como se mencionó, no es el único modelador del patrón de distribución de lianas sobre las especies arbóreas.

Podría asegurarse que para el bosque estudiado, aunque la preferencia de las lianas por una u otra especie arbórea está determinada por el comportamiento ecológico de las mismas y por el estado sucesional del bosque, presenta una fuerte influencia de otros factores entre los que se reconoce la conducta de agregación de las lianas (proceso de facilitación).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOOM, B. M. y S.A. MORI. 1982. Falsification of two hypotheses on liana exclusion from tropical trees possessing buttresses and smooth bark. In: Engel V. L., Batista Fonseca, R. C. y Evangelista de Oliveira, R. 1996. *Ecología de lianas e o manejo de fragmentos florestais*. Serie Técnica IPEF, 12(32): 43-62.
- CABALLÉ, G. 1986. Las poblaciones de lianas leñosas de un bosque del Nordeste de Gabón. *Memorias del Museo Natural de Historia Natural (Paris)*. Nouvelle série, Série A Zoologie 132: 91-96.
- CABALLÉ, G. 1994. Ramet proliferation by longitudinal splitting in the gabonese rain forest liana *Dalhousiea africana* S. Moore (Papilionaceae). *Biotropica* 26(3): 266-275.
- CLARK, D. B. y D. A. CLARK. 1990. Distribution and effects on tree growth of lianas and 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 and species-individual relationships for tropical trees: a comparison of three 50-ha plots. *Journal of Ecology*, 84: 549-562.
- HLADIK, A. 1974. Importance des lianes dans la production foliaire de la forêt équatoriale du Nord-Est du Gabon. In: Putz, F. E. 2004. *Ecología de las trepadoras*. ECOLOGIA. INFO #23.
- INFOSTAT. 2002. *InfoStat, versión 1.1. Manual del Usuario*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Primera Edición, Editorial Brujas 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.
- INTA (INSTITUTO DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA). 1982. *Regionalización ecológica de la República Argentina*. Publicación N° 173. 109pp.
- INTA (INSTITUTO DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA). 2003. *Informes anuales años 1980 a 2003*. Sección Agrometeorología EEA Sáenz Peña, Chaco. Argentina.
- KREBS, C.J. 1989. *Ecological Methodology*. ISBN 0-06-043784-7.
- LAHITTE, H. B. y J. A. HURRELL. 2000. *Plantas trepadoras. Nativas y exóticas. Las plantas trepadoras más comunes de la Región Rioplatense*. Colección Biota Rioplatense vol.V. Editorial L.O.L.A.
- LAMPRECHT, H. 1990. *Silvicultura en los trópicos*. Eschborn. Alemania. GTZ.
- LAURANCE, W. F., S. G. LAURANCE, L. V. FERREIRA, J. M. RANKIN, C. GASCON y T. E. LOVEJOY. 1997. Biomass collapse in Amazonian forest fragments. In: PÉREZ-SALICRUP, D.R. and SORK, V. L. 2001. Lianas and Trees in a Liana Forest of Amazonian Bolivia. *Biotropica* 33, (1): 34-47.
- LOREA, L., M. BRASSIOLO y C. GÓMEZ. 2007. Abundancia y diversidad de lianas en un bosque del Chaco Húmedo Argentino. Quebracho *Revista de Ciencias Forestales* (en prensa).
- MALIZIA, A. y R. GRAU. 2006. Liana - Host tree associations in a subtropical montane forest of north-western Argentina. *Journal of Tropical Ecology* (2006) 22: 331-339.
- MATTEUCCI, S. D. y A. COLMA. 1982. *Metodología para el estudio de la vegetación*. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington DC, USA.
- MORELLO, J. y J. ADÁMOLI. 1974. Las grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco Argentino. II° Parte: Vegetación y Ambiente de la Provincia del Chaco. *La Vegetación De La República Argentina*. Inta – Centro De Investigaciones De Recursos Naturales.
- OLIVARES, R., L. A. VALDÉS y J. E. MENENDI. 1997. *Recopilación y tratamiento de datos pluviométricos mensuales y anuales, Período 1956-1996*. Ministerio de Agricultura Ganadería y Recursos Naturales de la Provincia de Chaco, Resistencia.
- OYARZÚN, C. 1995. *Estimación de la densidad de poblaciones biológicas mediante el uso de muestreo de cuadrículas y líneas transectas en poblaciones cerradas*.



- Tesis de grado Estadístico, Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso, 93 p.
- PEÑALOSA, J. 1984. Basal branching and vegetative spread in two tropical rain forest lianas. In: Granados, J. y Körner, C. Respuesta de las selvas tropicales al incremento de CO<sub>2</sub> en la atmósfera. *Revista Forestal Iberoamericana*. Vol.1, n°1.
- PÉREZ, V. R., R. C. OVIEDO, P. DEL VALLE, M. C. CAÑETE, G. R. RHINER y C. A. GÓMEZ. 1993. Estudio del crecimiento de especies nativas y enriquecimiento del bosque alto explotado del Chaco Oriental. *Actas de las VII Jornadas Técnicas*. El Dorado. Misiones. 211-224.
- PÉREZ-SALICRUP, D. R. y W. DE MEIJERE. 2005. Number of lianas per tree and number of trees climbed by lianas at Los Tuxtlas, Mexico. *Biotropica* (37) 1:153-156.
- PÉREZ-SALICRUP, D. R. y V. L. SORK. 2001. Lianas and trees in a liana forest of Amazonian Bolivia. *Biotropica* 33 (1): 34-47.
- PUTZ, F. E. 1983. Liana biomass and leaf area of a "Tierra Firme" forest in the Rio Negro basin, Venezuela. *Biotropica* 15: 185-189.
- PUTZ, F. E. 1984a. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama. *Ecology* 65:1713-1724.
- PUTZ, F. E. 1984b. How trees avoid and shed lianas. *Biotropica* 16: 19-23.
- PUTZ, F. E. 2004. Ecología de las trepadoras. *Ecología*. Info 23. [www.ecologia.info/trepadoras.htm](http://www.ecologia.info/trepadoras.htm)
- SCHNITZER, S. A. y F. BONGERS. 2002. The ecology of lianas and their role in forests. *Trends in Ecology and Evolution* 17: 223-230.
- 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 and implications for conservation. *Biotropica* 32: 925-933.
- TALLEY, S. M., W. N. SETZER, y B. R. JACKES. 1996. Host associations of two adventitious root-climbing vines in a north Queensland tropical rain forest. *Biotropica*, 28, 356-366.
- TAYLOR, L. 1984. Assessing and interpreting the spatial distributions of insects populations. *Ann. Rev. Entomol.*, 29: 321-357.
- TROY, A. R., P. M. S. ASHTON y B.C. LARSON. 1997. A protocol for measuring abundance and 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 and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. In: Schelhas, J., Greenberg, R. (Eds.). *Forest Patches in Tropical Landscapes*. Island Press, Washington, DC, pp. 151-167.
- WATERS, W y W. HENSON. 1959. Some sampling attributes of the negative binomial distribution with special references to forest insects. *Forest Science* vol. 5: 397-412. In: Aranda Gonzalez, P. 2004. *Trips del Palto (Heliothrips haemorrhoidalis Bouche).* Disposición espacial a nivel de huerto y determinación del número de muestras a utilizar en paltos. Quillota, Chile.