

**ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL
BOSQUE DE LA LLANURA ALUVIAL INUNDABLE DE LA
AMAZONÍA PERUANA:
II. EL SOTOBOSQUE DE LA RESTINGA**

Gustav Nebel¹, Jens Dragsted¹ y Jerome K. Vanclay²

RESUMEN

En este documento se describen la estructura y la composición florística de pequeños árboles y arbustos (1,5 m de altura y hasta 10 cm de DAP), de dos bosques de la llanura aluvial inundable del bajo Ucayali, en la Amazonía Peruana. Estos bosques son del tipo restinga alta y restinga baja, con una inundación anual promedio de alrededor de 1 a 2 meses, respectivamente. Los suelos son entisoles ricos en nutrientes, y la vegetación arbórea forma altas copas cerradas con la presencia de árboles emergentes. Se establecieron un total de 25 parcelas permanentes de muestreo cubriendo un área de 0,64 ha. Estas fueron colocadas dentro de seis parcelas permanentes de muestreo de una hectárea cuadrada, en donde se inventariaron individuos (>10 cm DAP). La densidad promedio total y el área basal del sotobosque es de 4 458 plantas/ha y 5,0 m²/ha, respectivamente. Dentro de las familias de árboles más importantes están Moraceae, Leguminosae, Annonaceae, Euphorbiaceae y Lauraceae; mientras que las familias de árboles pequeños y arbustos importantes son Violaceae, Rubiaceae, Melastomataceae y Olacaceae. De un total de 264 especies arbóreas, 208 se registraron en la restinga de estrato superior y 204 se registraron en la restinga de sotobosque. El 56% de las especies se encuentran compartiendo los dos estratos de bosque, mientras que cerca del 22% están confinados a uno de ellos solamente. Las especies presentes solamente en el sotobosque son predominantemente arbustos o arbolitos, mientras que algunas de las especies, presentes solamente en el estrato superior, son probablemente especies de sucesión temprana casi por desaparecer de los bosques.

Palabras claves: Zonas húmedas, valor de importancia por familia, valor de importancia por especie, biodiversidad, riqueza de especies, uniformidad de especies.

1 Real Universidad de Veterinaria y Agricultura. Departamento de Economía y Recursos Naturales. Unidad de Forestales. Rolighedsvej 23, 1958 Frederiksberg C, Dinamarca.

2 Centro Internacional para la Investigación Forestal, P.O. Box 6596, JKPWB, Jakarta 10065, Indonesia.

ABSTRACT

Structure and floristic composition of small trees and shrubs (1,5 m height to 0 cm DBH) are described in two flood plain forests of the lower Ucayali river, Peruvian Amazon. The forests are of high and low restinga type, on an annual average flooded around 1 and 2 months, respectively. The soils are nutrients rich entisolls, and the vegetation forms closed highcanopy forests with presence of emergents. A total of 25 permanent sample plots covering 0,64 ha were established. They are nested within six quadratic one- hectare permanent sample plots where large individuals (≥ 10 cm DBH) were inventoried. Overall average density and basal area of the understory is 4 458/ha and 5,0 m²/ha, respectively. The families of Moraceae, Leguminosae, Annonaceae, Euphorbiaceae, and Lauraceae are among the most important tree families, while important shrub and small tree families are Violaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, and Olacaceae. Doscientos ocho and 204 tree species out of a total of 264 are registered in the restinga forest over and understories, respectively. Cincuentiseis por ciento of the species are shared between the two forest strata, while around 22% are confined to each of them. Species present only in the understory are predominantly shrubs of treelets, while some of the species with a presence only in overstorey are probably early succession species about to disappear from the forests.

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de la composición de un bosque, al sotobosque justifica ponerle especial atención, debido a que a menudo contiene más especies vegetales y contribuye más a la cadena de alimentos que otros estratos. Las especies pueden estar restringidas a este estrato de bosque, y estos pequeños individuos pueden proveer refugio y comida a muchos animales (Foster, 1982; Gentry y Emmons, 1986; Hubbel y Foster, 1992). La regeneración de los bosques tiene lugar a través de la presencia de plántulas y plantones en los sotobosques, claros o en campo abierto, según sea la especie (Denslow, 1980; Whitmore et al., 1983; Swaine y Whitmore, 1989; Clark y Clark, 1992). Además, dentro de sus nichos, los pequeños individuos pueden ser importantes en procesos tales como el reciclaje de nutrientes (Jordan, 1985). Esto implica que es necesario conocer la estructura, la composición florística y la dinámica de los pequeños individuos con el fin de desarrollar sistemas silviculturales (Lamprecht, 1989; Gómez-Pompa y Burley, 1991; Hubbell y Foster, 1992; Whitmore, 1995).

La mayoría de los inventarios botánicos cuantitativos realizados en la Amazonía peruana se han concentrado en individuos mayores en lugar de pequeños individuos

(Ulh y Murphy, 1981; Boom, 1986; Campbell et al., 1986; Blaslev et al., 1987; Rankin-de-Mérona, 1992; Ayres, 1995; Valencia et al., 1994). Sin embargo, algunos trabajos han incluido pequeños individuos en sus inventarios (Worbes, 1983, 1986; Gentry y Emmons, 1987; Colonello, 1990; Worbes et al., 1992; Freitas, 1996a, 1996b). Muchos de estos estudios tienen que ver con bosques no inundados, mientras que los estudios de Worbes (1983, 1986), Gentry y Emmons (1987), Colonello (1990), Worbes et al. (1992) y Freitas (1996a) se relacionan con los bosques de llanos inundables amazónicos.

El presente estudio proporciona una descripción cuantitativa de la estructura y composición florística de individuos arbóreos de menor tamaño y de arbustos en dos bosques de llanos inundables amazónicos, en el bajo Ucayali, Perú. Se hicieron comparaciones, en el mismo sitio, con los árboles de estratos más altos (árboles con DAP > 10 cm). Además, se clasificaron las especies con suficiente densidad de acuerdo a su tamaño máximo alcanzado. Los términos pequeños individuos o sotobosque se usan para identificar individuos con tamaños en el rango de 1,5 m de altura hasta 10 cm de DAP, mientras que los términos individuos mayores o de estratos altos se refieren a individuos con más de 10 cm de DAP.

2. EL ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el departamento de Loreto - Perú, localizado en las zonas bajas húmedas tropicales del Amazonas. Las parcelas se establecieron en los bosques de llanos inundables de restinga alta y restinga baja, en la zona de Braga-Supay del Bajo Ucayali, aproximadamente a 10 km al sur oeste de Jenaro Herrera (4°55'S, 73°44'O). Los aspectos generales del sitio de estudio son descritos por Kvist y Nebel (en este documento), mientras que el lugar, las condiciones de crecimiento y la composición florística y estructura del bosque de estrato superior, en los dos bosques de restinga, son descritos por Nebel et al. (en este documento).

Ambos bosques de restinga se caracterizan por ser de suelos entisoles relativamente fértiles, clasificados como Typic Hidraquents (Andersen, 1995). Durante septiembre a febrero de 1997, la inundación promedio fue alrededor de uno a dos meses por año, para restinga alta y baja, respectivamente. Ambos tipos pueden soportar bosques altos, con una altura de dosel de aproximadamente 30 m, además de algunos pocos y separados árboles emergentes por encima del dosel principal. Aparentemente los bosques no han sido intervenidos por el hombre, pero los individuos de alto valor comercial parecen haber sido talados.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Con el fin de estudiar los árboles pequeños y los arbustos en los bosques de restinga, se establecieron las parcelas permanentes de muestreo durante setiembre a noviembre de 1993. Se establecieron un total de 25 sub-parcelas de 16x16 m, dentro de seis parcelas permanentes de muestreo de una hectárea cuadrada. Cuatro sub-parcelas de 16x16 m fueron establecidas en cada una de las seis parcelas de una hectárea, y una sub-parcela de 16x16 m adicional fue establecida en la parcela 1 (restinga alta), con el fin de muestrear 1 024 y 1 280 m², respectivamente. Las sub-parcelas fueron sistemáticamente distribuidas a lo largo y ancho de las parcelas de una hectárea.

Los árboles y arbustos de 1,5 m de altura y 10 cm de DAP fueron permanentemente marcados con etiquetas de aluminio numeradas, registrándose sus DAP y alturas totales. Para medir los diámetros de los individuos con DAP menores a 5 cm, se utilizó un calibrador Vernier, y en el caso de los individuos de 5 a 10 cm DAP se utilizó una cinta diamétrica. Los individuos con una altura total de hasta 15 m se midieron con una vara telescópica, y aquellos más altos fueron visualmente estimados. La posición y la forma de la copa fueron evaluadas de acuerdo a la clasificación de Dawkins (Alder y Synnott, 1992).

Todos los individuos presentes en las sub-parcelas fueron identificados en el campo. En el caso de que la clasificación de campo no hubiese sido propiamente realizada, se colectaron muestras de especímenes, tal fue el caso para el 63% de los individuos. La identificación de estos especímenes se llevó a cabo en el Herbario de la Universidad de Aarhus (AAU) en Dinamarca, y muchos de los especímenes a nivel de familia y género fueron enviados a especialistas taxónomos para su identificación. En el caso de no contar con la muestra del espécimen o de que ésta se hubiese perdido, o que el individuo se hubiese muerto durante el periodo de establecimiento de la parcela hasta su colección, o de que hubiese sido imposible su identificación, los individuos se registraron como desconocidos.

Los cálculos del índice de valor de importancia de la familia (FIV) se hicieron según Mori et al. (1983), mientras que el índice de valor de importancia de la especie (SIV) se calculó de acuerdo a Curtis y McIntosh (1950, 1951). La frecuencia relativa se estimó utilizando unidades de muestreo de 8x8 m. Se asume que los especímenes desconocidos ya están representados, por lo tanto, no se les considera en el cálculo de las frecuencias. Los coeficientes de similitud de Jaccard y Sorensen se calcularon según Greig-Smith (1983) y Sorensen (1948). Las fórmulas para el FIV, SIV y los coeficientes de similitud están dados por Nebel et al. (en este documento).

4. RESULTADOS

La densidad de los individuos del sotobosque está alrededor de 4 400 plantas/ha en ambos bosques, y el área basal cerca de 5 m²/ha (Cuadro 1). En las Figuras 1 y 2 se muestra la distribución del tamaño de los individuos.

En las 0,64 ha cubiertas por el estudio, se encuentran presentes un total de 47 familias, mientras que 35-43 familias están representadas en cada una de las parcelas de una hectárea. De un total de 204 especies registradas, 87-109 se encuentran en parcelas simples de una hectárea en donde se establecieron cuatro sub-parcelas de 16x16 m, mientras que 120 están presentes en parcela de una hectárea con cinco sub-parcelas de 16x16 m (Cuadro 1). Aproximadamente el 10% de las especies comprenden cerca del 50% de los individuos (Figura 3). Un patrón similar se observa cuando se usa el área basal en lugar de la densidad.

Muchas de estas especies pueden ser encontradas en más de una parcela, ya sea dentro o entre los dos tipos diferentes de bosque (Cuadro 2).

El 19% de las especies fueron encontradas en restinga alta solamente, mientras que el 21% son exclusivos de la restinga baja. Estos dos tipos de bosque tienen altos coeficientes de similitud (Cuadro 3).

El número de especies se incrementa rápidamente cuando el tamaño de la muestra se incrementa en aproximadamente 0,1 ha, para tamaños mayores se observa un incremento gradual pero constante de nuevas especies por unidad de área.

Las densidades relativas, diversidades y dominancias, así como los FIV resultantes para los bosques de restinga alta y baja se muestran en el Cuadro 4. Los SIV y sus componentes se adjuntan en el Apéndice 1.

Una gran cantidad de las especies arbóreas del sotobosque también están presentes en los estratos superiores (Cuadro 5). De las 264 especies arbóreas presentes en el sotobosque y los estratos superiores de los bosques de restinga, 148 (56%) están compartidos entre los dos tipos de estrato forestal, mientras que 56 (21%) y 60 (23%) especies están restringidas a individuos pequeños y mayores, respectivamente. En los bosques de restinga 226 especies (86%) son comparativamente pequeños y no se han observado DAP que excedan el máximo de 50 cm (Figura 5).

El Apéndice 2 clasifica las especies arbóreas del bosque de restinga (representado por 10 o más individuos) de acuerdo al máximo diámetro alcanzado (MaxDAP).

Las clases diamétricas utilizadas se basan en la clasificación utilizada por otros investigadores (Campbell et al., 1986; Swaine et al., 1987; Hubbell y Foster, 1992; Richards, 1996).

5. DISCUSIÓN

Brunig (1983), encontró una considerable variación en la densidad del bosque húmedo tropical (2 000-20 000/ha) en el rango del DAP de alrededor de 1-10 cm, aunque el promedio se sitúa cerca del menor valor. Para este mismo rango de diámetro, Bongers et al. (1988) reportó densidades comparables (2 250-5 000/ha) en las zonas bajas de los bosques húmedos tropicales. Gentry y Terbourg (1990) registraron 203 individuos (2,5-10 cm DAP) en una parcela de 0,1 ha en Cocha Cashu, en la selva baja inundable peruana, y mencionan que el bosque tenía un sotobosque abierto debido, generalmente, a la falta de individuos en la clase diamétrica de 2,5-10 cm de DAP. Comparando los resultados de los bosques de restinga de Braga-Supay (Cuadro 1, Figura 1) con las cifras mencionadas líneas arriba encontramos que ellos están dentro del rango común para las zonas bajas de los bosques húmedos tropicales, y los datos no sugieren una restricción en el desarrollo del sotobosque, tal como se podría pensar que sería una consecuencia de la inundación anual. Las inundaciones más largas ocurren en el bosque de restinga baja, el cual ostenta la mayor proporción de individuos en la menor clase de altura (Figura 2). Sin embargo, parece que los bosques adyacentes, expuestos a inundaciones más largas tienen menos individuos de sotobosque.

Ocho de las diez familias más importantes están compartidas. En la restinga alta las familias Violaceae y Arecaceae están en el segundo y décimo puesto de importancia, mientras que en la restinga baja se posicionan en el número veintiuno y diecisiete, respectivamente. Por otra parte, la familia Moraceae es mucho más importante en la restinga alta que en la baja. En la restinga baja las familias Euphorbiaceae, Myrtaceae, Olacaceae y Flacourtiaceae alcanzan valores considerablemente más altos que en la restinga alta. Del total de las familias de especies arbóreas, la Moraceae, Leguminosae, Annonaceae, Euphorbiaceae, y Lauraceae están dentro de las más importantes. También están dentro de las más importantes las familias Violaceae, Rubiaceae, Melastomataceae y Olacaceae que contienen especies de arbustos y de árboles más pequeños.

En ambos bosques de restinga son importantes las especies de mediana altura como *Oxandra sphaerocarpa*, *Drypetes amazonica* y *Perebea longipedunculata*. En am-

bos bosques también se pueden encontrar varios arbustos de importancia como *Tococa* sp., *Neea floribunda*, *Heisteria acuminata* y *Coussarea brevicaulis*. Algunas especies pueden alcanzar mayores dimensiones, especialmente la palma *Scheelea brachyclada*, así como *Guatteria* sp. 1, *Protium nodulosum*, *Inga cinnamomea*, *Maquira coreacea*. *Sorocea steinbachii* y *Leonia glyxicarpa*, son representativas de la restinga alta. Igualmente, entre las especies de menor altura, *Naucleopsis glabra*, *Rondeletia* sp. y *Gloeospermum equatoriense* son indicadores de las parcelas de restinga alta. En la restinga baja son muy importantes: *Zygia juruana*, de crecimiento mayor, y *Laetia corymbulosa*, *Myrcia* sp. 5 y *Rudgea sessiliflora*, especies de menor altura. Algunas de estas especies son distintas y pueden ser útiles para distinguir entre los tipos de bosques (Apéndice 1).

Gentry y Emmons (1987) estudiaron los sotobosques de los bosques pluviales neotropicales, incluyendo la regularmente inundada Cocha Cashu de la selva baja inundable peruana. Ellos encontraron que muchos arbustos tienden a estar presentes en lugares fértiles más que en sitios infértiles, en donde los plantones de los árboles dominan el sotobosque. Concordantemente, observamos muchos arbustos y especies de mediana altura (Cuadro 5, Apéndice 2) en los bosques fértiles de la restinga de Braga-Supay. En los bosques altos adyacentes más cercanos, que están expuestos a inundaciones más prolongadas, muy pocas especies de arbustos tienden a estar presentes.

Muchas especies presentes en los bosques de Braga-Supay solamente tienen diámetros menores a 10 cm DAP (Figura 5, Cuadro 5), lo cual concuerda con los hallazgos de Gentry y Dodson (1987). Asimismo, se tiene la presencia de varias especies con individuos que tienen el DAP por encima de los 10 cm solamente (Cuadro 5). Sin embargo, en estas proporciones pueden haber especies que accidentalmente vienen a estar representados por individuos ya sea pequeños o desarrollados solamente. En realidad, al considerar especies presentes con más de 10 individuos, la presencia de 15 de ellos está restringida al sotobosque, mientras que 9 están solamente registrados en el estrato superior (cf. 60 y 56 cuando se consideran todas las especies Cuadro 5, Apéndice 2). Una especie puede estar presente (1) en el estrato superior y en sotobosque, (2) en el sotobosque, o (3) en el estrato superior. Bajo las condiciones ambientales representadas por la muestra y asumiendo que las observaciones no se han hecho al azar solamente, (1) indica que la especie crece hasta tamaños mayores y regenera; (2) sugiere que es un arbusto/un arbolito, o un invasor luchando bajo las actuales condiciones ambientales, p.ej. debido al desarrollo de la sucesión; (3) simboliza que las especies regeneran bajo diferentes condiciones ambientales, p.ej. en una etapa previa de sucesión. Las especies en la restinga de Braga-Supay que perte-

necen a (2) son principalmente arbustos o arbolitos. En contraste, muchas especies de (3) son árboles de gran crecimiento sin individuos del tamaño de plantones o postes, los cuales pueden desaparecer de los bosques. *Anaxagorea* sp., *Apeiba aspera*, *Calycophyllum spruceanum*, *Ceiba pentandra*, *Cordia lutea*, *Inga edulis* y *Pseudobombax munguuba* son algunas de las especies que pertenecen a este grupo. Se sabe que la mayoría de estas especies están confinadas a las tempranas etapas de sucesión. Esto indica que los bosques de restinga de Braga-Supay están en la etapa de desarrollo de la sucesión, el cual probablemente está más avanzado en la restinga alta, donde los grandes árboles de *Calycophyllum spruceanum* ya no están representados. Esta observación está en buena concordancia con Foster et al. (1986), Salo et al. (1986), Worbes et al. (1992) y Worbes (1997), quienes observaron que la composición florística y estructura de los bosques de selva baja están fuertemente influenciados por la etapa de sucesión. Mayor evidencia de esta observación también la da Nebel et al. (en este documento), quien afirma que la restinga alta es una etapa de sucesión posterior a la restinga baja.

Si se contara con muestras más grandes se podría obtener, a partir de estudios detallados de sus patrones de distribución de diámetros, una nueva impresión de cómo luchan las especies solitarias (Denslow, 1980; Whitmore et al., 1983; Bongers et al., 1988; Swaine y Whitmore, 1989; Nebel et al., en este documento).

6. CONCLUSIONES

En los bosques húmedos tropicales se está incrementado el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo con el fin de investigar la composición florística, la estructura y los procesos de la dinámica del bosque. Hemos encontrado que, utilizando el sub-muestreo dentro de las parcelas en donde existen individuos de estrato superior bajo estudio, es posible describir con éxito los patrones de la composición florística y estructura del sotobosque y su relación con los datos registrados para el estrato superior. Esto ayuda a completar la descripción de la biodiversidad y la estructura del bosque, y puede ser utilizado para interpretar aspectos de la dinámica del bosque y las poblaciones. En caso de volver a efectuar las mediciones, es posible también obtener datos para desarrollar modelos. Sin embargo, los inventarios de los abundantes individuos del sotobosque requieren de mucho tiempo, y para propósitos de manejo forestal podría ser más sensato concentrarse en el muestreo de las especies a manejar, ya que, dentro del contexto del manejo forestal, sería probablemente más deseable el conocimiento específico de su ecología.

7. RECONOCIMIENTOS

Aristides Vásquez, Nitzen Saavedra, David Maytahuari y Julio Irarica por su ayuda en el trabajo de campo. El Centro de Investigaciones Jenaro Herrera (CIJH), administrado por el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), por contribuir amablemente con sus instalaciones de campo y el apoyo logístico. Luis Freitas, Juan Ruiz y Anders Ræbild, por su ayuda en las identificaciones de campo y el establecimiento de las parcelas. Henning Christensen por su ayuda en la identificación de las muestras botánicas en la Universidad de Aarhus (AAU). Lars Peter Kvist por el apoyo durante todo el estudio. Los siguientes taxónomos gratamente ayudaron a identificar los especímenes botánicos: C.C. Berg, J. Brandbyge, B.B. Klitgard, G.P. Lewis, P.J.M. Mass, T.D. Pennington, G.T. Prance, H. Rainer, S.S. Renner, M. De Rico-Arce y H. Van der Werff. El apoyo financiero fue provisto por Dalhof Larsen y Horneman A/S, Trælasthanlerunionen y la Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional (DANIDA).

8. BIBLIOGRAFÍA

- ALDES, D., SYNNOTT, T.J. 1992. Permanent sample plot techniques for mixed tropical forest. Oxford Forestry Institute, Oxford. Tropical Forestry Papers. no. 25. 124 pp.
- ANDERSEN, M.K. 1995. Jorde i peruviansk Amazonas. Thesis. Royal Veterinary and Agricultural University. 46 pp.
- AYRES, J.M. 1995. As matas de várzea do mamirauá. MCT-CNP q Sociedade Civil Mamiraua, 123 pp.
- BALSLEV, H., LUTEYN, J., OLLGAARD, B. HOLM-NIELSEN, L.B. 1987. Composition and structure of adjacent unflooded and floodplain forest in Amazonian Ecuador. *Opera Botanica*, 92: 37-57.
- BONGERS, F., POPMA, J. DEL CASTILLO, J.M., CARABIAS, J. 1988. Structure and floristic composition of the lowland rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *Vegetatio*, 74: 55-80.
- BOMM, B.M. 1986. A forest inventory in Amazonian Bolivia. *Biotropica*, 18(4): 287-294.
- BRUNIG, E.F. 1983. Vegetation structure and growth. In: F.B. Golley (Editor), Tropical rain forest ecosystems. Structure and function. Elsevier, Amsterdam, pp. 49-75.
- CAMPBELL, D.G. DOUGLAS, C.D., PRANCE, G.T. MACIEL, U.N. 1986. Quantitative ecological inventory of terra firme and varzea tropical forest on the Rio Xingu, Brazilian Amazon. *Brittonia*, 38(4): 369-393.
- CLARK, D.A., CLARK, D.B. 1992. Life history diversity of canopy and emergent trees in a neotropical rain forest. *Ecological Monographs*, 62(3): 315-344.
- COLONNELLO, G. 1990. A Venezuelan floodplain study on the Orinoco River. *Forest Ecology and Management*, 33/34: 103-124.
- CURTIS, J.T., MCINTOSH, R.P. 1950. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. *Ecology*, 31(3): 435-455.

- CURTIS, J.T., MCINTOSH, R.P. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology*, 32(3): 476-496.
- DENSLOW, J.S. 1980. Gap partitioning among tropical rainforest trees. *Biotropica*, 12 (Suppl.): 47-55.
- FOSTER, R.B., ARCE, J.B., WACHTER, T.S. 1986. Dispersal and the sequential plant communities in Amazonian Peru floodplain. In: A. Estrada, T.H. Fleming (Editor), *Frugivores and seed dispersal*. Dr W. Junk Publishers, Dordrecht, pp. 357-370.
- FREITAS, L.A. 1996. Caracterización florística y estructural de cuatro comunidades boscosas de la llanura aluvial inundable en la zona Jenaro Herrera, Amazonía Peruana. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, Iquitos. Documento Técnico. no. 21. 73 pp.
- FREITAS, L.A. 1996. Caracterización florística y estructural de cuatro comunidades boscosas de terraza baja en la zona de Jenaro Herrera, Amazonía Peruana. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, Iquitos. Documento Técnico. no. 26. 77 pp.
- GENTRY, A.H. DODSON, C. 1987. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. *Biotropica*, 19(2): 149-156.
- GENTRY, A.H. EMMONS, L.H. 1987. Geographical variation in fertility, phenology, and composition of the understorey of neotropical forest. *Biotropica*, 19(3): 216-227.
- GENTRY, A.H. TERBORGH, J. 1990. Composition and dynamics of the Cocha Cashu "mature" floodplain forest. In: A.H. Gentry (Editor), *Four neotropical rainforests*. Yale University Press, New Haven and London, pp. 542-563.
- GOMEZ-POMPA, A., BURLEY, F.W. 1991. The management of natural tropical forests. In: A. Gomez-Pompa, T.C. Whitmore, M. Hadley (Editor), *Rain forest regeneration and management*. UNESCO, Paris, pp. 3-18.
- GREIG-SMITH, P. 1983. *Quantitative plant ecology*. Blackwell Scientific Publications, 359 pp.

- HUBBELL, S.P., FOSTER, R.B. 1992. Short-term dynamics of a neotropical forest: why ecological research matters to tropical conservation and management. *OIKOS*, 63: 48-61.
- JORDAN, C.F. 1985. Nutrient cycling in tropical forest ecosystems. Wiley, Chichester.
- KVIST, L.P., NEBEL, G. 1999. A review of Peruvian flood plain forests: Ecosystems, inhabitants and resource use. Royal Veterinary and Agricultural University, Department of Economics and Natural Resources, Unit of Forestry. Copenhagen. Unpublished manuscript.
- LAMPRECHT, H. 1989. Silviculture in the tropics. Tropical forest ecosystems and their tree species – possibilities and methods for their long-term utilization. GTZ, Eschborn.
- MORI, S.A., BOOM, B.M., DE CARVALHO, A.M., DOS SANTOS, T.S. 1983. Southern Bahian moist forests. *The Botanical Review*, 49(2): 155-232.
- NEBEL, G., KVIST, L.P., VANCLAY, J.K., CHRISTENSEN, H., FREITAS, L., RUIZ, J. 1999 a. Structure and floristic composition of flood plain forests in the Peruvian Amazon: I. Overstorey. Royal Veterinary and Agricultural University, Department of Economics and Natural Resources, Unit of Forestry. Copenhagen. Unpublished manuscript.
- NEBEL, G., DRAGSTED, J., SIMONSEN, T.R., VANCLAY, J.K. 1999b. The Amazon flood plain forest tree *Maquira coriacea* (Karsten) C.C. Berg: Aspects of ecology and management Royal Veterinary and Agricultural University, Department of Economics and Natural Resources, Unit of Forestry. Copenhagen. Unpublished manuscript.
- RANKIN-DE-MÉRONA, J.M., PRANCE, G.T., HUTCHINGS, R.W., SILVA, M.F., RODRIGUES, W.A., UEHLING, M.E. 1992. Preliminary results of a large-scale tree inventory of upland rain forest in the central Amazon. *Acta Amazonica*, 22 (4): 493-534.
- RICHARDS, P.W. 1996. The tropical rain forest. Cambridge University Press, Cambridge, 575 pp.

- SALO, J., KALLIOLA, R., HAKKINEN, I., MAKINEN, Y., NIEMELA, P., PUHAKKA, M. COLEY, P.D. 1986. River dynamics and the diversity of Amazon lowland forest. *Nature*, 322: 254-258.
- SWAINE, M.D. HALL, J.B., ALEXANDER, I.J. 1987. Tree population dynamics at Khade, Ghana (1968-1982). *Journal of Tropical Ecology*, 3: 331-345.
- SWAINE, M.D. WHITMORE, T.C. 1988. On the definition of ecological species groups in tropical rain forest. *Vegetation*, 75: 81-86.
- SORENCE, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Det Kongelige Danske Videnskabers Selskab, Biologiske Skrifter*, 5(4): 1-34.
- UHL, C., MURPHY, P.G. 1981. Composition, structure, and regeneration of a tierra firme forest in the Amazon basin of Venezuela. *Tropical Ecology*, 22(2): 219-237.
- VALENCIA, R., BALSLEV, H., PAZ Y MINO, G.C. 1994. High tree alpha-diversity in Amazonian Ecuador. *Biodiversity and Conservation*, 3: 21-28.
- WHITMORE, T.C. 1995. Perspectives in tropical rain forest research. In: A.E. Lugo, C. Lowe (Editor), *Tropical forests: Ecology and management*. Springer-Verlag, Berlin, pp. 397-407.
- WHITMORE, T.C., BROWN, N.D. SWAINE, M.D. KENEDY, D., GOODWIN-BAILEY, C.L., GONG, W.K. 1983. Secondary succession from seed in tropical rain forests. *Forestry abstracts*, 44 (12): 767-779.
- WORBES, M. 1983. Vegetationskundliche Untersuchungen zweier Überschwemmungswälder in Zentralamazonien – vorläufige Ergebnisse. *Amazonía*, 8(1): 47-65.
- WORBES, M. 1986. Lebensbedingungen und Holzwachstum in zentralamazonischen Überschwemmungswäldern. *Scripta Geobotanica*, 17: 7-112.
- WORBES, M. KLINGE, H., REVILLA, J.D., MARTIUS, C. 1992. On the dynamics, floristic subdivision and geographical distribution of várzea forests in Central Amazonía. *Journal of Vegetation Science*, 3: 553-564.

Cuadro1. Número de familias, número de especies, número de individuos y áreas basales para los árboles de sotobosque en seis parcelas de una hectárea. En la parcela 1 cinco subparcelas de 16 x 16 m fueron inventariadas (1 280 m²), mientras que en las otras parcelas se mostraron cuatro parcelas de 16x16 m (1 024 m²). Las parcelas 1, 2 y 3 pertenecen al bosque de restinga alta, mientras que las parcelas numeradas del 4 al 6 se localizan en el bosque de restinga baja.

	Nº de Familias	Nº de Especies	Individuos por ha	Area basal m ² /ha
Restinga alta	45	160	4 585	5,1
Parcela 1	43	121	4 609	5,1
Parcela 2	35	87	4 268	5,0
Parcela 3	39	109	4 873	5,2
Restinga baja	45	166	4 320	5,0
Parcela 4	38	97	5 049	5,7
Parcela 5	41	107	3 740	4,3
Parcela 6	38	99	4 170	4,9
Todos las parcelas	47	240	4 458	5,0

Cuadro2. Números (superiores derecho) y porcentajes (inferior izquierdo) de las especies compartidas entre pares de parcelas. Los números reales de especies están entre paréntesis.

	Parcela	Restinga Alta			Restinga Baja		
		1	2	3	4	5	6
Restinga alta	1	(121)	71	78	65	72	52
	2	47 %	(87)	59	51	54	42
	3	54 %	46 %	(109)	69	70	59
Restinga baja	4	36 %	31 %	41 %	(97)	64	54
	5	38 %	31 %	39 %	37 %	(107)	62
	6	25 %	23 %	32 %	30 %	34 %	(99)

Cuadro 3. Número y porcentaje de especies que ocurren ya sea en bosques de restinga baja o alta, o en ambos bosques. Coeficientes de similitud de Jaccard y Sorensen.

	Restinga alta solo	Restinga baja solo	Ambos bosques	Total
Número de especies	38	44	122	204
% total de especies	19	21	60	100
Coefficiente de Jaccard	-	-	0,60	-
Coefficiente de Sorensen	-	-	0,75	-

Cuadro 4. Valor de importancia de la familia (FIV) de las familias presentes en el sotobosque de los bosques de restinga alta y baja. FIV es la suma de la densidad relativa (rel. den.), diversidad relativa (rel. div.) y la dominancia relativa (rel. dm.) de cada familia.

	Restinga Alta				Restinga Baja			
	Rel. den.	Rel. fre.	Rel. dom.	FIV	Rel. den.	Rel. fre.	Rel. dom.	FIV
Anacardiaceae	0,26	1,24	0,46	1,96	0,15	1,2	0,01	1,36
Annonaceae	7,4	7,45	6,81	21,67	4,75	7,19	8,01	19,94
Apocynaceae	0,66	1,24	0,49	2,39	0,3	1,2	0,43	1,93
Arecaceae	6,88	2,48	8,56	17,92	4,3	1,2	2,78	8,27
Bombacaceae	2,16	1,86	3,49	7,52	0,6	0,6	1,17	2,38
Boraginaceae	0,92	1,24	1,37	3,53	0,53	1,2	1,14	2,86
Burseraceae	2,03	0,62	2,35	5,01	0,45	0,6	0,34	1,39
Caesalpiniaceae	0,26	1,24	0,37	1,88	0,53	1,2	0,57	2,29
Capparaceae	0,92	0,62	1,33	2,87	0,53	0,6	0,9	2,03
Cecropiaceae	0,66	1,86	1,8	4,32	0,98	0,6	0,63	2,21
Celastraceae	0,13	0,62	0,13	0,88	0,53	1,2	0,16	1,88
Chrysobalanaceae	1,11	2,48	0,48	4,08	0,9	4,19	1,55	6,65
Clusiaceae	3,67	1,86	2,18	7,71	2,79	1,8	1,42	6
Combretaceae	0,2	0,62	0,67	1,48	0,6	1,8	0,79	3,19
Dichapetalaceae	0,13	0,62	0,03	0,78	0,08	0,6	0,01	0,68
Ebenaceae	0,13	1,24	0,19	1,56	0,38	0,6	0,48	1,46
Elaeocarpaceae	0,52	0,62	1,02	2,16	0,68	1,2	1,39	3,27
Euphorbiaceae	6,09	5,59	6,57	18,26	9,8	5,99	11,33	27,12
Fabaceae	1,51	4,97	1,66	8,13	1,73	4,19	1,53	7,45
Flacourtiaceae	1,51	2,48	1,13	5,12	3,69	4,19	3,66	11,54
Icacinaceae	-	-	-	-	0,23	0,6	0,74	1,57
Lauraceae	4,06	4,97	3,72	12,75	3,54	5,39	5,6	14,53

continúa...

Lecythidaceae	1,38	2,48	1,74	5,62	2,19	2,4	2	6,58
Malpighiaceae	0,07	0,62	0,04	0,73	0,6	0,6	0,3	1,5
Melastomataceae	5,05	3,73	2,04	10,81	5,65	2,4	4,77	12,82
Meliaceae	1,05	2,48	1,75	5,28	0,9	2,99	2	5,9
Mimosaceae	3,8	5,59	5,14	14,53	3,99	5,39	8,37	17,76
Moraceae	11,14	6,83	11,87	29,84	2,56	4,19	3,62	10,37
Myristicaceae	1,31	1,86	1,34	4,51	3,09	1,8	4,36	9,24
Myrsinaceae	0,26	0,62	0,28	1,16	0,98	0,6	0,72	2,3
Myrtaceae	1,97	4,97	2,48	9,42	5,88	7,19	6,74	19,81
Nyctaginaceae	1,38	0,62	1,33	3,33	1,88	1,2	1,93	5,01
Ochnaceae	0,13	0,62	0,02	0,77	0,3	0,6	0,11	1,01
Olacaceae	6,62	1,86	1,66	10,14	10,1	2,4	2,78	15,28
Passifloraceae	0,07	0,62	0,01	0,69	-	-	-	-
Polygonaceae	1,18	2,48	1,46	5,12	2,11	2,4	2,4	6,91
Quiinaceae	0,13	0,62	0,01	0,77	0,15	0,6	0,1	0,85
Rubiaceae	7,34	6,83	3,27	17,44	10,40	8,38	4,35	23,13
Sapindaceae	1,25	1,24	1,1	3,59	1,28	2,4	0,85	4,53
Sapotaceae	2,56	3,11	2,28	7,94	2,56	1,8	3,95	8,31
Simaroubaceae	0,46	1,24	0,02	1,72	0,23	1,2	0,12	1,55
Solanaceae	1,05	1,86	0,24	3,15	3,24	1,2	0,75	5,18
Sterculiaceae	0,72	1,86	0,9	3,49	0,15	0,6	0,07	0,82
Theophrastaceae	0,33	0,62	0,04	0,99	-	-	-	-
Tiliaceae	-	-	-	-	0,6	1,2	1,22	3,02
Violaceae	8,85	1,24	15,61	25,7	0,98	1,2	1,97	4,15
Unidentified	0,72	0,00	0,54	1,26	2,11	0	1,87	3,98

Cuadro5. Número de especies identificadas en el estrato superior (individuos de más de 10 cm DAP), en el sotobosque (individuos mayores a 1,5 m y hasta 10 cm de DAP), y el común para sotobosque y estrato superior de bosques de restinga (alta y baja).

	Total	Bosque alto total	Sotobosque total	Bosque alto total	Sotobosque solo	Común
Restinga Alta	205	139 (68%)	160 (78%)	45 (22%)	66 (32%)	94 (46%)
Parc. 1	149	86 (58%)	120 (81%)	29 (20%)	63 (42%)	57 (38%)
Parc. 2	134	98 (73%)	87 (65%)	47 (35%)	36 (27%)	51 (38%)
Parc. 3	150	97 (64%)	109 (73%)	41 (28%)	53 (35%)	56 (37%)
Restinga Baja	228	181 (79%)	166 (73%)	62 (27%)	47 (21%)	119 (52%)
Parc. 4	156	120 (77%)	97 (81%)	59 (38%)	36 (23%)	61 (39%)
Parc. 5	173	131 (76%)	107 (82%)	66 (38%)	42 (24%)	65 (38%)
Parc. 6	171	129 (74%)	99 (58%)	72 (42%)	42 (25%)	57 (33%)
Todas las parcelas	264	208 (79%)	204 (76%)	60 (23%)	56 (21%)	148 (56%)

APÉNDICE 1. Valor de importancia de la especie (SIV) para las especies presentes en la restinga alta y baja, así como en ambos bosques. SIV es la suma de la densidad relativa (rel. den), frecuencia relativa (rel. fre) y la dominancia relativa (rel.dom) de cada especie. Especies características en ambos bosques de restinga (R), de restinga alta (H) y de restinga baja (L). Los totales absolutos en el final de las columnas permiten el cálculo de los valores absolutos para cada especie. Los números después de los nombres de las especies son números de colección de J. Ruiz et al. (solamente el número) y Nebel (con "N"), tal como están registrados en la Universidad de Aarhus (AAU), Dinamarca.

	Caract. espec.	Restinga Alta				Restinga Baja			
		Rel. den.	Rel. fre.	Rel. dom.	SIV	Rel. dem.	Rel. fre.	Rel. dom.	SIV
ANACARDIACEAE									
<i>Spondias mombin</i> L. 2278		0,26	0,6	0,46	1,32	-	-	-	-
<i>Tapirira guianensis</i> Aublet 1659		-	-	-	-	0,15	0,34	0,01	0,5
ANNONACEAE									
<i>Crematosperma</i> sp. 8712	L	0,72	1,2	0,65	2,57	1,06	1,87	1,8	4,72
<i>Duguetia spixiana</i> C. Martius 5508		0,26	0,6	0,39	1,25	0,15	0,34	0,23	0,72
<i>Duguetia</i> sp. N307038		0,07	0,15	0,02	0,23	-	-	-	-
<i>Guatteria</i> sp. 1 2006	H	1,44	1,2	0,65	3,3	0,15	0,34	0,22	0,71
<i>Guatteria</i> sp. 3 5202		-	-	-	-	0,08	0,17	0,47	0,72
<i>Guatteria</i> sp. 4 N807332		0,39	0,75	0,35	1,5	0,08	0,17	0,1	0,34
<i>Malmea</i> sp. 6013		0,2	0,45	0,49	1,14	0,15	0,34	0,31	0,8
<i>Oxandra sphaerocarpa</i> R. E. Fries 1579	R	1,18	1,35	1,19	3,72	0,9	1,36	2,43	4,69
<i>Pseudoxandra polyphleba</i> (Diels) R. E. Fries 4085		0,26	0,45	0,07	0,78	0,08	0,17	0,27	0,52
<i>Rollinia cuspidata</i> C. Martius 9266	L	0,85	1,2	0,65	2,7	0,98	1,36	0,98	3,32
<i>Unonopsis floribunda</i> Diels 1266		0,66	1,2	0,72	2,58	0,3	0,68	0,4	1,38
<i>Xylopia micans</i> R. E. Fries 1165		0,72	1,05	0,85	2,62	0,6	1,19	0,55	2,34
<i>Xylopia</i> sp. 1 2024		0,66	1,2	0,78	2,63	0,23	0,51	0,25	0,98
APOCYNACEAE									
<i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson 2048		0,07	0,15	0,08	0,3	0,23	0,34	0,35	0,91
<i>Tabernaemontana markgrafiana</i> J. F. Macbride N209199		0,59	0,75	0,4	1,74	0,08	0,17	0,08	0,33
ARECACEAE									
<i>Astrocaryum jauari</i> C. Martius		0,07	0,15	0,12	0,33	-	-	-	-
<i>Bactris</i> sp.	R	3,28	1,35	2,01	6,63	4,14	1,02	2,5	7,67
<i>Euterpe precatória</i> C. Martius		0,07	0,15	0,26	0,48	0,15	0,17	0,27	0,6

continúa...

<i>Scheelea brachyclada</i> Burret	H	3,47	1,8	6,17	11,44	-	-	-	-
BOMBACACEAE									
<i>Ceiba samauma</i> (C. Martius & Zuccarini) Schumann 5345		0,13	0,3	0,18	0,61	-	-	-	-
<i>Matisia bracteolosa</i> Ducke 2277	H	1,9	1,5	3,01	6,41	0,6	0,68	1,17	2,46
<i>Pachira aquatica</i> Aublet 4535		0,13	0,3	0,3	0,73	-	-	-	-
BORAGINACEAE									
<i>Cordia nodosa</i> Lamarck 3049	H	0,85	1,35	1,37	3,57	0,45	0,85	1,13	2,43
Unidentified		0,07	0,15	0	0,22	0,08	0,17	0	0,25
BURSERACEAE									
<i>Protium nodulosum</i> Swart 1090	H	2,03	1,65	2,35	6,04	0,45	0,85	0,34	1,64
CAESALPINIACEAE									
<i>Cynometra</i> sp. 9060		0,13	0,3	0,08	0,51	0,08	0,17	0,13	0,37
<i>Senna bacillaris</i> var. <i>Benthamiana</i> (J, F, Macbride) H, Irwin & Barneby 1439		0,13	0,3	0,29	0,72	0,45	0,68	0,44	1,57
CAPPARACEAE									
<i>Capparis sola</i> J. F. Macbride 3013	H	0,92	1,05	1,33	3,3	0,53	1,02	0,9	2,45
CECROPIACEAE									
<i>Cecropia ficifolia</i> Warburg ex Snethlage N907037		-	-	-	-	0,98	0,85	0,63	2,46
<i>Cecropia</i> unidentified		0,13	0	0,12	0,25	-	-	-	-
<i>Pourouma acuminata</i> C. Martius ex Miquel 1356		0,07	0,15	0,37	0,58	-	-	-	-
<i>Pourouma cecropiifolia</i> C, Martius 2014		0,39	0,75	1,31	2,45	-	-	-	-
<i>Pourouma cucura</i> Standley & Quatrecasas		0,07	0,15	0	0,22	-	-	-	-
CELASTRACEAE									
<i>Maytenus macrocarpa</i> (R. & P.) Briquet 2408		0,13	0,3	0,13	0,56	0,15	0,34	0,14	0,63
<i>Maytenus</i> sp. N907022		-	-	-	-	0,38	0,51	0,02	0,91
CHRYSOBALANACEAE									
<i>Couepia subcordata</i> Benthham 9400		-	-	-	-	0,08	0,17	0,1	0,35
<i>Couepia</i> sp. 6389		0,13	0,3	0,01	0,44	0,15	0,34	0,22	0,71
<i>Hirtella triandra</i> sp. Triandra Swarts 3243		0,46	0,6	0,06	1,11	0,15	0,34	0,04	0,53
<i>Licania britteniana</i> Fritsch 3088		0,26	0,6	0,25	1,12	0,3	0,51	0,7	1,51
<i>Licania macrocarpa</i> Cuatrecasas 2581		-	-	-	-	0,08	0,17	0,25	0,5
<i>Licania micrantha</i> Miquel 5558		-	-	-	-	0,08	0,17	0,06	0,31
<i>Parinari parilis</i> J.F. Macbride 1170		0,26	0,6	0,17	1,03	0,08	0,17	0,17	0,42
CLUSIACEAE									

<i>Garcinia macrophylla</i> C. Martius 7349	L	1,18	0,6	0,65	2,43	2,34	2,04	1,27	5,65
<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel 8113	H	2,42	1,8	1,51	5,73	0,38	0,68	0,14	1,2
<i>Tovomita</i> sp. 6773		-	-	-	-	0,08	0,17	0	0,25
<i>Vismia angusta</i> Miquel 1298		0,07	0,15	0,02	0,23	-	-	-	-
COMBRETACEAE									
<i>Buchenavia amazonia</i> Al-Mayah & Stace 6316		-	-	-	-	0,08	0,17	0,07	0,32
<i>Terminalia dichotoma</i> G. Meyer 5598		-	-	-	-	0,08	0,17	0,01	0,26
<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz Lopez & Pavon) Steudel 2196		0,2	0,45	0,67	1,31	0,45	0,85	0,71	2,01
DICHAPETALACEAE									
<i>Tapura</i> sp. 5440		0,13	0,3	0,03	0,46	0,08	0,17	0,01	0,25
EBENACEAE									
<i>Diospyros</i> sp. 1 8716		0,07	0,15	0,05	0,27	0,38	0,85	0,48	1,71
<i>Diospyros</i> sp. 5		0,07	0,15	0,14	0,35	-	-	-	-
ELAEOCARPACEAE									
<i>Sloanea guianensis</i> (Aublet) Benth 6443		0,52	0,9	1,02	2,44	0,6	0,85	1,36	2,81
<i>Sloanea</i> sp. 2 7201		-	-	-	-	0,08	0,17	0,03	0,28
EUPHORBIACEAE									
<i>Alchornea shomburgkii</i> Klotzsch 6577		0,2	0,45	0,12	0,76	0,45	1,02	0,86	2,33
<i>Cleidion</i> sp.		-	-	-	-	0,08	0,17	0,09	0,34
<i>Croton cuneatus</i> Klotzsch 3553		0,66	0,45	0,63	1,74	1,51	1,19	0,84	3,53
<i>Drypetes amazonica</i> var. <i>Peruviana</i> J. F. Macbride 2228	R	3,93	1,8	4,69	10,42	6,78	1,7	8,19	16,67
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke 7625		0,2	0,3	0,17	0,67	0,08	0,17	0,07	0,32
<i>Hura crepitans</i> L. 2137		0,13	0,3	0,19	0,62	-	-	-	-
<i>Jablonskia congesta</i> (Benth ex Muell, Arg.) Webster N407513		0,07	0,15	0,01	0,23	0,15	0,34	0,01	0,5
<i>Mabea nitida</i> Spruce ex Benth 5327		-	-	-	-	0,08	0,17	0,1	0,35
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f. N909168		-	-	-	-	0,23	0,34	0,03	0,59
<i>Podocalyx</i> sp. 9484		0,13	0,15	0,12	0,4	0,3	0,34	0,37	1,01
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong 5342		0,66	0,6	0,57	1,83	0,15	0,34	0,77	1,26
<i>Sapium marmierii</i> Huber 2211		0,13	0,15	0,07	0,35	-	-	-	-
FABACEAE									
<i>Andira inermis</i> (W, Wright) H.B.K. ex DC. 5239		0,2	0,3	0,15	0,65	0,15	0,17	0,04	0,36
<i>Ormosia</i> sp. L 3404		0,13	0,3	0,34	0,77	-	-	-	-

continúa...

<i>Platymiscium stipulare</i> Benth. 3382		0,07	0,15	0,46	0,67	0,08	0,17	0,17	0,42
<i>Pterocarpus amazonum</i> (C. Martius ex Bentham) Amshoff 7003		-	-	-	-	0,23	0,34	0,05	0,61
<i>Pterocarpus</i> sp. 1 3172		0,13	0,3	0,25	0,68	0,15	0,34	0,44	0,93
<i>Pterocarpus</i> sp. 2 8465		0,07	0,15	0,01	0,22	0,23	0,51	0,03	0,76
<i>Swartzia cardiosperma</i> Spruce ex Bentham 1152		0,07	0,15	0,02	0,24	0,53	1,02	0,41	1,95
<i>Swartzia simplex</i> (Sprengel) 1258		0,79	0,9	0,35	2,03	0,38	0,85	0,39	1,61
<i>Swartzia</i> sp. 6121		0,07	0,15	0,08	0,3	-	-	-	-
FLACOURTIACEAE									
<i>Casearia aculeata</i> Jacquin 1187	L	0,66	0,45	0,27	1,37	1,06	1,19	0,92	3,16
<i>Casearia arborea</i> (Richard) Urban 8431		0,26	0,6	0,34	1,2	0,08	0,17	0,33	0,57
<i>Casearia sylvestris</i> Swartz 8320		0,2	0,3	0,04	0,54	0,6	0,51	0,85	1,96
<i>Hasseltia floribunda</i> H.B.K. N209184		0,39	0,75	0,48	1,62	0,08	0,17	0,06	0,3
<i>Laetia corymbulosa</i> Spruce ex Bentham 9289	L	-	-	-	-	1,73	1,02	1,2	3,96
<i>Xylosma</i> sp. 1 8569		-	-	-	-	0,08	0,17	0,3	0,54
<i>Xylosma</i> sp. 2		-	-	-	-	0,08	0,17	0	0,25
ICACINACEAE									
<i>Calatola venezuelana</i> Pittier 4328		-	-	-	-	0,23	0,34	0,74	1,31
LAURACEAE									
<i>Aniba guianensis</i> Aublet 9172		-	-	-	-	0,08	0,17	0,01	0,26
<i>Aniba</i> sp. 1 1138	H	1,11	1,35	1,23	3,69	0,6	0,68	1,23	2,51
<i>Endlicheria formosa</i> A.C. Smith 2207		-	-	-	-	0,08	0,17	0,13	0,38
<i>Endlicheria</i> sp. 7477		0,13	0,3	0,06	0,49	0,45	0,51	0,16	1,12
<i>Endlicheria verticillata</i> Mez 9737		0,07	0,15	0,01	0,22	0,23	0,51	4	1,13
<i>Nectandra cuneato-cordata</i> Mez 6537		0,59	0,6	0,77	1,96	0,38	0,68	0,29	1,35
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez 8437		1,11	1,2	0,56	2,87	0,38	0,85	0,61	1,83
<i>Ocotea javitensis</i> 9056		0,13	0,3	0,25	0,68	0,3	0,68	0,65	1,64
<i>Pleurothyrium parviflorum</i> Ducke 1278	L	0,59	1,05	0,61	2,25	0,98	1,36	1,95	4,29
No identificado sp. 4		0,26	0,45	0,22	0,93	-	-	-	-
No identificado		0,07	0	0,01	0,08	0,08	0	0,17	0,24
LECYTHIDACEAE									
<i>Couroupita guianensis</i> Aublet 7369		0,07	0,15	0,08	0,3	0,15	0,34	0,18	0,67
<i>Couratari oligantha</i> A.C. Smith 6337		0,2	0,3	0,17	0,67	0,3	0,51	0,14	0,95
<i>Eschweilera parvifolia</i> C. Martius ex A. DC. 5031	L	0,33	0,75	0,19	1,26	1,36	1,87	1,18	4,4
<i>Eschweilera turbinata</i> (Berg) Niedenzu 5019	H	0,79	1,05	1,31	3,15	0,38	0,51	0,5	1,39

MALPIGHIACEAE									
<i>Byrsonima densa</i> (Poiret) DC. 9104		0,07	0,15	0,04	0,25	0,6	0,68	0,3	1,58
MELASTOMACEAE									
<i>Miconia centrodesma</i> Wurdack 8097		0,2	0,3	0,17	0,67	0,08	0,17	0,24	0,49
<i>Miconia</i> sp. 1 3061		0,39	0,75	0,6	1,74	-	-	-	-
<i>Mouriri grandiflora</i> A. DC. 9273	L	1,31	0,75	0,69	2,75	1,73	1,87	3,57	7,17
<i>Mouriri</i> sp.		0,07	0,15	0,02	0,24	-	-	-	-
<i>Tococa coronata</i> Benth. N307114	L	0,85	0,9	0,19	1,94	1,81	1,7	0,71	4,21
<i>Tococa</i> sp. N109148	R	2,23	1,2	0,37	3,79	2,03	1,36	0,25	3,64
MELIACEAE									
<i>Cedrela odorata</i> L. 2066		0,2	0,45	0,54	1,19	0,08	0,17	0,16	0,41
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl 3230		0,46	0,6	0,69	1,75	0,38	0,85	0,96	2,19
<i>Trichilia inaequilata</i> Pennngton 7021		-	-	-	-	0,08	0,17	0,1	0,35
<i>Trichilia pallida</i> Swartz 3449		0,13	0,3	0,43	0,86	0,08	0,17	0,07	0,31
<i>Trichilia pleeana</i> (Adr. Jussieu) C. DC. 6037		0,26	0,45	0,08	0,79	-	-	-	-
<i>Trichilia rubra</i> C. DC. 7191		-	-	-	-	0,3	0,51	0,71	1,52
MIMOSACEAE									
<i>Inga bourgonii</i> (Aublet) DC. 5569		0,07	0,15	0,02	0,23	0,15	0,34	0,29	0,78
<i>Inga cinnamomea</i> Spruce ex Benth. 1097	H	0,92	1,35	2,13	4,4	0,08	0,17	0,23	0,47
<i>Inga nobilis</i> Willdenow 1180		0,26	0,45	0,6	1,31	0,08	0,17	0,4	0,64
<i>Inga pavoniana</i> G. Don 4264		0,46	0,3	0,19	0,95	-	-	-	-
<i>Inga psittacorum</i> L. Uribe 1515		-	-	-	-	0,15	0,34	0,04	0,53
<i>Inga semialata</i> (Vell. Conc.) C. Martius 1002		0,13	0,3	0,43	0,86	-	-	-	-
<i>Inga stenoptera</i> Benth. 1381		0,26	0,6	0,06	0,92	0,15	0,34	0,24	0,73
<i>Inga tessmannii</i> Harms 1551		0,39	0,6	0,38	1,37	0,23	0,51	0,07	0,81
<i>Inga vismiifolia</i> Poeppig 5242	L	1,11	1,2	0,44	2,76	0,98	1,53	1,85	4,35
<i>Inga</i> unidentified		0,07	0	0,4	0,47	-	-	-	-
<i>Zygia inaequalis</i> (H. & B. Ex Willd.) Pittier 8148		-	-	-	-	0,23	0,34	0,48	1,05
<i>Zygia juruana</i> (Harms) L. Rico 1467	L	0,13	0,3	0,48	0,91	1,96	1,7	4,79	8,45
MORACEAE									
<i>Brosimum guianense</i> (Aublet) Huber 1333		0,13	0,3	0,03	0,46	0,15	0,17	0,02	0,34
<i>Brosimum lactescens</i> S. Moore 4097		0,07	0,15	0,28	0,49	-	-	-	-
<i>Clarisia biflora</i> R. & P. 1049		0,26	0,45	0,22	0,93	-	-	-	-

continúa...

<i>Ficus maxima</i> Miller N217296		0,59	0,75	0,63	1,97	0,08	0,17	0,01	0,25
<i>Ficus paraensis</i> (Miquel) Miquel 1364		0,07	0,15	0,07	0,28	-	-	-	-
<i>Maclura tinctoria</i> ssp. <i>Tinctoria</i> (L.) Steudel N407489		0,07	0,15	0,03	0,25	-	-	-	-
<i>Maquira coriacea</i> (Karsten) C.C. Berg 2018	H	3,28	1,5	2,62	7,4	0,3	0,51	0,41	1,23
<i>Naucleopsis glabra</i> Spruce ex Pittier N307160	H	1,25	1,2	0,53	2,98	0,08	0,17	0,11	0,36
<i>Perebea longipedunculata</i> C.C. Berg 1217	R	2,56	1,5	3,11	7,17	0,98	1,19	1,37	3,54
<i>Sorocea steinbachii</i> C.C. Berg 1141	H	2,62	1,5	3,7	7,82	0,75	1,36	0,8	2,91
<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urban 2106		0,26	0,6	0,65	1,51	0,23	0,34	0,9	1,46
MYRISTICACEAE									
<i>Iryanthera juruensis</i> Warburg 7467	L	0,26	0,45	0,13	0,84	2,41	1,02	3,58	7,01
<i>Virola elongata</i> (Bentham) Warburg 6500		0,2	0,3	0,47	0,97	0,23	0,51	0,26	1
<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Smith 8454		0,79	1,05	0,53	2,37	0,45	0,68	0,52	1,65
<i>Virola</i> unidentified		0,07	0	0,21	0,27	-	-	-	-
MYRSINACEAE									
<i>Stylogyne</i> sp. 3463		0,26	0,3	0,28	0,84	0,98	1,19	0,72	2,89
MYRTACEAE									
<i>Calyptranthes</i> sp. 9388		0,39	0,6	0,49	1,48	0,3	0,68	0,7	1,68
<i>Calyptranthes</i> sp. 2 N 219309		0,13	0,3	0,46	0,89	-	-	-	-
<i>Eugenia marowijensis</i> Miquel 2351		0,26	0,6	0,37	1,23	0,3	0,68	0,34	1,32
<i>Eugenia muricata</i> DC. 1091		0,2	0,45	0,32	0,97	0,3	0,51	0,13	0,94
<i>Eugenia ochrophloea</i> Diels 4347	L	0,66	0,9	0,71	2,26	2,03	1,7	2,53	6,27
<i>Eugenia patens</i> Poir N 109216		0,07	0,15	0,05	0,27	0,23	0,51	0,16	0,9
<i>Eugenia</i> sp. 2 1190		0,07	0,15	0,01	0,22	0,15	0,34	0,42	0,91
<i>Eugenia</i> sp. 4 9045		0,2	0,3	0,08	0,58	0,68	1,02	0,24	1,94
<i>Eugenia</i> sp. 6 5503		-	-	-	-	0,23	0,51	0,01	0,75
<i>Eugenia</i> unidentified		-	-	-	-	0,08	0	0,42	0,5
<i>Marliera subulata</i> Mc Vaugh 7519		-	-	-	-	0,08	0,17	0	0,25
<i>Myrcia</i> sp. 5 7347	L	-	-	-	-	0,9	1,19	1,03	3,12
<i>Myrcia</i> sp. 7 8299		-	-	-	-	0,53	0,51	0,67	1,7
<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willdenow) O. Berg 7045		-	-	-	-	0,08	0,17	0,09	0,34
NYCTAGINACEAE									
<i>Neea floribunda</i> Diels 8667	R	1,38	1,65	1,33	4,36	1,66	1,53	1,34	4,52
<i>Neea</i> sp. 9089		-	-	-	-	0,23	0,34	0,59	1,16
OCHNACEAE									
<i>Ouratea</i> sp. 5256		0,13	0,3	0,02	0,45	0,3	0,51	0,11	0,92

OLACACEAE									
<i>Cathedra acuminata</i> (Bentham) Miers 7397		0,07	0,15	0,03	0,24	0,08	0,17	0,34	0,59
<i>Heisteria acuminata</i> (Humboldt & Bonpland) Engler N807283		6,16	1,8	0,93	8,89	9,5	2,04	2,29	13,82
<i>Heisteria spruceana</i> Engler 5599		-	-	-	-	0,45	0,51	0,06	1,03
<i>Minquartia guianensis</i> Aublet 2223		0,39	0,75	0,69	1,84	0,08	0,17	0,09	0,33
PASSIFLORACEAE									
<i>Dilkea</i> sp.		0,07	0,15	0,01	0,22	-	-	-	-
POLYGONACEAE									
<i>Coccoloba densifrons</i> C. Martius ex Meissner 5274		0,72	1,05	0,73	2,5	1,66	1,19	1,83	4,68
<i>Coccoloba lehmannii</i> Lindau 9006		-	-	-	-	0,08	0,17	0,12	0,36
<i>Coccoloba mollis</i> Casaretto 2019		0,07	0,15	0,45	0,66	0,08	0,17	0,01	0,25
<i>Coccoloba</i> sp. 3 9042		0,2	0,45	0,21	0,86	0,3	0,34	0,45	1,09
<i>Triplaris americana</i> L. 2122		0,2	0,45	0,07	0,72	-	-	-	-
QUINACEAE									
<i>Quiina</i> sp. 8398		0,13	0,3	0,01	0,44	0,15	0,34	0,1	0,59
RUBIACEAE									
<i>Alibertia edulis</i> (Richard) A. Richard ex DC. 9166		0,07	0,15	0,02	0,24	0,45	0,68	0,15	1,28
<i>Alibertia</i> sp. N407523		0,2	0,3	0,04	0,54	-	-	-	-
<i>Borojoa</i> sp. 1 1552		-	-	-	-	0,3	0,51	0,31	1,12
<i>Chomelia barbellata</i> Standley 1416		0,13	0,3	0,21	0,64	0,23	0,51	0,21	0,95
<i>Coussarea brevicaulis</i> Krause 9385	R	1,64	1,65	1,2	4,49	2,79	1,36	2,12	6,27
<i>Faramea</i> sp. 1		-	-	-	-	0,15	0,17	0,02	0,34
<i>Faramea</i> sp. 2		-	-	-	-	0,15	0,17	0,03	0,35
<i>Posoqueria</i> sp. 1 N219479		0,66	0,75	0,22	1,63	0,08	0,17	0,06	0,31
<i>Posoqueria</i> sp. 2		0,07	0,15	0,03	0,25	-	-	-	-
<i>Psychotria marginata</i> Swartz 1246		0,85	1,2	0,32	2,37	0,15	0,34	0,35	0,84
<i>Psychotria mathewsii</i> P. C. Standley		-	-	-	0	0,08	0,17	0,11	0,36
<i>Psychotria remota</i> Bentham 1365		0,2	0,45	0,34	0,99	0,53	0,85	0,11	1,49
<i>Psychotria stenostachya</i> Standley N417200		0,72	0,75	0,04	1,51	-	-	-	-
<i>Randia armata</i> (Swartz) DC. 8457		0,33	0,6	0,12	1,05	0,15	0,34	0,36	0,85
<i>Rondeletia</i> sp. N309246	H	2,49	1,65	0,73	4,87	0,3	0,68	0,03	1,01
<i>Rudgea sessiliflora</i> Standley N821419	L	-	-	-	0	4,9	1,87	0,43	7,2
<i>Simira</i> sp. 9731		-	-	-	0	0,15	0,34	0,07	0,56
SAPINDACEAE									
<i>Cupania latifolia</i> H.B.K. 1507		-	-	-	0	0,08	0,17	0,1	0,35
<i>Talisia</i> sp. 1 N317266		0,92	1,05	0,8	2,77	0,53	0,85	0,53	1,91

continúa...

<i>Talisia</i> sp. 2 N317267		0,33	0,6	0,3	1,23	0,23	0,51	0,08	0,82
unidentified sp. 5548		-	-	-	0	0,45	0,51	0,14	1,1
SAPOTACEAE									
<i>Chrysophyllum argenteum</i> ssp. Auratum (Miquel) Pennington 5295		0,26	0,45	0,14	0,85	0,3	0,68	0,16	1,14
<i>Chrysophyllum</i> sp. 1 3282		0,26	0,6	0,68	1,54	-	-	-	-
<i>Pouteria cuspidata</i> ssp. Dura (Eyma) Pennington 5128		0,2	0,3	0,12	0,62	-	-	-	-
<i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma 2004		0,66	1,2	0,49	2,35	1,21	1,36	2,21	4,78
<i>Pouteria</i> unidentified		-	-	-	0	0,15	0	0,4	0,55
<i>Sarcaulus brasiliensis</i> ssp. Brasiliensis (A. DC.) Eyma 2336		1,18	1,2	0,86	3,24	0,9	0,68	1,18	2,76
SIMAROUBACEAE									
<i>Picramnia magnifolia</i> J.F. Macbr. N909191		-	-	-	-	0,08	0,17	0,08	0,33
<i>Picramnia sellowii</i> ssp. Spruceana (Engler) Pirani N819372		0,39	0,6	0,02	1,01	0,15	0,34	0,04	0,53
<i>Simaba orinocensis</i> H.B.K. N409099		0,07	0,15	0	0,22	-	-	-	-
SOLANACEAE									
<i>Cyphomandra</i> sp.		0,07	0,15	0,08	0,3	-	-	-	-
<i>Solanum</i> sp. 4	L	0,79	0,75	0,14	1,68	3,17	1,87	0,74	5,78
<i>Solanum</i> sp. 8		0,2	0,45	0,02	0,67	0,08	0,17	0	0,25
STERCULIACEAE									
<i>Herrania</i> sp.		0,2	0,45	0,04	0,69	0,15	0,34	0,07	0,56
<i>Sterculia</i> sp. 3492		0,33	0,15	0,05	0,53	-	-	-	-
<i>Theobroma cacao</i> L. 2016		0,2	0,45	0,8	1,45	-	-	-	-
THEOPHRASTACEAE									
<i>Clavija</i> sp. N219467		0,33	0,6	0,04	0,97	-	-	-	-
TILIACEAE									
<i>Luehea cymulosa</i> Spruce ex Bentham 7084		-	-	-	-	0,53	0,51	1,1	2,14
<i>Vasivaea</i> sp. 6556		-	-	-	-	0,08	0,17	0,12	0,37
VIOLACEAE									
<i>Gloeospermum equatoriense</i> Hekking 2168	H	4,06	1,8	5,5	11,36	0,45	0,68	1,3	2,43
<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz Lupez & Pavun 2027	H	4,78	1,8	10,1	16,68	0,53	0,68	0,67	1,88
NO IDENTIFICADO									
No identificado		0,72	0	0,54	1,26	2,11	0	1,87	3,98
Valores absolutos totales		1526	667	1,69		1327	589	1,53	

APÉNDICE 2. Clasificación de especies de acuerdo al máximo DAP alcanzado (MaxDAP) en el bosque de restinga. Se consideran solamente las especies presentes con más de 10 individuos. Las especies dentro de los grupos están ordenados alfabéticamente.

MaxDAP \leq 10 cm

Bactris sp.
Coussarea brevicaulis
Garcinia madrunio
Heisteria acuminata
Naucleopsis glabra
Picramnia sellowii ssp. *Spruceana*
Posoqueria sp. 1
Psychotria stenostachya
Rondeletia sp.
Rudgea sessiliflora
Solanum sp. 4
Tabernaemontana markgrafiana
Talisia sp. 1
Tococa coronata
Tococa sp.

Eugenia marowijensis
Eugenia muricata
Eugenia sp. 4
Euterpe precatoria
Ficus maxima
Gloeospermum equatoriense
Hirtella triandra ssp. *Triandra*
Inga cinnamomea
Inga tessmannii
Iryanthera juruensis
Laetia corymbulosa
Leonia glycyarpa
Malmea sp.
Matisia bracteolosa
Myrcia sp. 5
Neea floribunda
Ocotea javitensis
Parinari parilis
Perebea longipedunculata
Pleurothyrium parviflorum
Pseudoxandra polyphleba
Psychotria marginata
Psychotria remota
Pterocarpus amazonum
Pterocarpus sp. 1
Randia armata
Rollinia cuspidata
Socratea exorhiza
Sorocea steinbachii
Stylogyne sp.
Swartzia cardiosperma
Swartzia simplex
Theobroma cacao
Trichilia rubra

10 cm < MaxDAP \leq 25 cm

Anaxagorea sp.
Astrocaryum murimuri
Borojoa sp.
Byrsonima densa
Capparis sola
Casearia aculeata
Casearia sylvestris
Cecropia ficifolia
Chomelia barbellata
Chrysophyllum argenteum ssp. *Auratum*
Coccoloba densifrons
Cordia nodosa
Couroutari oligantha
Crematosperma sp.
Diospyros sp. 1

Triplaris amaricana
Trophis racemosa
Zygia juruana

25 cm < MaxDAP ≤ 125 cm

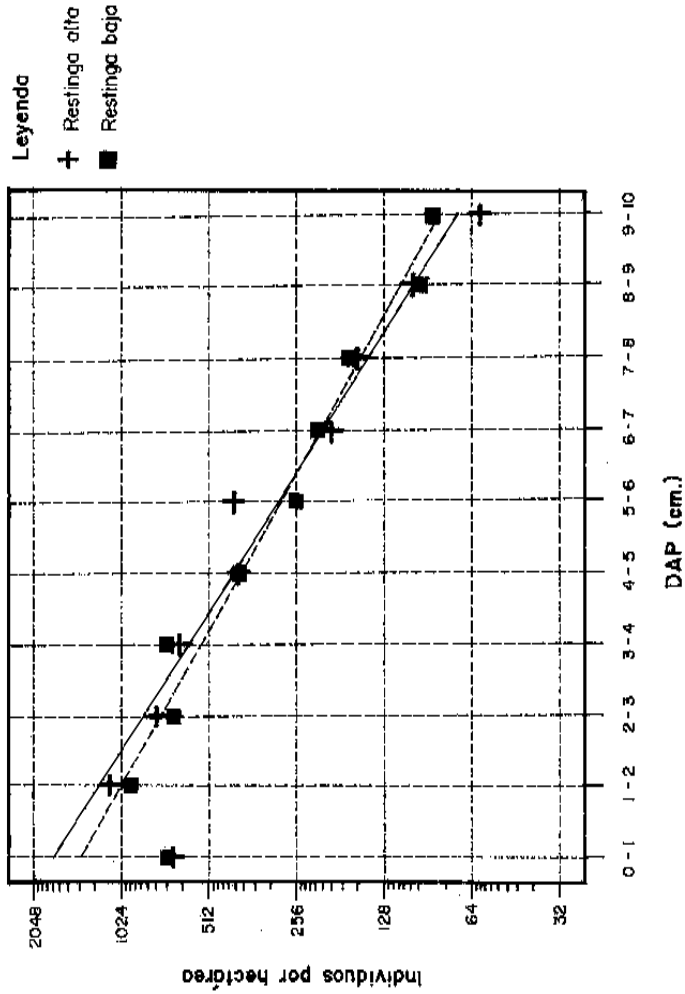
Alchornea schomburgkii
Andira inermis
Aniba sp. 1
Astrocaryum jauari
Canatola venezuelana
Calyptanthus sp. 1
Casearia arborea
Cathedra acuminata
Cecropia membranacea
Cedrela odorata
Clarisia biflora
Cordia lutea
Croton cuneatus
Cupania latifolia
Drypetes amazonica var. *Peruviana*
Duguetia spixiana
Eschweilera parvifolia
Eschweilera turbinata
Eugenia ochrophloea
Ficus killipii
Garcinia macrophylla
Guatteria sp. 1
Himatanthus bracteatus
Inga edulis
Inga nobilis
Inga semialata
Inga stenoptera
Inga vismiifolia
Luehea cymulosa
Maytenus macrocarpa

Minuartia guianensis
Mouriri grandiflora
Nectandra cuneato - cordata
Ocotea cernua
Oxandra sphaerocarpa
Platymiscium stipulare
Pourouma acuminata
Pourouma cecropiifolia
Pouteria reticulata
Protium nodulosum
Sapium glandulosum
Sapium marmierii
Sarcaulus brasiliensis ssp. *Brasiliensis*
Scheelea cephatotis
Sloanea guianensis
Spondias mombin sen. Lat.
Sterculia sp.
Trichilia pleeana
Unonopsis floribunda
Virola elongata
Virola pavonis
Xylopia micans
Xylopia sp. 1
Zygia cauliflora

75 cm MaxDAP ≤ 125 cm

Brosimum lactescens
Calycophyllum spruceanum
Ceiba samauma
Coccoloba sp. 3
Guarea macrophylla
Hura crepitans
Licania britteniana
Maquira coriacea
Terminalia oblonga

Figura 1. Distribución del número de individuos por clase diamétrica.



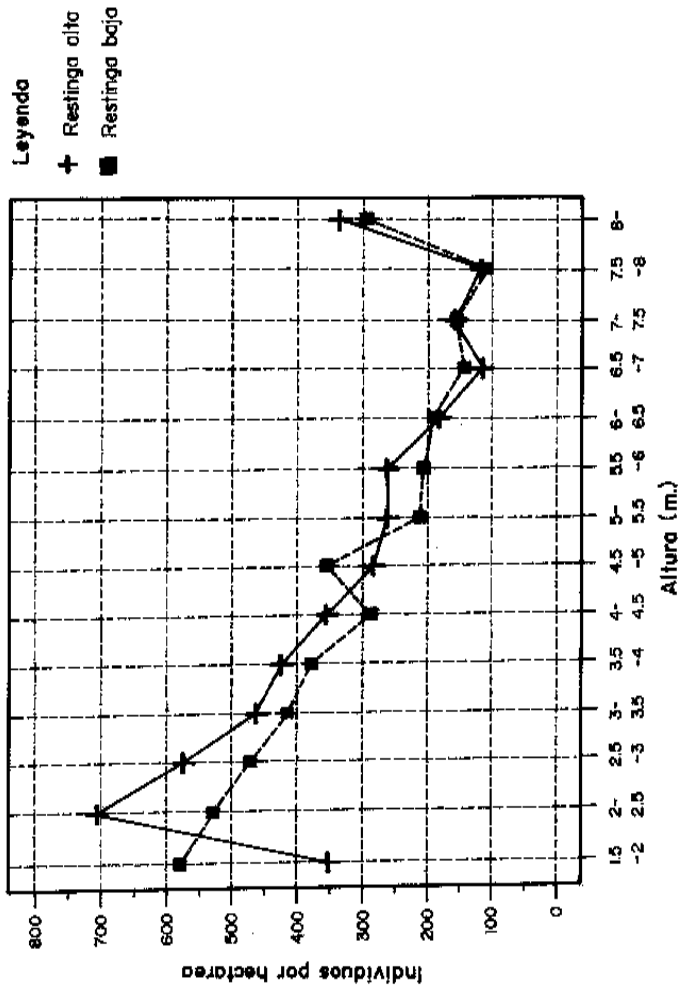


Figura 3. Porcentaje acumulativo de individuos en función del porcentaje acumulativo de especies.

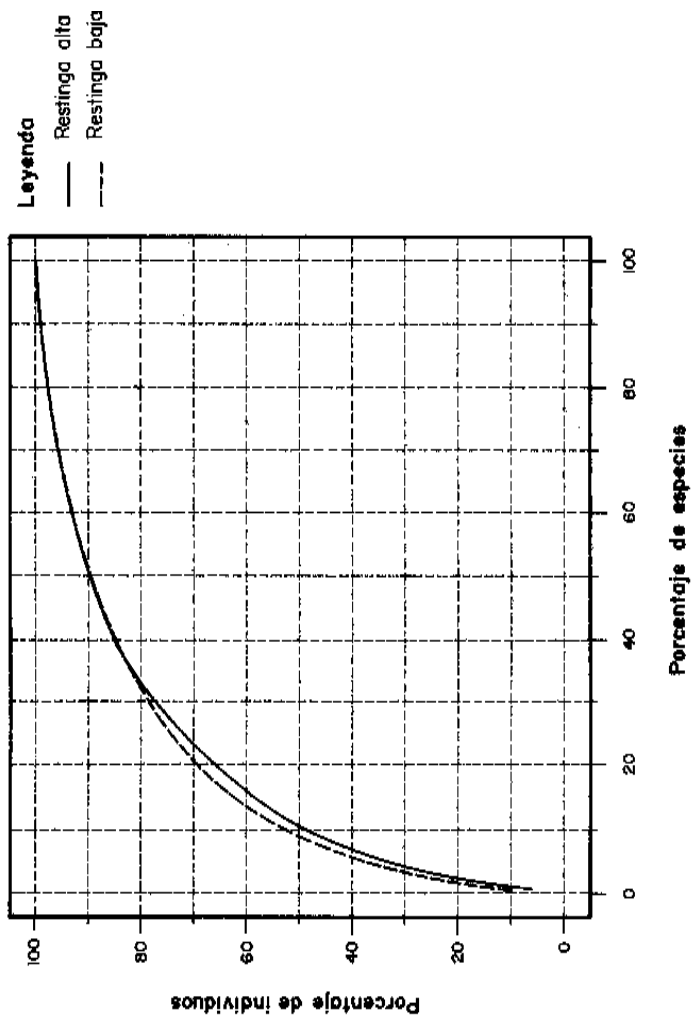


Figura 4. Incremento del número de especies en función al tamaño de la muestra.

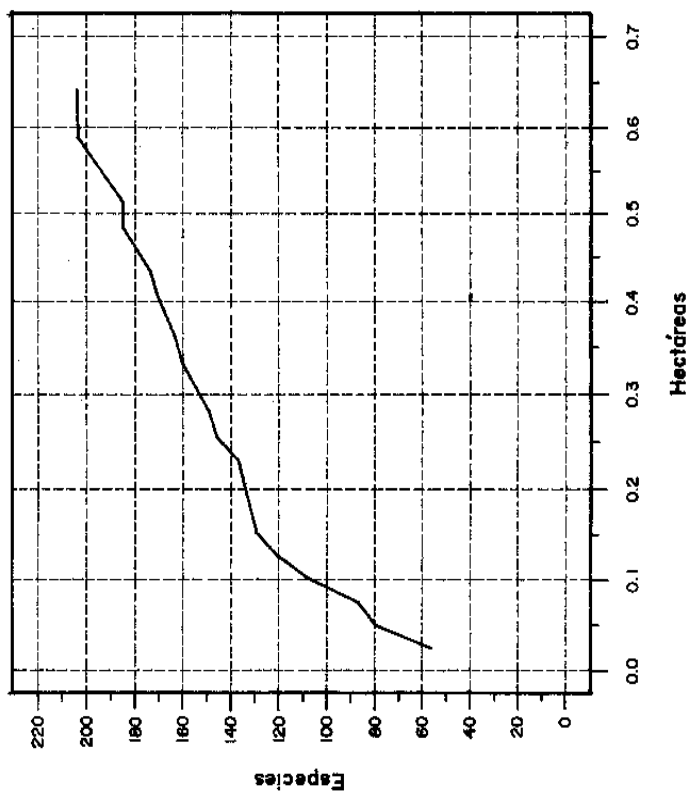


Figura 5. Número de especies registradas en relación a diámetros máximos de análisis.

