

Estructura horizontal y valoración económica de la madera de las especies comerciales de un bosque de colina baja, río Blanco, Loreto, Perú

Horizontal structure and economic valuation of commercial wood species in a low-hill forest, Blanco river, Loreto, Perú

Jorge M. Espíritu P.¹ y Máximo E. Torres N.²

Recibido: mayo 2015

Aceptado: junio 2015

RESUMEN

El estudio sobre estructura horizontal y valoración económica de la madera de especies comerciales se realizó en la PCA 11 de la concesión forestal 16-REQ/C-J-242-04, con un área de 250 ha dentro de un bosque de colina baja, Requena, Perú. Se determinaron la composición florística y el IVI, y luego se cuantificó el volumen comercial por clase diamétrica, obteniéndose la valoración económica de las especies comerciales. Se utilizó el diseño de fajas a nivel básico, distribuidas sistemáticamente, utilizando 50 parcelas rectangulares de 100 m x 500 m; se tomó información dasométrica de todos los árboles con $DAP \geq DMC$. La composición florística del bosque evaluado está conformada por 274 individuos, distribuidos en 21 especies comerciales y 12 familias botánicas. Fabaceae (38%), Myristicaceae y Malvaceae (9,52% cada una) reportan el mayor número de especies. Las especies con mayor IVI son *C. cateniformis*, *A. leiocarpa*, *C. pentandra* y *C. decandra*. El volumen de madera comercial reporta 13,74 m³/ha. La valoración económica para el bosque evaluado ascendió a S/.2340,25/ha.

Palabras claves: estructura horizontal, valorización económica, volumen, IVI.

ABSTRACT

The horizontal structure and the economic valuation of lumber of standing commercial tree species within a low-hill forest in Requena, Perú, were determined in this work. A forest inventory of all trees with $DBH \geq$ minimum cut diameter was carried out using sample strips systematically distributed in fifty 100 m x 500 m plots, then the floristic composition were recorded, the IVI was calculated and the commercial volume per diameter class was quantified, then the economic value of lumber of standing commercial species was obtained. The floristic composition consisted in 274 tree individuals included in 21 commercial forest species and 12 botanical families. Fabaceae (38%), Myristicaceae and Malvaceae (9,52% each) report the highest number of species. Species with higher IVI are *Cedrelinga cateniformis*, *Apuleia leiocarpa*, *Ceiba pentandra* and *Cariniana decandra*. The commercial lumber volume resulted in 13,74 m³/ha and the economic valuation of lumber of standing commercial tree species in the low-hill forest assessed amounted to S/.2340,25/ha.

Key words: horizontal structure, economic valuation, volume, IVI.

INTRODUCCIÓN

Los bosques tropicales presentan una composición fuertemente mixta, con una gran cantidad de especies por unidad de superficie (hasta más de 1000 por hectárea).

Varía de un lugar a otro del bosque, lo cual está ligado a las diferencias del patrón o tipo de distribución de las especies arbóreas individuales, relacionadas a su vez con las condiciones del medio (principalmente el suelo) y a las características inherentes a las espe-

¹Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Pevás 584, Iquitos, Loreto, Perú. jespe2610@outlook.com

²Autoridad Regional Ambiental. Oficina Desconcentrada Alto Amazonas. Yurimaguas, Loreto, Perú.

cies (Gómez-Pompa, 1972). Una de las características más saltantes del bosque tropical es su composición florística muy compleja. En promedio, en las regiones tropicales o subtropicales, existen más de 2000 especies forestales diferentes, las que a nivel de zonas o localidades llegan a presentar entre 200 y 300; estableciéndose a nivel de hectárea un promedio de 40 a 50 especies diferentes, aunque hay excepciones (Malleux, 1982).

Heinsdijk y Miranda (1963), señalan que el bosque tropical es una mezcla de pequeños y grandes árboles con una gran variedad de diámetros semejante a los que se observan en países templados de desigual edad, donde todavía la variación del diámetro es menor. Hawley y Smith (1980), consideran que el crecimiento en diámetro de los árboles es más variable que la altura. Baluarte (1995) citado por Balseca (2010), menciona que desde el punto de vista florístico, la cualidad más relevante de los bosques de la Amazonía peruana, es su alta riqueza de especies. Asimismo, indica que, a nivel global, la Amazonía peruana tiene más especies de plantas leñosas que cualquier otra región de los neotrópicos. El mismo autor refiere que los bosques de la Amazonía peruana tienen una composición florística muy compleja o altamente heterogénea, que se ha estimado en más de 2500 especies diferentes. Esta gran diversidad de especies crea un serio problema para el manejo y aprovechamiento forestal, desde el punto de vista de identificación, silvicultura y uso.

Composición florística

La ocurrencia de disturbios frecuentes determina el predominio de especies colonizadoras, mientras que en áreas más estables el dosel del bosque está dominado por especies tolerantes a la sombra (Leiva, 2001; Pinazo et al., 2003). Macedo (2013), indica haber evaluado un bosque de colina baja para

árboles con $DAP \geq 40$ cm en el distrito de Pevás, en el cual encontró 22 especies comerciales, distribuidas en 14 familias botánicas; siendo la familia Fabaceae la más representativa con mayor cantidad de especies comerciales que representa el 22,73% del total de las especies comerciales, seguida de las familias Myristicaceae, Lauraceae, Rubiaceae y Meliaceae con 2 especies comerciales cada una que representa el 9% de presencia en el bosque evaluado.

Chota (2012), reporta para árboles con $DAP \geq 40$ cm, un bosque de colina baja en el distrito Las Amazonas, con 21 especies comerciales distribuidas en 14 familias botánicas, siendo las más importantes para este bosque las Fabaceae con 5 especies comerciales que representa el 24% del total; seguida de las familias Myristicaceae, Moraceae y Meliaceae con 2 especies comerciales cada una que juntas representan el 5% del total. Bermeo (2010), en la cuenca del río Itaya registró 40 familias botánicas y 119 especies para árboles ≥ 30 cm de DAP; como familias botánicas de mayor presencia están Fabaceae con 15 géneros, Moraceae con 11 géneros y Lauraceae con 10 géneros. Por su parte, Vidurizaga (2003), reporta para un inventario con fines de manejo en la carretera Iquitos-Nauta un total de 202 especies maderables y 7 especies no maderables, que se encuentran agrupadas en 41 familias botánicas, siendo las más importantes por su abundancia las Fabaceae, Lecythidaceae, Euphorbiaceae, Myristicaceae y Moraceae.

Índice de valor de importancia (IVI)

Las características de una masa forestal se pueden aproximar mediante el índice de valor de importancia. Este índice se compone de parámetros como la abundancia, la frecuencia y la dominancia (Lamprecht, 1990). Villacorta (2012), indica que el bosque de colina baja reporta el mayor IVI con 167,34% que representa el 55,78% del total

y además muestra que *Brosimum lactescens* (chimicua) (14,71%) de la familia Moraceae es la especie ecológicamente más importante de este bosque, que sobresale por su abundancia y dominancia. Huamán (2013), indica que la especie con mayor IVI para el bosque de colina baja del distrito del Yavarí fue cumala blanca con 102,75% de la familia Myristicaceae, seguida de la especie tornillo con 54,27% de la familia Fabaceae del área de estudio. Bermeo (2010), indica haber encontrado para árboles ≥ 30 cm de DAP, 16 especies comerciales como especies representativas de un bosque de colina clase I con 149,3% de IVI; entre las especies que destacan se tiene a la tangarana (14,41%), pashaco (13,76%), machimango (10,83%), machimango blanco (10,59%) y quinilla (9,36%). Vidurizaga (2003), muestra en su trabajo de investigación que las familias con mayor índice de valor de importancia ecológica son: Fabaceae (60,2%), Lecythidaceae (43,6%), Euphorbiaceae (27,4%), Myristicaceae (20,1%), Moraceae (17,2%) y Sapotaceae (15,7%).

Volumen de madera

El volumen comercial de la población arbórea de un bosque húmedo de colina baja es de 189,69 m³/ha (Macedo, 2013), con una variación entre especies de 0,06 m³/ha a 38,49 m³/ha, y los volúmenes totales por clase diamétrica varían de 0,21 m³/ha a 42,59 m³/ha. Asimismo, la distribución del volumen por hectárea de madera comercial por clase diamétrica de las 20 especies registradas que reportan mayor volumen de madera rolliza por hectárea son: *Cedrelinga cateniformis* (tornillo) (38,49 m³/ha), *Vochysia brachycarpa* (quillosa blanca) (29,60 m³/ha), *Brosimum rubescens* (palisangre) (25,97 m³/ha), *Parkia igneiflora* (pashaco blanco) (24,72 m³/ha) y *Virola elongata* (cumala blanca) (20,07 m³/ha), de las familias Fabaceae, Moraceae, Myristicaceae y Vochysiaceae, los que hacen un

total de 138,85 m³/ha, que representa el 73,20% de todo el volumen.

En un bosque húmedo de colina baja ligeramente disectada en la comunidad de Nuevo Triunfo 2da. Zona, Balseca (2010), se reportó un volumen total de 20,142 m³/ha; siendo las tres especies con mayor volumen: *Rinorea paniculata* (llama rosada) (3,25 m³/ha), *Poecilanthus effusus* (maría buena) (2,18 m³/ha) y *Zygia* sp. (tigre caspi) (1,71 m³/ha), que difieren con lo reportado en el presente estudio.

Valoración económica de la madera

Paima (2010), obtuvo una valorización económica de madera en pie de S/.3431,39/ha, considerando árboles comerciales DAP ≥ 30 cm. Del Risco (2006), para un bosque del distrito de Mazán, registró una valorización de S/.8733,03/ha para árboles con DAP ≥ 20 cm; mientras que Vidurizaga (2003), reportó para el bosque Otorongo de la carretera Iquitos-Nauta la suma de S/.6564,26/ha para árboles con DAP ≥ 20 cm. Bermeo (2010), en un bosque localizado en la cuenca del río Itaya, obtuvo una valorización económica de S/.3279,71/ha para árboles con DAP ≥ 30 cm; pero, incorporando los árboles con DAP ≥ 20 cm, la valorización aumento a S/.5919,84/ha. Por su parte Inade (2002), reportó para un bosque húmedo tropical de colina baja 55,24 m³/ha, que representa un valor de S/.3440,69/ha para un total de 22 especies comerciales.

MATERIAL Y MÉTODO

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en la PCA 11 de la concesión forestal 16-REQ/C-J-242-04, en un bosque de colina baja en la cuenca del río Blanco. Políticamente se encuentra dentro de la jurisdicción del distrito de Tapiche-Soplín, provincia de Requena, departamento de Loreto. Coordenadas UTM (Zona 18 S,

WGS 84): (623560 E, 9285621 N); (623560 E, 9285121 N); (618560 E, 9285121 N); (618560 E, 9285621 N) (figura 1).

El área de estudio se encuentra sobre terrenos suavemente ondulados, con alturas relativas hasta 30 metros sobre el nivel de las quebradas y pendientes que oscilan entre 5° y 30° de pendiente. La vegetación es muy heterogénea que aumenta de vigor en las laderas de las colinas y van disminuyendo en las cumbres (Lozano, 1996). En las partes altas del relieve, los estratos medio y bajo se presentan en forma abierta o menos densos, contrariamente a las partes bajas donde se presentan en mayor densidad asociados con

lianas y epifitas; este tipo de bosque presenta las mejores condiciones para el aprovechamiento forestal, ya que permite una acción de trabajo fácil y también porque presenta un buen sistema hidrográfico (quebrada y afluentes de buena proporción de agua para el transporte de la madera en trozas por flotación).

Los bosques de estas características tienen un coeficiente de variación de 38%, lo que indica una elevada dispersión volumétrica por unidad de área; asimismo, el volumen rollizo promedio por hectárea para árboles mayores de 25 cm de DAP es de aproximadamente 140 m³ (Malleux, 1982).

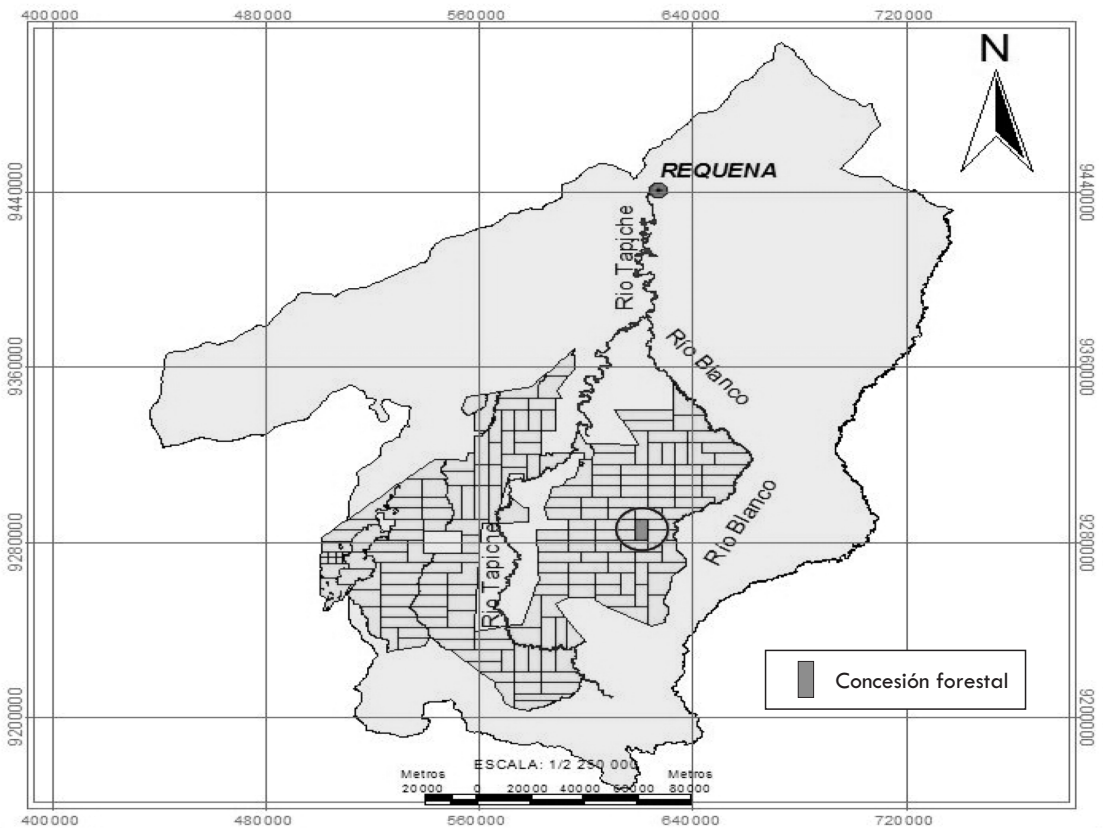


Figura 1. Mapa de ubicación de la concesión forestal 16-REQ/C-J-242-04, Requena, Loreto.

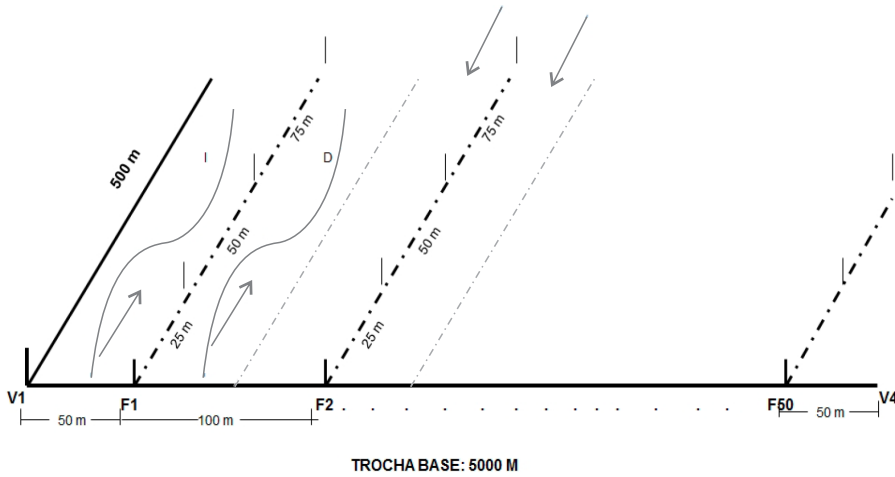


Figura 2. Arreglo del censo forestal en una parcela de muestreo.

Método

En el censo forestal se utilizó el diseño de fajas a nivel básico, distribuidas sistemáticamente utilizando 50 parcelas rectangulares (unidad de muestreo) de 100 m de ancho por 500 m de largo (figura 2). Se tomó información dasométrica a todos los árboles con $DAP \geq DMC$, a fin de aplicarla en el proceso de evaluación de la estructura horizontal y la valoración económica de las especies comerciales del bosque de colina baja. Asimismo, los parámetros que se aplicaron fueron los siguientes:

Composición florística

La composición florística se determinó teniendo en cuenta el censo forestal. La identificación de las especies se realizó con la ayuda de un matero con experiencia, quien proporcionó el nombre vulgar de las especies; asimismo, se recolectaron muestras de las especies desconocidas, las cuales fueron identificadas en el Herbarium Amazonense.

Índice de valor de importancia (IVI)

Muestra la importancia ecológica relativa de cada especie en el área muestreada. Interpreta a las especies que están mejor adaptadas, ya sea porque son dominantes, muy abundantes o están mejor distribuidas. El máximo valor del IVI es de 300. Se calcula de la siguiente manera:

$$IVI = Ar + Dr + Fr$$

Donde: Ar = abundancia relativa de la especie i; Dr = dominancia relativa de la especie i; Fr = frecuencia relativa de la especie i.

Volumen comercial del área de estudio

El volumen fue calculado teniendo en cuenta el diámetro (DAP), altura comercial y un coeficiente de forma de 0,65 por especie.

$$Vc = AB \times Hc \times Ff$$

Donde: Vc = volumen (m³/ha); AB = área basal (m²/ha); Hc = altura comercial (m); Ff = factor de forma por especie.

Cálculo del área basal

$$AB = \pi/4 \times (DAP)^2$$

Valoración económica de la madera

Para la valoración económica de la madera se utilizó el precio de la madera rolliza en soles por metro cúbico (S./m³) para cada una de las especies registradas en el área de estudio, según la R. M. 0245-2000-AG, que indica el valor de la madera al estado natural en S./m³; y por consulta en el mercado local y nacional, para efecto del cálculo de la valorización del bosque se tomó en cuenta que 220 pt equivale a 1 m³ de madera rolliza.

RESULTADOS

Composición florística

El área de estudio reporta un total de 21 especies comerciales, distribuidas en 12 familias botánicas. La familia Fabaceae contiene el mayor número con 8 especies, que representa el 38% del total; seguida de las familias Malvaceae y Myristicaceae con dos 2 especies cada una, que juntas representan el 19% del total; las 9 familias botánicas restantes poseen una sola especie comercial, que constituye el 4,76% cada una del total de la composición florística del área de estudio (tabla 1).

Tabla 1. Composición florística de las especies comerciales del área de estudio.

N°	Especie		Familia
	Nombre común	Nombre científico	
1	Águano cumala	<i>Otoba glydicarpa</i>	Myristicaceae
2	Ana caspi	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Fabaceae
3	Añuje rumo	<i>Anaureria brasiliensis</i>	Lauraceae
4	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae
5	Cedro rojo	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
6	Copaiba	<i>Copaifera reticulata</i>	Fabaceae
7	Cumala blanca	<i>Virola</i> sp.	Myristicaceae
8	Huayruro colorado	<i>Ormosia coccinea</i>	Fabaceae
9	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae
10	Ishpingo	<i>Amburana cearensis</i>	Fabaceae
11	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae
12	Mari mari	<i>Hymenolobium excelsum</i>	Fabaceae
13	Palisangre	<i>Brosimum rubescens</i>	Moraceae
14	Papelillo caspi	<i>Cariniana decandra</i>	Lecythidaceae
15	Pashaco	<i>Parkia nitida</i>	Fabaceae
16	Pumaquiro	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	Apocynaceae

Continúa...

Continúa...

N°	Especie		Familia
	Nombre común	Nombre científico	
17	Quillosa	<i>Vochysia lanceolata</i>	Vochysiaceae
18	Quinilla	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	Sapotaceae
19	Shihuahuaco	<i>Dipteryx micrantha</i>	Fabaceae
20	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Fabaceae
21	Yacushapana	<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae

Índice de valor de importancia (IVI)

En la tabla 2 se consigna el IVI de las especies comerciales registradas en el censo forestal, donde se puede confirmar que el mayor peso ecológico se presenta en 4 especies que hacen un total de 152,14% en la estructura florística, estas son *C. cateniformis*, *A. leiocar-*

pa, *C. pentandra* y *C. decandra*; asimismo, con menor participación tenemos a *C. sanguinolentum*, *O. coccinea*, *O. glyxicarpa*, *A. cearensis*, *H. crepitans*, *C. reticulata*, *Virola* sp., *T. oblonga*, *B. rubescens*, *A. macrocarpon* y *A. brasiliensis*, con menos del 9% cada una del IVI en el área de estudio.

Tabla 2. Índice de valor de importancia del área de estudio.

N°	Especie	Abundancia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	IVI (%)
1	<i>C. cateniformis</i>	18,18	20,92	13,20	52,30
2	<i>A. leiocarpa</i>	14,91	11,79	12,69	39,39
3	<i>C. pentandra</i>	8,36	14,93	8,63	31,92
4	<i>C. decandra</i>	9,82	9,07	9,64	28,53
5	<i>P. nitida</i>	7,64	8,30	9,14	25,08
6	<i>H. excelsum</i>	7,64	5,34	8,63	21,61
7	<i>C. odorata</i>	5,45	5,45	6,09	17,00
8	<i>C. samauma</i>	4,00	5,39	4,57	13,96
9	<i>D. micrantha</i>	4,00	3,50	4,57	12,07
10	<i>V. lanceolata</i>	3,27	2,92	3,05	9,23
11	<i>C. sanguinolentum</i>	2,18	1,59	3,05	6,82
12	<i>O. coccinea</i>	2,18	1,24	2,54	5,96
13	<i>O. glyxicarpa</i>	2,55	1,36	2,03	5,94

Continúa...

Continúa...

N°	Especie	Abundancia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	IVI (%)
14	<i>A. cearensis</i>	1,82	1,37	2,54	5,72
15	<i>H. crepitans</i>	1,45	2,05	2,03	5,54
16	<i>C. reticulata</i>	1,45	1,45	1,52	4,42
17	<i>Virola</i> sp.	1,45	0,93	1,52	3,91
18	<i>T. oblonga</i>	1,09	0,62	1,52	3,24
19	<i>B. rubescens</i>	1,09	0,77	1,02	2,88
20	<i>A. macrocarpon</i>	0,73	0,57	1,02	2,31
21	<i>A. brasiliensis</i>	0,73	0,43	1,02	2,17
TOTAL		100,00	100,00	100,00	300,00

Volumen comercial y número de individuos por especie y clase diamétrica del área de estudio

En la tabla 3 se muestra el volumen comercial y el número de individuos por especie y clase diamétrica, notándose que en la clase diamétrica de 110 cm a 119,99 cm se encuentra el mayor volumen comercial con 558,84 m³ y el menor volumen se encuentra en la clase diamétrica de 60 cm a 69,99 cm con 12,70 m³. Asimismo, *C. cateniformis* con 746,75 m³ y *C. pentandra* con 550,06 m³ muestran el más alto volumen del área de estudio; mientras que *A. brasiliensis* con 13,45 m³ es la que reporta el menor volumen. También, se nota que en la clase diamétrica de 90 cm a 99,99 cm se obtuvo el mayor valor del número de individuos con un total de 54 y el menor número de individuos lo contiene la clase diamétrica de 180 a 189,99 cm con 1 individuo en el área evaluada.

La figura 3 muestra el volumen comercial por clase diamétrica de las especies comerciales evaluadas en el área de estudio, obteniendo mayor volumen comercial en la clase

110 a 119,99 con 558,84 m³, seguida de la clase 90 a 99,99 con 465,15 m³ y con menor volumen comercial en la clase 60 a 69,99 con 12,70 m³.

Volumen comercial por hectárea

El volumen comercial por hectárea registrado en el censo forestal se muestra en la tabla 4, en donde las 21 especies comerciales alcanzan 13,74 m³/ha. Se observa que *C. cateniformis* con 2,99 m³/ha, *C. pentandra* con 2,20 m³/ha, *A. leiocarpa* con 1,51 m³/ha, *C. decandra* con 1,20 m³/ha y *P. nitida* con 1,13 m³/ha muestran los mayores volúmenes; mientras que *B. rubescens* con 0,08 m³/ha, *T. oblonga* con 0,07 m³/ha, *A. macrocarpon* con 0,07 m³/ha y *A. brasiliensis* con 0,03 m³/ha reportan los menores volúmenes. La figura 4 muestra el volumen comercial por hectárea de las especies comerciales evaluadas en el área de estudio, obteniendo mayor volumen por hectárea la especie *C. cateniformis* 2,99 m³/ha, seguida de *C. pentandra* con 2,20 m³/ha y con menor volumen comercial *A. brasiliensis* con 0,03 m³/ha.

Tabla 3. Distribución del volumen comercial y número de individuos por especie y clase diamétrica del área de estudio.

Especie	Datos	Clase diamétrica (cm)																Total
		60 a 69,99	70 a 79,99	80 a 89,99	90 a 99,99	100 a 109,99	110 a 119,99	120 a 129,99	130 a 139,99	140 a 149,99	150 a 159,99	160 a 169,99	170 a 179,99	180 a 189,99	200 a 209,99			
<i>O. glycyarpa</i>	N Vc (m³)	1 4,10	2 10,34	1 9,22	2 18,04													6 41,70
<i>A. leiocarpa</i>	N Vc (m³)	1 3,88	1 5,60	11 71,82	11 95,03	6 62,75	2 106,86											2 377,33
<i>A. brasiliensis</i>	N Vc (m³)			2 13,45														2 13,45
<i>H. crepitans</i>	N Vc (m³)								1 43,43									4 56,19
<i>C. odorata</i>	N Vc (m³)		2 11,17	5 35,65		1 11,26	4 49,94						2 56,98					15 186,70
<i>C. refulcata</i>	N Vc (m³)					2 20,65	2 28,59											4 49,24
<i>Virala</i> sp.	N Vc (m³)		1 4,97	1 7,12	2 16,93													4 29,02
<i>O. coccinea</i>	N Vc (m³)		1 4,97	4 25,15	1 7,44													6 37,56
<i>C. samatuma</i>	N Vc (m³)		1 6,64	1 6,64	1 9,81	1 10,50	2 36,91	2 44,66						1 30,66	2 67,42			11 215,61
<i>A. cearensis</i>	N Vc (m³)			1 6,04	3 23,68													5 42,55
<i>C. pentandra</i>	N Vc (m³)			2 13,26		2 20,29								1 6	4 106,21	2 59,41		23 550,06
<i>H. excelsum</i>	N Vc (m³)		5 27,17	2 13,71	10 89,77	3 30,35	1 12,83											21 173,83
<i>B. rubescens</i>	N Vc (m³)			1 6,07	2 14,89													3 20,96
<i>C. decandra</i>	N Vc (m³)		2 10,60	4 24,84	6 50,50	4 40,21	7 92,03	2 18,98						1 34,40				27 301,07
<i>P. nitida</i>	N Vc (m³)			1 5,76	2 19,02	5 56,90	6 77,38	2 29,41							2 41,35			2 282,45
<i>A. macrocarpon</i>	N Vc (m³)				1 7,37	1 9,03												2 16,40
<i>V. lanceolata</i>	N Vc (m³)			1 5,98	2 16,82	3 29,12	2 26,56											9 95,23
<i>C. sanguinolentum</i>	N Vc (m³)			2 17,34	2 16,45	2 21,48												6 55,27
<i>D. miranthea</i>	N Vc (m³)	1 4,72				4 37,67	3 28,88	2 21,40						1 11				11 126,28
<i>C. cateniformis</i>	N Vc (m³)		2 10,05	7 42,53	5 41,73	5 50,64	9 112,44	7 98,93	5 46,15	2 55,08	2 5	5 136,61	1 41,35					50 746,75
<i>T. oblonga</i>	N Vc (m³)			1 5,10	2 12,99													3 18,09
Total	Σ (N) Σ Vc (m³)	3 12,70	17 89,97	48 317,57	54 465,15	38 395,30	44 558,84	18 289,51	19 359,00	3 372,19	14 285,69	10 93,81	3 41,35	1 81,68	2 1,68	2 1,68	2 1,68	274 3 435,74

N = número de individuos por clase diamétrica; Vc = volumen comercial (m³).

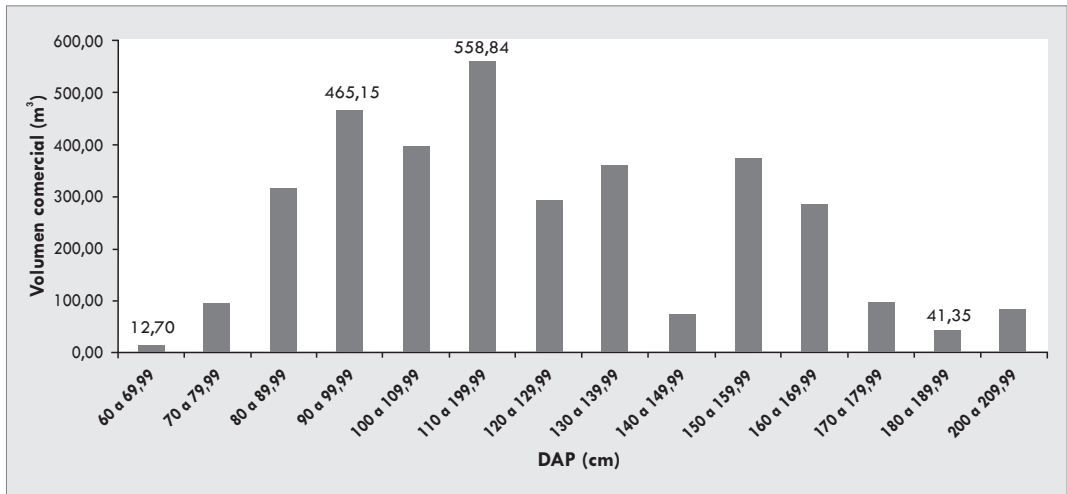


Figura 3. Volumen comercial por clase diamétrica del área de estudio.

Tabla 4. Distribución del volumen comercial por especie y por hectárea del área de estudio.

N°	Especie	Volumen (m³)	Volumen (m³/ha)
1	<i>O. glyricarpa</i>	41,70	0,17
2	<i>A. leiocarpa</i>	377,33	1,51
3	<i>A. brasiliensis</i>	13,45	0,03
4	<i>H. crepitans</i>	56,19	0,23
5	<i>C. odorata</i>	186,70	0,75
6	<i>C. reticulata</i>	49,24	0,20
7	<i>Virola</i> sp.	29,02	0,12
8	<i>O. coccinea</i>	37,56	0,15
9	<i>C. samauma</i>	215,61	0,86
10	<i>A. cearensis</i>	42,55	0,17
11	<i>C. pentandra</i>	550,06	2,20
12	<i>H. excelsum</i>	173,83	0,70
13	<i>B. rubescens</i>	20,96	0,08
14	<i>C. decandra</i>	301,07	1,20
15	<i>P. nitida</i>	282,45	1,13
16	<i>A. macrocarpon</i>	16,40	0,07
17	<i>V. lanceolata</i>	95,23	0,38
18	<i>C. sanguinolentum</i>	55,27	0,22
19	<i>D. micrantha</i>	126,28	0,51
20	<i>C. cateniformis</i>	746,75	2,99
21	<i>T. oblonga</i>	18,09	0,07
Total		3 435,74	13,74

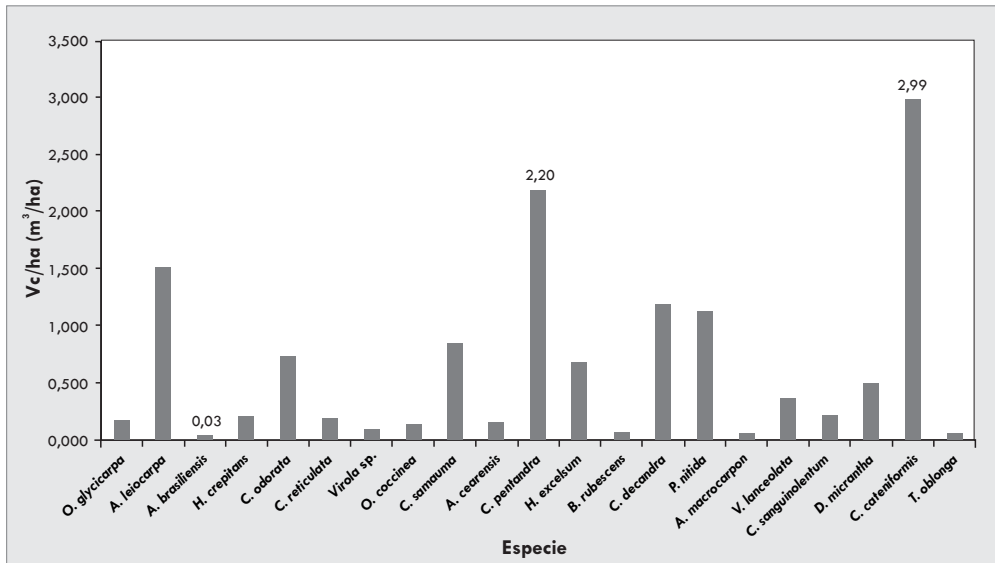


Figura 4. Volumen comercial por hectárea de las especies comerciales del área de estudio.

Valoración económica de la madera del bosque evaluado

La tabla 5 muestra los precios en soles por metro cúbico de las especies comerciales, según lo consultado en el mercado local, los que varían entre $S/.88/m^3$ y $S/.440/m^3$;

asimismo, la valoración económica asciende a $S/.2340,25/ha$. También se aprecia en la mencionada tabla que *C. cateniformis* muestra el mayor valor económico con $S/.591,42/ha$ y *A. brasiliensis* el menor valor con $S/.7,10/ha$.

Tabla 5. Valoración económica por hectárea y total de las especies comerciales, según los precios actuales en el mercado.

Nº	Especie	Volumen (m³)	Volumen (m³/ha)	Precio (S./m³)	Ingreso (S./ha)	Ingreso S./ Total
1	<i>O. glyricarpa</i>	41,70	0,17	132	22,02	5 504,01
2	<i>A. leiocarpa</i>	377,33	1,51	132	199,22	49 804,61
3	<i>A. brasiliensis</i>	13,45	0,03	132	7,10	1 774,94
4	<i>H. crepitans</i>	56,19	0,23	88	19,78	4 944,54
5	<i>C. odorata</i>	186,70	0,75	440	328,59	82 146,56
6	<i>C. reticulata</i>	49,24	0,20	154	30,33	7 583,56
7	<i>Virola sp.</i>	29,02	0,12	132	15,32	3 829,42
8	<i>O. coccinea</i>	37,56	0,15	132	19,83	4 957,64
9	<i>C. samauma</i>	215,61	0,86	88	75,89	18 973,26
10	<i>A. cearensis</i>	42,55	0,17	440	74,89	18 723,41
11	<i>C. pentandra</i>	550,06	2,20	132	290,43	72 607,77

Continúa...

Continúa...

Nº	Especie	Volumen (m ³)	Volumen (m ³ /ha)	Precio (S./m ³)	Ingreso (S./ha)	Ingreso S./ Total
12	<i>H. excelsum</i>	173,83	0,70	132	91,79	22 946,28
13	<i>B. rubescens</i>	20,96	0,08	220	18,44	4 610,19
14	<i>C. decandra</i>	301,07	1,20	110	132,48	33 118,76
15	<i>P. nitida</i>	282,45	1,13	88	99,42	24 854,82
16	<i>A. macrocarpon</i>	16,40	0,07	132	8,66	2 164,94
17	<i>V. lanceolata</i>	95,23	0,38	132	50,28	12 569,98
18	<i>C. sanguinolentum</i>	55,27	0,22	176	38,91	9 726,55
19	<i>D. micrantha</i>	126,28	0,51	418	211,12	52 780,46
20	<i>C. cateniformis</i>	746,75	2,99	242	591,42	147 854,64
21	<i>T. oblonga</i>	18,09	0,07	198	14,33	3 581,59
Total		3 435,74	13,74	-	2 340,25	585 057,93

DISCUSIÓN

Un total de 21 especies de árboles con DAP \geq DMC se identificaron en las 50 parcelas, representando a 12 familias (tabla 1). Asimismo, es posible indicar que la familia Fabaceae reporta el más alto número de especies comerciales con 8 que representa el 38% del total; mientras que las familias Malvaceae y Myristicaceae muestran 2 especies cada una, que juntas constituyen el 19% del total. La ocurrencia de disturbios frecuentes determina el predominio de especies colonizadoras, mientras que en áreas más estables el dosel del bosque está dominado por especies tolerantes a la sombra (Leiva, 2001; Pinazo *et al.*, 2003). Macedo (2013) indica haber evaluado un bosque de colina baja para árboles con DAP \geq 40 cm en el distrito de Pevas, en el cual encontró 22 especies comerciales, distribuidas en 14 familias botánicas, siendo la familia Fabaceae la más representativa con mayor cantidad de especies comerciales (22,73% del total de las especies comerciales), seguida de las familias Myristicaceae, Lauraceae, Rubiaceae y Meliaceae con 2

especies comerciales cada una (9% para cada familia). Mientras que Chota (2012), reporta para árboles con DAP \geq 40 cm de un bosque de colina baja en el distrito Las Amazonas, 21 especies comerciales, distribuidas en 14 familias botánicas, siendo Fabaceae la más importante para este bosque con 5 especies comerciales que representa el 24% del total, seguida de las familias Myristicaceae, Moraceae y Meliaceae con 2 especies comerciales cada una que juntas representan el 29% del total. Estos resultados son similares con los obtenidos en el presente estudio cuando se refiere a la familia con mayor número de especies, pero difieren con respecto a las demás.

Índice de valor de importancia del área de estudio

Las características de una masa forestal según Lamprecht (1990) se pueden aproximar mediante el IVI, este índice se compone de parámetros como abundancia, frecuencia y dominancia.

Las 4 especies más importantes del área de estudio reportan el mayor IVI con

152,14% que significa el 50,71% del total (tabla 2). El índice de valor de importancia que representa la significación ecológica de una especie vegetal, ubica a *C. cateniformis* (52,30%) de la familia Fabaceae como la especie ecológicamente más importante de este bosque, que sobresale por la superficie que ocupa (dominancia); le sigue en importancia *A. leiocarpa* (39,39%) de la familia Fabaceae debido principalmente a su abundancia. Otras especies que forman parte del grupo de las más importantes son: *C. pentandra* (31,92%), *C. decandra* (28,53%) y *P. nitida* (25,08%). *A. macrocarpon* (2,32%) y *A. brasiliensis* (2,18%) muestran los menores valores del IVI. Villacorta (2012), indica que el bosque de colina baja reporta el mayor IVI con 167,34% que representa el 55,78% del total y además muestra que *Brosimum lactescens* (14,71%) de la familia Moraceae es la especie ecológicamente más importante de este bosque, que sobresale por su abundancia y dominancia. Por su parte Huamán (2013), indica que la especie con mayor IVI para el bosque de colina baja del distrito del Yavarí fue cumala blanca con 102,75% de la familia Myristicaceae, seguida de la especie tornillo con 54,27% de la familia Fabaceae. Estos resultados difieren al ser contrastados con los obtenidos en el presente estudio.

Volumen comercial del área de estudio

Las 4 especies más importantes del bosque de colina baja muestran el más alto volumen del área de estudio con 7,9 m³/ha que representa el 57,41% del total (tabla 4), de las cuales las especies que muestran mayor volumen son *C. cateniformis* (2,99 m³/ha), *C. pentandra* (2,20 m³/ha), *A. leiocarpa* (1,51 m³/ha), *C. decandra* (1,20 m³/ha); mientras que menor volumen alcanzaron las especies *A. brasiliensis* (0,03 m³/ha), *A. macrocarpon* y *T. oblonga* con 0,07 m³/ha cada una. Por su parte Balseca (2010), obtuvo para un bosque

de colina baja ligeramente disectada en la comunidad de Nuevo Triunfo 2da. Zona 20,14 m³/ha; siendo las tres especies con mayor volumen: *Rinorea paniculata* (llama rosada) (3,25 m³/ha), *Poecilanthe effusa* (maría buena) (2,18 m³/ha) y *Zygia* sp. (tigre caspi) (1,72 m³/ha).

En la tabla 3 se puede observar que en la sexta clase diamétrica (110 a 119,99 cm) se presenta el más alto volumen con 558,84 m³ que representa el 16,24% del área total y menor valor muestra la primera clase diamétrica (60 a 69,99 cm) con 12,70 m³. Asimismo, las especies *C. cateniformis* (746,75 m³), *P. nitida* (282,45 m³), *C. decandra* (301,07 m³), *C. pentandra* (550,06 m³), *C. samauma* (215,61 m³), y *A. leiocarpa* (377,33 m³) están representadas en la mayoría de las clases diamétricas. Loja (2010), manifiesta haber encontrado en total 9540 m³/ha para las especies comerciales; de las cuales las que muestran mayor volumen son: *Vochysia* sp. (quillosa) (2,28 m³/ha), *Virola* sp. (cumala) (1,43 m³/ha), *Manilkara bidentata* (quinilla) (0,97 m³/ha), *Brosimum rubescens* (palisangre) (0,80 m³/ha), *Miconia* sp. (rifari) (0,61 m³/ha), *Diplotropis* sp. (chontaquiro) (0,57 m³/ha) y *Coumarouna odorata* (shihuahuaco) (0,52 m³/ha). Estos resultados son diferentes con los encontrados en el presente estudio.

Valoración económica del área de estudio

En la tabla 5 se muestra la valorización económica de la madera de las especies comerciales del área de estudio, la misma que asciende a S/.2340,25/ha. Asimismo, las especies que ostentan los mayores valores son *C. cateniformis* (S/.591,42/ha), *C. odorata* (S/.328,59/ha) y *C. pentandra* (S/.290,43/ha); mientras que las especies que muestran menor valor son *A. macrocarpon* (S/.8,66/ha) y *A. brasiliensis* (S/.7,10/ha). Huamán (2013), reporta para árboles con DAP \geq a 40 cm la suma de

S/.568,25/ha para el bosque de colina baja. Mientras que Chota (2012), para el mismo tipo de bosque indica un valor de S/.2096,38/ha. Por su parte Bermeo (2010), revela haber encontrado para el bosque evaluado la cantidad de S/.3279,72/ha para árboles con $DAP \geq 30$ cm. Estos resultados difieren al ser comparados con lo encontrado en el presente estudio, debido principalmente al diámetro mínimo que se evaluó en los diferentes estudios realizados y posiblemente también a la influencia de los factores ambientales y a las actividades antropogénicas que se presentan en cada zona.

CONCLUSIONES

La composición florística del bosque evaluado está conformada por 21 especies comerciales, distribuidas en 12 familias botánicas. La familia Fabaceae con 38% reporta el mayor número de especies. Las especies con mayor peso ecológico según el IVI son *C. cateniformis*, *A. leiocarpa*, *C. pentandra* y *C. decandra*, y las de menor peso ecológico son *T. oblonga*, *B. rubescens*, *A. macrocarpon* y *A. brasiliensis*. La clase diamétrica de 110 a 119,99 cm presenta el mayor volumen comercial con 558,84 m³ y el menor valor se exhibe en la clase diamétrica de 60 a 69,99 cm con 12,70 m³. *C. cateniformis* con 746,75 m³ y *C. pentandra* con 550,06 m³ muestran el más alto volumen comercial del área de estudio. El volumen comercial es de 13,74 m³/ha. La valoración económica para el bosque evaluado es de S/.2340,25/ha; siendo *C. cateniformis* la de mayor valor económico (S/.591,42/ha) y *A. brasiliensis* la de menor valor económico (S/.7,10/ha).

AGRADECIMIENTO

A los pobladores de la CC. NN. Nueva Capanhua por el apoyo en la recolección de los datos. Al señor José Vejar Pardové, apoderado legal de la concesión forestal, por la

oportunidad de poder realizar este trabajo de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balseca RC. 2010. Inventario forestal de un bosque de colina baja ligeramente disecada con fines de manejo en la localidad de Nuevo Triunfo 2da. Zona. Tesis para ingeniero forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 50 pp.
- Bermeo A. 2010. Inventario forestal para el plan de manejo de la concesión 16-IQU/C-J-185-04. Cuenca del río Itaya. Tesis para ingeniero forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 72 pp.
- Chota E. 2012. Estructura horizontal y valoración económica de la madera de especies comerciales en un bosque natural de colina baja, distrito Las Amazonas, Loreto, Perú. Tesis para ingeniero forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 53 pp.
- Del Risco P. 2006. Evaluación del potencial forestal del área de influencia comprendida entre las quebradas Sucasari y Yanayacu, del distrito de Mazán, Loreto, Perú. Tesis para ingeniero forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 203 pp.
- Gómez-Pompa A. 1972. The tropical rain forest: a non-renewable resource. *Science*, 177: 762-765.
- Hawley C, Smith M. 1980. La dinámica de los bosques neotropicales. San José de Costa Rica. Centro Científico Tropical. 27 pp.

- Heinsdijk D, Miranda A. 1963. Inventários florestais na Amazônia. Irmãos Di Giargio Cí. Rio de Janeiro. 100 pp.
- Huamán A. 2013. Estructura horizontal y valoración económica de las especies maderables comerciales de un bosque natural de colina baja, cuenca del Yavarí-Mirín, Loreto, Perú. Tesis para ingeniero forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 43 pp.
- Instituto Nacional de Desarrollo (Inadepedip). 2002. Estudio de zonificación ecológico-económica, sector: Yaguas-Atacuari, diagnóstico forestal. Iquitos, Perú. 54 pp.
- Lamprecht H. 1990. Silvicultura en los trópicos; los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Instituto de Silvicultura de la Universidad de Göttingen. Traducido por Antonio Garrido. Alemania. 335 pp.
- Leiva J. 2001. Comparación de las estrategias de regeneración natural entre los bosques primarios y secundarios en las zonas bajas del Atlántico costarricense. Tesis (bachiller en ingeniería forestal). Cartago, Costa Rica, ITCR. 102 pp.
- Loja W. 2010. Potencial maderable de un bosque de colina baja mediante el censo forestal de la comunidad nativa San Antonio, río Pintuyacu, Alto Nanay, Loreto, Perú. Tesis para ingeniero forestal. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 79 pp.
- Lozano L. 1996. Evaluación de recursos forestales para la obtención de un control de extracción forestal en áreas superiores a mil hectáreas. Tesis para ingeniero forestal. Facultad de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 64 pp.
- Macedo L. 2013. Composición florística, índice de valor de importancia y volumen maderable de especies comerciales de un bosque natural de colina baja, distrito de Pevas. Tesis para ingeniero forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 59 pp.
- Malleux J. 1882. Inventario forestal en bosques tropicales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 414 pp.
- Paima G. 2010. Evaluación del potencial maderero con fines de manejo, en la concesión forestal agrícola y servicios El Tigre S.R.L. Cuenca del Nahuapa, distrito del Tigre, provincia de Loreto. Tesis para ingeniero forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 57 pp.
- Pinazo MA, Gasparri NI, Goya JF, Arturo MF. 2003. Caracterización estructural de un bosque de *Podocarpus parlatorei* y *Juglans australis* en Salta, Argentina. Laboratorio de investigaciones en sistemas ecológicos y ambientales. *Rev. Biol. Trop.* 51(2): 361-368.
- Vidurizaga M. 2003. Inventario y evaluación con fines de manejo, carretera Iquitos-Nauta. Tesis para ingeniero forestal. Facultad de Ingeniería Forestal.

Universidad Nacional de la Amazonía
Peruana. Iquitos, Perú. 60 pp.

Villacorta M. 2012. Relación de la abundancia y estructura diamétrica en tres tipos de

bosque y especies más importantes en la cuenca media del río Arabela. Tesis para ingeniero forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 90 pp.