

Dinámica de la regeneración natural en claros y frecuencia de claros en bosques de varillal húmedo, Loreto, Perú

Dynamics of the natural regeneration in clearings and frequency of clearings in humid varillal forests, Loreto, Peru

Waldemar Alegría Muñoz¹, Rodil Tello Espinoza², Marlen Yara Panduro del Águila³, Luis Fernando Álvarez Vásquez³, Luis Arturo Macedo Bardales³, Fredy Ramírez Arévalo³ y Tedy Pacheco Gómez³

Recibido: junio 2010

Aceptado: noviembre 2010

RESUMEN

Se da a conocer el estudio de la dinámica de la regeneración natural de un fragmento del bosque de varillal húmedo del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (Ciefor) en Puerto Almendra, con el objetivo de comprender la dinámica de la regeneración natural en claros y frecuencia de claros en el bosque de varillal húmedo localizado en una parcela de 27,5 hectáreas. Para categorizar las variables y la evaluación de los parámetros se siguieron las metodologías de Hartshorn (1978) y Bazzaz (1989). Las parcelas se instalaron en el centro del claro en un área de 100 m² (10 m x 10 m), cada parcela se dividió en subparcelas de 1 m² (1 m x 1 m). En total se evaluaron 17 claros que es una cantidad recomendada por Baldoceda y Backor (1990). La mortandad de la regeneración natural ocurrida en el periodo 2006-2007 en la categoría brinzal alcanzó un 35,53%, en la categoría latizal 18,45% y en la categoría fustal 49,07%. Los 17 claros evaluados fueron de diferentes tamaños, siendo el promedio de 63,65 m², con un máximo de 169 m².

Palabras claves: varillal, potencial forestal, regeneración natural.

ABSTRACT

The study of the natural regeneration dynamics in a sample of humid varillal forest in the Puerto Almendra Forest Research and Training Centre (Ciefor), aimed at understanding the dynamics of the natural regeneration in clearings and frequency of clearings in a humid varillal forest located in an area of 27,5 hectares. The methodologies of Hartshorn (1978) and Bazzaz (1989) were used to categorize the variables and evaluate the parameters. The plots were installed in the centre of the clearing in an area of 100 m² (10 m x 10 m). Each plot was divided into sub plots of 1 m² (1 m x 1 m). In total 17 clearings were evaluate, which is the amount recommended by Baldoceda and Backor (1990). The mortality of the natural regeneration occurred during the 2006-2007 period in the seedling category was 35,53%, in the middle size category was 18,45% and in the wooden category was 49,07%. The 17 clearing evaluated were of different sizes with an average of 63,65 m² and a maximum of 169 m².

Key words: varillal, forest potential, natural regeneration.

INTRODUCCIÓN

Como consecuencia de la extracción selectiva y caída natural de los árboles, en el

bosque tropical se forman claros. En estos claros ingresa mayor cantidad de radiación solar, hecho que induce al establecimiento de regeneración natural, sobre la que,

¹ Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Pevas 584, Iquitos, Perú. Correo electrónico: walmu@hotmail.com

² Departamento Académico de Manejo Forestal y Medio Ambiente. Facultad de Ciencias Forestales. UNAP. Iquitos, Perú.

³ Facultad de Ciencias Forestales. UNAP. Iquitos, Perú.

generalmente, existe información escasa sobre todo referida a la identidad de las especies que aprovechan esta oportunidad, de tal modo que, se ignora si pertenecen a poblaciones lejanas diferentes. La información de un inventario de la vegetación existente en claros producidos por la caída de árboles, sería útil, sobre todo, en los planes de manejo que consideran la recuperación del bosque por regeneración natural.

El bosque húmedo tropical de selva baja se describe como un mosaico de parches de diferentes tamaños y edades, de crecimiento originado como claros por la caída de árboles (Baur, 1968; Whitmore, 1989), que ocurre en la Amazonía peruana. En estos bosques muchas especies de árboles dependen del estado del dosel para una o todas las etapas de su vida, desde el crecimiento en el claro hasta su madurez.

Según lo sugerido por Synnott (1991), la evaluación de regeneración natural en los claros, se basa en el siguiente criterio: Los fustales (DAP \geq 10 cm) fueron registrados en parcelas de 100 m²; los latizales (altura \geq 1,5 m y DAP < 10 cm), en parcelas de 25 m² y los brinzales (plantas entre 0,3 y 1,5 m de altura) en parcelas de 4 m². Con el paso del tiempo se puede observar una regeneración natural muy heterogénea en altura, que es necesario estratificarla, en ese sentido Whitmore (1984), divide el proceso sucesional en tres fases: a) fase del claro, b) fase de edificación y c) fase madura. La regeneración natural del bosque continúa siendo la más deseable para el manejo, pues tiene una sustentabilidad concebida para mantener la producción de madera y para proteger a la vez la ecología del bosque tropical (Vidaurre, 1991).

Regeneración natural son todos los individuos comprendidos entre 0,1 m de altura y 9,9 cm de DAP (Finol, 1972). Brack

(1980), reporta que en la zona de Mishana (río Nanay, Loreto), existen 295 especies de árboles y lianas por hectárea con más de 10 cm de DAP, y el número total de individuos con las mismas características es de 858/ha. Por otro lado Alwyn Gentry, del Jardín Botánico de Missouri, señala que en Mishana existen hasta 275 especies de árboles mayores de 10 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP), alcanzando un récord mundial (Gentry, 1988; Gentry y Ortiz, 1993; Vásquez, 1995).

En el estudio realizado en bosques de tipo varillal por Panduro (1992), se reporta un total de 98 especies en 0,4 ha con un promedio de 24,5 especies/0,1 ha. Abundan las especies de *Rhodognaphalopsis brevipes* (Bombacaceae), *Caraipa utilis* (Clusiaceae), *Euterpe* sp. (Arecaceae), *Eperua* sp. (Leguminosae), *Sloanea* sp. (Elaeocarpaceae), *Dendropanax umbellatus* (Araliaceae). Concluye que existe una baja diversidad debido a una limitante abiótica (suelo) cuya resultante es una estabilidad dinámica.

En una zona aledaña dentro del bosque tipo varillal, Burga (1994), encontró 18 017 plantas por hectárea que tenían menos de 10 cm de diámetro y 503 árboles por hectárea que tenían más de 10 cm de DAP. Las especies más importantes fueron aceite caspi con 97,415%, quinilla y balata con 13,559% y 11,463% respectivamente, el 90% de los individuos tenían menos de 10 cm de DAP.

Tello et al. (2010 a,b,c) en un estudio de abundancia y stock de la regeneración natural para este varillal reportaron 93 especies, de las cuales 2292,73 plantas/ha correspondieron a la categoría brinzal; 1523,64 plantas/ha a la categoría latizal; y, 1781,82 plantas/ha a la categoría fustal. El stock de regeneración natural es bajo; un 34,29% del área no está ocupada por una

especie comercial deseable, las especies en la categoría fustal el 41,90% del área, en la categoría latizal el 7,62% y en la categoría brinzal el 16,19%.

En el bosque tipo varillal que se encuentra cerca al arboreto El Huayo, Tello (1995) ha encontrado que las especies más importantes en función del índice de valor de importancia ecológica se concentraron en *Rhodognaphalopsis brevipes* 32,42%, *Caraipa utilis* 32,37% y *Euterpe* sp. 28,86%. Entre 64,02% y 66,33% de los árboles se concentran entre 5 y 10 cm de DAP. En el mismo bosque, Perea (1995), mediante un muestreo de líneas paralelas encontró 1612 árboles/ha con un área basal de 23,389 m²/ha. Cuando usó un muestreo en líneas diagonales cruzadas obtuvo 1904 árboles/ha y un área basal de 31,932 m²/ha. También encontró tres especies más relevantes en el bosque según el índice de valor de importancia (IVI) como *Pachira brevipes* 40,257%, *Euterpe catinga* (huasaí de varillal) 31,183%, y *Caraypa* sp. (aceite caspi) 22,865%.

En el bosque varillal los mayores índices de importancia ecológica ocuparon *Caraipa utilis*, *Pouteria* sp., *Microphilis guyanensis*, *Macrolobium microcalyx* y *Piptademia guavelens*; y en el bosque aluvial *Guatteria elata*, *Sapium marmieii*, *Manilkara* sp., *Virola* sp., *Licania* sp., y *Pithecallobium* sp. (Burga, 1994).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el fragmento del bosque de varillal húmedo del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (Ciefor) de la Facultad de Ciencias Forestales, ubicado en Puerto Almendra, distrito de San Juan Bautista, que tiene 27,5 hectáreas, coordenadas 3° 49' 48" latitud sur y 73° 25' 12" longitud oeste, a una altitud aproximada de 120 msnm.

En la parcela de 27,5 hectáreas, se efectuó el levantamiento de todos los claros y se tomaron datos de una muestra de 17 claros. El área del claro se determinó empleando el método sugerido por Brokaw (1982) y Almeida (1989), quienes consideraron como área del claro la zona donde la regeneración natural no supera los dos metros de altura. También es apoyada por la línea de proyección de las copas de los árboles del contorno.

Se consideraron tres subáreas: área de la proyección ortogonal de la copa, área de la proyección ortogonal del tronco y área de la proyección ortogonal de la raíz o tocón. Como la competencia de las plántulas disminuye en el centro del claro Hartshorn (1978), por ser la zona que recibe mayor cantidad de luz (Bazzaz, 1989), las parcelas de evaluación se instalaron en dicha zona. Se situaron parcelas de 1 m² (1 m x 1 m) para facilitar la evaluación. El borde de la parcela fue delimitado con cintas de agua color blanco, teniendo como límite la vegetación circundante que sobrepasó los dos metros de altura.

El área de los claros se determinó utilizando el método de triangulación y compensación con figuras geométricas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La superficie total de claros evaluados fue de 986 m². El área promedio de los claros fue 61,65 m² que varía desde un claro pequeño de 10 m² causado por la caída de un árbol de *Hevea brasiliensis* a un claro grande de 169 m² formado por la caída de un árbol viejo de tangarana *Tachigali poeppigiana* (tabla 2).

Una de las características del fragmento de bosque tipo varillal húmedo, es su alta diversidad de especies vegetales, tanto arbóreas, arbustivas y herbáceas; la misma que está determinada tanto por los factores

ambientales, como por posición geográfica, clima, suelos y topografía, como por la dinámica del bosque y la ecología de sus especies. El tamaño del claro es un factor muy importante que influye sobre la composición de las especies que lo colonizan, es decir tiene un efecto muy importante en la regeneración natural (Manta, 1998).

El total de las especies encontradas fue 77, con un promedio de 23 especies por claro. En la categoría brinzal se identificaron un total de 377 individuos, en la categoría latizal 753 individuos y en la categoría fustal 1134

individuos (tabla 1).

Las diez especies más representativas por el número de individuos fueron: *boa caspi* *Haplocrathra cordata* con 222 plántulas, palometa huayo *Neea macrophylla* con 217 plántulas, moena *Aniba panurensis* con 179 plántulas, achiotillo *Sloanea latifolia* con 156 plántulas, shimbillo *Inga alba* con 135 plántulas, shiringa *Hevea guianensis* con 109 plántulas, copal *Protium altsonii* con 94 plántulas, pata de vaca *Bahuina* sp. con 85 plántulas, quinilla colorada *Chrysophyllum bombycinum* con 84 plántulas y picho huayo *Siparuna bifida* con 73 plántulas (figura 1).

Tabla 1. Composición florística y valor comercial de las especies de los claros del fragmento de bosque tipo varillal.

ÍTEM	ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	VALOR COMERCIAL
1	Aceite caspi	<i>Caraipa utilis</i> Vásquez	Clusiaceae	Mediano
2	Achiotillo	<i>Sloanea latifolia</i> (Rich) K. Schum	Elaeocarpaceae	Mediano
3	Aguajillo	<i>Mauritia carana</i> Wallace	Aracaceae	Bajo
4	Añuje rumo	<i>Anaueria brasiliensis</i> Kosterm	Lauraceae	Mediano
5	Azúcar huayo	<i>Hymenaea reticulata</i> Ducke	Fabaceae	Mediano
6	Balata	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	Bajo
7	Bijauillo	<i>Ischnosiphon parvifolius</i> L. Andersson	Iridaceae	Bajo
8	Boa caspi	<i>Haplocrathra cordata</i> Vásquez	Clusiaceae	Bajo
9	Brea caspi	<i>Caraipa densifolia</i> Mart.	Clusaceae	Bajo
10	Caballo chupa	<i>Cespedesia spathulata</i> (Ruiz & Pav.)Planch.	Ochinaceae	Bajo
11	Cacahuillo	<i>Herrania mariae</i> Mart.	Malvaceae	Bajo
12	Cacao	<i>Theobroma glaucum</i> H. Karst.	Sterculiaceae	Bajo
13	Camu camillo	<i>Calyptanthes</i> sp.	Myrtaceae	Indefinido
14	Carahuasca	<i>Guatteria elata</i> R.E. Fries	Annonaceae	Bajo
15	Charichuelo	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	Clusiaceae	Bajo
16	Chicle huayo	<i>Lacmellea peruviana</i> Van Heurck & Mull Arg.	Apocynaceae	Bajo
17	Chimicua	<i>Naucleopsis concinna</i> (Standl) C.C.Burg.	Moraceae	Mediano
18	Chingonga	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) P.TT.	Moraceae	Mediano
19	Chontaquiro	<i>Pterocarpus rohrii</i> M. Vahl	Fabaceae	Mediano
20	Chullachaqui	<i>Tobomita</i> sp.	Clusiaceae	Bajo
21	Copal	<i>Protium altsonii</i> Sandwith	Burseraceae	Bajo
22	Cordoncillo negro	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Piperaceae	Indefinido
23	Cuchara caspi	<i>Ambelania occidentalis</i> Zarucchi	Apocynaceae	Bajo
24	Cumala	<i>Iryanthera</i> sp.	Myristhaceae	Bajo
25	Cumala blanca	<i>Virola pavonis</i> (A.DC.) A.C.Sm	Myristhaceae	Bajo
26	Curarina	<i>Potalia amara</i> Aubl.	Longaniaceae	Bajo
27	Guayavilla	<i>Calyptanthes pulchella</i> DC	Myrtaceae	Bajo
28	Huamanzamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	Bignoniaceae	Bajo
29	Huasái	<i>Euterpe precaroria</i> Mart.	Arecaceae	Alto
30	Huira caspi	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	Bajo

Continúa...

Continúa...

ÍTEM	ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	VALOR COMERCIAL
31	Humarisillo	<i>Ferdinandusa chlorantha</i> (Wedd.) Standl	Rubiaceae	Bajo
32	Hungurahui	<i>Oenocarpus batahua</i> Mart.	Arecaceae	Mediano
33	Jarabe huayo	<i>Macoubea guianensis</i> Aubl.	Apocynaceae	Indefinido
34	Lagarto caspi	<i>Calophyllum longifolium</i> Kunth	Clusiaceae	Mediano
35	Limoncillo	<i>Rinorea racemosa</i> (Mart.) Kuntze	Violaceae	Bajo
36	Machimango	<i>Eschweilera albiflora</i> (A. DC.) Miers	Lecythidaceae	Mediano
37	Mari mari	<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	Fabaceae	Mediano
38	Moena	<i>Aniba panurensis</i> (Meisn) Mez	Lauraceae	Mediano
39	Moena negra	<i>Endlicheria tessmannii</i> O.C. Schmidt	Lauraceae	Mediano
40	Oreja del diablo	<i>Psychotria poeggisiana</i>	Rubiaceae	Bajo
41	Palisangre	<i>Brosimum rubescens</i> Taubert	Moraceae	Mediano
42	Palo de fundo	<i>Ladenbergia amazonensis</i> Ducke	Rubiaceae	Bajo
43	Palometa huayo	<i>Neea macrophylla</i> Poepp. & Endl.	Nyctaginaceae	Bajo
44	Parinari	<i>Couepia bernardii</i> Prance	Chrysobalanaceae	Bajo
45	Pashaco	<i>Parkia igneiflora</i> Ducke	Fabaceae	Bajo
46	Pata de vaca	<i>Bahúina</i> sp.	Fabaceae	Indefinido
47	Paujil chaqui	<i>Doliciocarpus dentatus</i> (Aubl) Standl.	Dilleniaceae	Indefinido
48	Pichirina	<i>Vismia angusta</i> Miquel	Clusiaceae	Bajo
49	Picho huayo	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl) A. DC	Siparunaceae	Indefinido
50	Pólvora caspi	<i>Mabea subsessilis</i> Pax & Hoffm.	Euphorbiaceae	Bajo
51	Pucacuro caspi	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	Boraginaceae	Indefinido
52	Punga	<i>Pachira brevipes</i> (Robyns)	Malvaceae	Bajo
53	Quena caspi	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	Rubiaceae	Bajo
54	Quillobordón	<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. Ex Müll. Arg.	Apocynaceae	Mediano
55	Quinilla	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre), (Ducke) T.D. Penn	Sapotaceae	Mediano
56	Quinilla colorada	<i>Chrysophyllum bombycinum</i> T. D. Penn	Sapotaceae	Mediano
57	Ratón caspi	<i>Didymocistus chrysadenius</i> Kuhlms.	Euphorbiaceae	Bajo
58	Renaco	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	Bajo
59	Requia	<i>Guarea cristata</i> T.D. Penn.	Meliaceae	Mediano
60	Rifari	<i>Miconia poeppigii</i> Triana	Melastomataceae	Mediano
61	Sacha guaba	<i>Inga ingoides</i>	Fabaceae	Bajo
62	Sacha guayaba	<i>Eugenia patrisii</i> M.Vahl	Myrtaceae	Bajo
63	Sacha huito	<i>Pagamea sprucei</i>	Rubiaceae	Indefinido
64	Sacha mullaca	<i>Humiriastrum excelsum</i> (Ducke) Cuatrec	Humiriaceae	Indefinido
65	Sacha palta	<i>Payparola grandiflora</i> Tul.	Violaceae	Bajo
66	Sacha parinari	<i>Licania</i> sp.	Chrysobalanaceae	Bajo
67	Sacha uvilla	<i>Pourouma cucura</i> Standl & Cuatrec	Cecropiaceae	Bajo
68	Sapo huasca	<i>Odentodenia</i> sp.	Apocynaceae	Bajo
69	Sapotillo	<i>Matisia bracteolosa</i> Ducke	Malvaceae	Bajo
70	Shicshi moena	<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae	Mediano
71	Shimbillo	<i>Inga alba</i> (Swartz) Willder	Fabaceae	Mediano
72	Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae	Bajo
73	Shiringa masha	<i>Micrandra spruceana</i> (Baill.) R. E. Schult.	Euphorbiaceae	Bajo
74	Tangarana	<i>Tachigali poeppigiana</i> Tul.	Fabaceae	Bajo
75	Trompetero caspi	<i>Rinorea flavescens</i> (Aubl.) Kuntze	Violaceae	Bajo
76	Yacushapana	<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	Combretaceae	Mediano
77	Zancudo caspi	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Indefinido

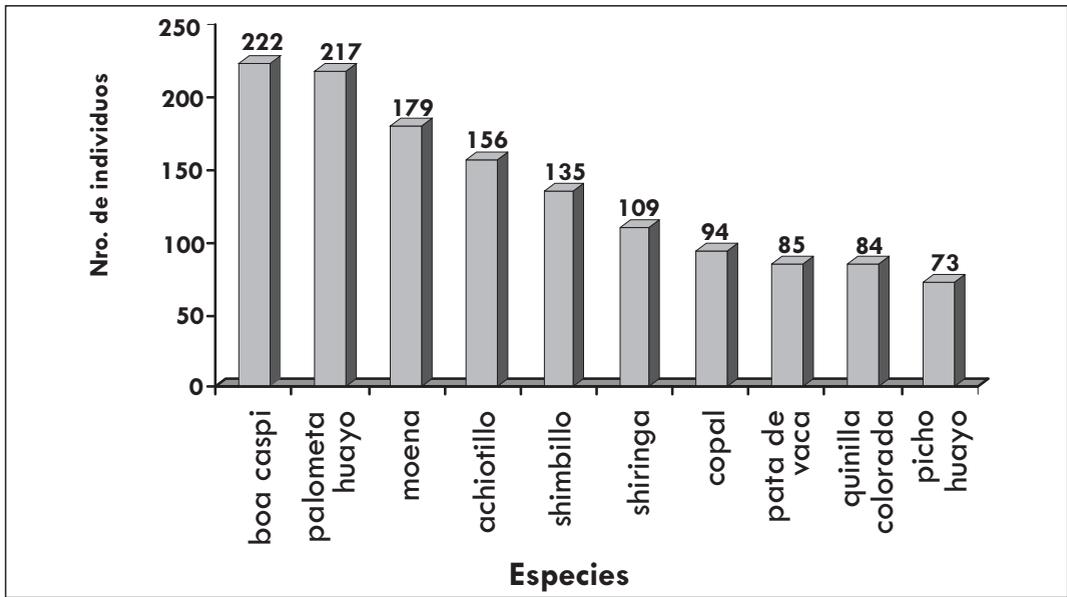


Figura 1. Especies predominantes en los claros del fragmento de bosque varillal.

Son muchos los factores ambientales que influyeron en la composición florística de la zona estudiada, entre ellos tenemos la precipitación pluvial; con los datos proporcionados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (Senamhi), el 2005, 2006 y 2007, se determinó que la precipitación media anual fue de 3154 mm, siendo abril el mes más lluvioso con 3978 mm y agosto el mes más seco con 172 mm, lo que manifiesta una abundancia de especies; es decir, en zonas de mayor precipitación, se

encuentran más especies; por tanto, la precipitación también tiene su efecto sobre el número de especies encontradas en la zona de estudio.

En la zona se producen vientos predominantes del noreste y sureste que coadyuvan a la diseminación de las semillas en los claros. Además, el viento puede dispersar semillas en la zona hasta una distancia mayor de 51 metros del árbol, aunque probablemente éstas pueden dispersarse aún más lejos.

Tabla 2. Tamaño de los claros evaluados.

ÍTEM	Nº FAJA	ÁREA/CLARO m ²
1	1	26
2	2	15
3	2	35
4	2	45
5	2	65
6	2	70
7	3	47
8	3	62
9	4	20
10	5	21
11	5	33
12	5	35
13	5	80

Continúa...

Continúa...

ÍTEM	Nº FAJA	ÁREA/CLARO m ²
14	5	110
15	5	119
16	5	130
17	5	169
TOTAL		1082
PROMEDIO		63,65
MÁX		169
MÍN		15

En la tabla 3 se presenta la regeneración natural existente en los claros, la misma que se clasificó en las siguientes categorías:

Tabla 3. Clasificación de la regeneración natural según categoría: año 2006.

CATEGORÍA	FAJA					TOTAL	%
	1	2	3	4	5		
Fustal	234	464	113	68	255	1134	50,09
Latizal	128	332	88	45	160	753	33,26
Brinzal	67	139	39	32	100	377	16,65
Total	429	935	240	145	515	2264	100,00

Los resultados evidencian que el 50,09% de los individuos correspondieron a la categoría fustal, el 33,26% a la categoría latizal y el 16,66% a la categoría brinzal. Analizando

la tabla 4, encontramos que en cuanto a la calidad de la regeneración natural, el 48,63% fue de buena calidad, el 37,28% de regular calidad y el 14,09% de mala calidad.

Tabla 4. Calidad de la regeneración natural según categoría.

CALIDAD	FUSTAL	LATIZAL	BRINZAL	TOTAL	%
Buena	540	370	191	1101	48,63
Regular	454	261	129	844	37,28
Mala	140	122	57	319	14,09
Total	1134	753	377	2264	100,00

En la tabla 5 se presenta el IMA por fajas, encontrándose que el mayor incremento en diámetro y en altura fue registrado en la faja IV, seguida de las fajas V y II, que

demuestra que el bosque puede recuperarse rápidamente, siempre y cuando la intervención antrópica sea moderada.

Tabla 5. Promedio del incremento medio anual (IMA), en diámetro y altura de la regeneración natural establecida en los claros según fajas.

FAJAS	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)
I	1,4	15,0
II	1,6	20,4
III	2,2	18,5
IV	3,7	32,6
V	2,1	25,5

En la tabla 6 se presenta la mortandad de la regeneración natural ocurrida en el periodo 2006-2007, en categoría brinzal la mortandad alcanzó un 35,53%, en la

categoría latizal fue de 18,45% y en la categoría fustal de 49,07%, con un promedio general de mortandad de 32,11%.

Tabla 6. Mortandad de la regeneración natural en claros de bosque tipo varillal.

CATEGORÍA	Regeneración natural		Mortandad	%
	Año 2006	Año 2007		
Brinzal	1134	731	403	35,53
Latizal	753	614	139	18,45
Fustal	377	192	185	49,07
Total	2264	1537	727	32,11

CONCLUSIONES

1. Los 17 claros evaluados tienen diferentes tamaños, con un promedio de 63,65 m², con un máximo de 169 m² producido por un árbol viejo de tangarana *Tachigali poeppigiana* y el menor tamaño fue 15 m² producido por caída de balata *Hevea brasiliensis*.
2. Diez son las especies más abundantes: 1) boa caspi *Haplocrathra cordata* con 222 plántulas, 2) palometa huayo *Neea macrophylla* con 217 plántulas, 3) moena *Aniba panurensis* con 179 plántulas, 4) achiotillo *Sloanea latifolia* con 156 plántulas, 5) shimbillo *Inga alba* con 135 plántulas, 6) shiringa *Hevea guianensis* con 109 plántulas, 7) copal *Protium altsonii* con 94 plántulas, 8) pata de vaca *Bahuina* sp. con 85 plántulas, 9) quinilla colorada *Chrysophyllum bombycinum* con 84 plántulas y 10) picho huayo *Siparuna bifida* con 73 plántulas.
3. La mortandad de la regeneración natural ocurrida en el periodo 2006-2007 en la categoría brinzal alcanzó un 35,53%, en la categoría latizal fue de 18,45% y en la categoría fustal de 49,07%.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, SS. 1989. Clareiras naturais na Amazonia Central: abundancia, distribuição, estrutura e aspectos da colonização vegetal. INPA. Manaus. 125 pp.
- Baldoceda R, Backor I. 1990. Metodología para el estudio de composición arbórea y de regeneración natural. En: Documento de Trabajo 15. Cenfor VIII - Misión Agroforestal Alemana (GTZ). Proyecto peruano-alemán "Desarrollo forestal y agroforestal en selva central". San Ramón, Perú.
- Baur GN. 1968. The ecological basic of rain forest management. Sydney, Australia: Forestry commission, New South Wales. 499 pp.
- Bazzaz F. 1989. Dynamics of wet tropical forest and their species strategies. In: Medina Mooney, Vásquez-Yanes Physiological ecology of plants of the wet tropics. The Hague. Pp. 233-243.
- Brack A. 1980. Ecología de poblaciones. La ecología y su aporte al desarrollo. Curso nacional de posgrado. UNA La Molina.

- PNUD. Unesco. Pp. 26-60.
- Brokaw NVL. 1982. The definition of treefall gap and its effect on measures of forest dynamics. *Biotropica*, 14(2): 158-160.
- Burga AR. 1994. Determinación de la estructura diamétrica total y por especie en tres tipos de bosque en Iquitos, Perú. Tesis para optar el título en Ingeniería Forestal, UNAP-FIF, Iquitos, Perú. 139 pp.
- Finol UH. 1972. Estudio fitosanitario de las Unidades II y III de la Reserva Forestal de Caparó, Estado de Barinas, Venezuela. Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Forestales. Instituto de Silvicultura.
- Gentry AH, Ortiz R. 1993. Patrones de composición florística en la Amazonía peruana. En: Kalliola, R., Puhakka, M. & Danjoy, W. (eds). *Amazonía peruana, vegetación húmeda tropical en el llano subandino*. Proyecto Amazonía de la Universidad de Turku & Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Jyväskylä, Finlandia. Pp. 155-166.
- Gentry AH. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 75: 1-34.
- Hartshorn G. 1978. Tree falls and tropical forest dynamics. In: Tolimlinson, Zimmermann. *Tropical trees as living systems*. London. Pp. 617-638.
- Manta NM. 1998. Análisis silvicultural de dos tipos de bosque H^0 de bajura en la vertiente atlántica de Costa Rica.
- Panduro M. 1992. Diversidad arbórea de un bosque tipo varillal, Iquitos, Perú.
- Tesis para optar el título en Ingeniería Forestal. Facultad de Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 105 pp.
- Perea ZVM. 1995. Caracterización por el método de las distancias del cuadrante errante de la vegetación arbórea de un bosque tipo varillal de la zona de Puerto Almendra, Iquitos, Perú. Tesis para optar el título en Ingeniería Forestal. UNAP-FIF. Iquitos, Perú. 77 pp.
- Synnott T. 1991. Manual de procedimientos de parcelas permanentes para bosque húmedo tropical. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. Universidad de Oxford. 103 pp.
- Tello EC. 1995. Caracterización ecológica por el método de sextantes, en el Ciefor-Puerto Almendra. Tesis, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ingeniería Forestal. Iquitos, Perú. 105 pp.
- Tello ER, Rojas TR, Bardales CJ, Alván RJE, Rodríguez GJL, Pacheco GT. 2010a. Densidad y stock de regeneración natural de especies forestales en el bosque de varillal húmedo, Iquitos, Perú. 15 pp.
- Tello ER, Rojas TR, Ramírez AF, Pacheco GT, Uquiza MD, Alegría MW, Burga AR, Panduro MY, Álvarez VLF, Angulo RPA, Ríos ZR. 2010b. Tamaño mínimo de la unidad de muestreo para el inventario de un bosque varillal y de un bosque temporalmente inundable en la Amazonía peruana. Iquitos, Perú. 18 pp.
- Tello ER, Rojas TR. 2010c. Stock y abundancia de la regeneración natural de especies forestales en un bosque de terraza media del Ciefor, Perú. 19 pp.
- Vásquez R. 1995. Árboles de la Amazonía

nororiental del Perú: diversidad, destrucción y conservación. *Arnaldoa* 3 (2): 73-86.

Vidaurre H. 1991. Regeneración natural. En: Exposición de los avances y resultados del proyecto de estudio en conjunto sobre investigación y regeneración de bosques en la zona amazónica de la República del Perú. Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustria (INIAA). Pucallpa.

Whitmore TC. 1984. *Tropical rainforest of the far east*. 2 ed. Oxford. 352 pp.

Whitmore TC. 1989. Tropical forest nutrients, where do we stand? A tour the horizon. In: Proctor, J. (ed.). *Mineral nutrients in tropical forest and savanna ecosystems*. Special publication number 9 of the British Ecological Society. Blackwell Scientific Publications, Cambridge, Gran Bretaña. Pp. 1-13.