



08 JUN 2011



UNAP

Facultad de
Ciencias Forestales

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL

TESIS

**REGENERACIÓN NATURAL DE ESPECIES FORESTALES EN UN BOSQUE
VARILLAL SECO, EN LA RESERVA NACIONAL ALLPAHUAYO MISHANA,
CARRETERA IQUITOS - NAUTA. LORETO, PERÚ.**

:69246

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL

Autor

ARNOLDO TRIGOSO POZO

IQUITOS - PERU

2011



UNAP

Facultad de
Ciencias Forestales

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 374

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para escuchar la sustentación de la Tesis presentado por el Bachiller **ARNOLDO TRIGOSO POZO** denominado **“REGENERACION NATURAL DE ESPECIES FORESTALES EN UN BOSQUE VARILLAL SECO, EN LA RESERVA NACIONAL ALLPAHUAYO MISHANA. CARRETERA IQUITOS-NAUTA, LORETO-PERU”**, formuladas las observaciones y oídas las respuestas le declaramos

Con el calificativo de

En consecuencia queda en condición de ser calificado

Y, recibir el Título de Ingeniero Forestal.

APROBADO

BUENO

APTO

Iquitos, 07 de Enero de 2011

Ing. **ROBERTO ROJAS RUIZ, M.Sc.**
PRESIDENTE

Ing. **JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ, Dr.**
MIEMBRO

Ing. **JORGE ELÍAS ALVAN RUIZ, Dr.**
MIEMBRO

Ing. **RODIL TELLO ESPINOZA, Dr.**
ASESOR

Conservar los bosques benefician a la humanidad ¡No lo destruyas!

Ciudad Universitaria “Puerto Almendra”, San Juan, Iquitos-Perú

www.unapiquitos.edu.pe

Teléfono: 065-225303

AGRADECIMIENTO

El autor se reserva esta página para expresar su más sincero agradecimiento a las siguientes instituciones y personas:

- A los docentes de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, sus enseñanzas contribuyeron a mi formación profesional y me condujeron en la senda de la investigación.
- Al Dr. Rodil Tello Espinoza, docente de la Facultad de Ciencias Forestales y asesor del presente trabajo, gracias a su apoyo invaluable.
- A mi familia, por el apoyo moral y económico.
- A mis compañeros de promoción Richard Reátegui Guzmán y Eligio Rengifo Rojas, quienes apoyaron en la instalación de las parcelas y la colecta de datos
- A todas aquellas personas que siempre de una u otra forma contribuyeron a la realización y culminación del presente trabajo.

DEDICATORIA

A Dios:

Porque gracias a la inmensa fe que le tengo pude darme fuerzas para seguir adelante con mis estudios y la presente investigación, y así poder culminarlos para satisfacción de mis seres queridos.

A mis padres:

Leónidas Trigoso Pinedo y Marina Pozo Huanca, y en especial para mi hijita Luciana Nicole Trigoso, los amores de mi vida.

CONTENIDO

	Pág.
Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Lista de cuadros	iv
Lista de figuras	vi
Resumen	vii
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura	3
III. Materiales y métodos	14
3.1. Lugar de ejecución	14
3.2. Materiales de campo y gabinete	15
3.3. Método	15
3.4. Población y muestra	16
3.5. Instrumentos de recolección de datos	16
3.6. Procedimiento	17
3.7. Procesamiento y análisis de datos	18
IV. Resultados y discusión	22
4.1. Inventario forestal	22
4.2. Composición florística	24
4.3. Diversidad de especies entre parcelas permanentes	30
4.4. IV de las especies de la clase fustal	38
VI Conclusiones	43
VII. Recomendaciones	45
VII. Bibliografía	46
Anexo	54

LISTA DE CUADROS

Nº	Descripción	Pág.
1	Estadísticos y error de muestreo por categoría de regeneración natural del varillal seco.	22
2	Número de individuos por hectárea agrupadas según su presencia en las categorías de regeneración natural.	23
3	Composición florística por familia y categoría de regeneración natural del bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.	25
4	Composición florística por especie en las tres categorías de regeneración natural (brinzal, latizal y fustal) del bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.	26
5	Composición florística por especie presentes en la categoría brinzal y latizal del bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.	27
6	Composición florística por especie presentes en la categoría brinzal y fustal del bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.	28
7	Composición florística por especie presentes en la categoría brinzal del bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.	29
8	Composición florística por especie presentes en la categoría fustal del bosque de varilla seco de la RNAM. Loreto, Perú.	29
9	Número de familias e individuos, índice Simpson e índice de Shannon por PPM del bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto Perú.	30
10	Contraste entre PPMs del valor del índice de Shannon con la prueba t de Student a nivel de familias.	31
11	Número de especies e individuos, índice Simpson e índice de Shannon para las PPM del bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.	32
12	Contraste entre PPM. del valor del índice de Shannon con la prueba t de Student a nivel de especies.	32
13	Número de especies e individuos, índice Simpson e índice de Shannon por categoría de regeneración natural en las PPM del bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.	34
14	Contraste entre categorías de regeneración natural del valor del índice de Shannon	34

	con la prueba "t" de Student I nivel de familias.	
15	Número de árboles (N), área basal (G), volumen (V) por hectárea y frecuencia absoluta (F) de las familias presentes en el bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.	39
16	Abundancia, dominancia, frecuencia e IVI de las familias botánicas presentes en el bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.	40
17	Número de árboles (N), área basal (G) y volumen (V) por hectárea, y frecuencia absoluta (F) de las especies presentes en el bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto Perú.	41
18	Abundancia, dominancia, frecuencia e IVI de las principales especies del bosque varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.	42
19	Número de individuos por hectárea de especies comunes en las tres categorías de regeneración natural.	56
20	Número de individuos por hectárea de especies comunes en las categorías brinzal- latizal.	57
21	Número de individuos por hectárea de especies comunes en categorías brinzal- fustal.	57
22	Número de individuos por hectárea de especies comunes en categorías brinzal.	58
23	Número de individuos por hectárea de especies comunes en categorías fustal.	58
24	Composición florística del bosque varillal seco de las ocho especies más importantes según el IVI, ordenadas en función al volumen de madera.	59
25	Composición florística del bosque varillal seco de las especies menos importantes según el IVI ordenadas en función al volumen de madera.	60
26	Abundancia, dominancia, frecuencia relativa e IVI de las especies forestales del bosque varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.	62

LISTA DE FIGURAS

Nº	Descripción	Pág.
1	Número de individuos por ha y porcentaje por categoría de regeneración natural.	23
2	Dendograma del índice de similitud de Morisita para familias.	31
3	Dendograma del índice de similitud de Morisita para especies.	33
4	Dendograma del índice de similitud de Morisita para la regeneración natural.	35
5	Ubicación del área de estudio.	55

RESUMEN

Se realizó un estudio en los bosques del km 31 de la carretera Iquitos-Nauta, con el objetivo de cuantificar la regeneración natural de las especies forestales en las parcelas permanentes. El error de muestreo fue 19,39%, estimándose 6045,29 individuos/ha; 4015,99 brinzales/ha, 1221,33 latizales/ha y 808 fustales/ha. Se registraron 35 familias y 99 especies. La diversidad fue muy alta. En árboles, abunda Fabaceae, tuvo 214,7 árboles/ha; 7,44 m²/ha de área basal y 89,9 m³/ha de volumen; Malvaceae tuvo 222,7 árboles/ha, 3,47 m²/ha de área basal, un volumen de 27,8 m³/ha. Estas familias junto a Clusiaceae contribuyeron con la mitad de valor del índice de valor de importancia. La familia Malvaceae con la especie *Pachira brevipes* aportó 222,7 árboles/ha, 3,47 m²/ha de área basal y 27,8 m³/ha de madera. La familia Clusiaceae con *Caraipa utilis* aportó 60 árboles/ha y 17,44 m³/ha. La familia Fabaceae con las especies *Dicymbe uaiparuensis* *Tachigali bracteosa*, *Inga* sp. y *Diploptropis purpurea* aportaron 57,92 m³/ha de 89,9 m³/ha de madera. Por el IVI, las especies anteriores, aunada a *Manilkara bidentata*, son las especies más importantes de la zona. Por su índice de valor de importancia el bosque presenta la asociación *Pachira brevipes*, *Sloanea latifolia*- *Dicymbe uaiparuensis*- *caraipa utilis*- *Inga* sp.-*Diploptropis purpurea*- *Manilkara bidentata*- *Tachigali bracteosa*.

Palabras claves: Regeneración natural, IVI, asociación, diversidad

I. INTRODUCCIÓN

Los bosques húmedos tropicales de la Amazonía renuevan sus masas boscosas en forma natural, basado en la regeneración natural producto de la fuente de semillas, bien sea como banco de semillas o por lluvia de semillas. Para ello, los árboles productores de semillas o árboles padres deben estar ubicados estratégicamente en el área, de tal forma que los agentes dispersores de semilla, como el viento y la fauna silvestre, cumplan su función dispersora. Las semillas de algunas especies como *Chorisia intregrifolia*, *Ceiba pentandra*, *Cedrela odorata*, *Cedrelinga catenaeformis* etc., son dispersadas por el viento; otras como *Virola* sp., *Manilkara bidentata*, *Aniba* sp. y muchas más caen al suelo como y están sujetas al ataque de insectos, aves, roedores y depredadores de semillas.

La naturaleza del lugar favorece al éxito de la germinación de semillas. La regeneración natural en forma de brinzales, latizales y fustales es producto de la germinación, de la competencia inter e intra específica que se produce por los recursos escasos del lugar (luz, espacio, suelo), de la ley del auto-raleo (Corvalán y Hernández; 2006, Curtis, 1982), del efecto de la dominancia de los árboles grandes, del gremio forestal al que pertenecen, de los factores intrínsecos al individuo y de las fuerzas exógenos presentes en el lugar. Bajo estas premisas surge la interrogante de cómo estará compuesta la regeneración natural de las especies forestales existentes en el bosque de varillal Seco de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, situado en km 31 de la carretera Iquitos-Nauta, Loreto, Perú.

Para responder a esta pregunta se necesita realizar un inventario diagnóstico en parcelas permanentes de muestreo (PPM), que permitan entender los ajustes que se producen en el número de individuos que están directamente relacionados con la capacidad de acrecentar la biomasa y la captura de carbono, y de paso limpiar el ambiente; a su vez esto generará metodologías para un mejor entendimiento ecológico, biológico y forestal del ecosistema.

Por tal razón, el objetivo general fue cuantificar la regeneración natural de las especies forestales en las parcelas permanentes según la categoría brinzal, latizal y fustal en la Reserva Allpahuayo- Mishana km 31 de la carretera Iquitos-Nauta. Y, como objetivos específicos: a) Determinar la abundancia de la regeneración por familia y especie, por categorías (brinzal, latizal y fustal), b) Determinar el índice de valor de importancia de las especies de la clase fustal, y c) Determinar el índice de diversidad de las especies entre parcelas permanentes

II. REVISION DE LITERATURA

La Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (RNAM) protege una variedad de formaciones vegetales características de la región, entre los que destaca el bosque sobre arena blanca, conocido localmente como varillal y chamizal, que se caracteriza por presentar un alto endemismo de especies. (Alvarez y Soini, 2000). Los suelos de arena blanca se encuentran distribuidos en forma dispersa en varios lugares de la cuenca amazónica. En estos suelos, extremadamente pobres en nutrientes y restringida a ellos (Vitousek y Sanford, 1986; Coomes, 1997; Kauffman *et al.*, 1998), crece una vegetación muy particular, caracterizada por tener especies mono dominantes, baja diversidad y elevado endemismo.

La fisonomía de estos bosques puede variar desde bosques enanos con alta cobertura herbácea y elevada densidad de tallos hasta bosques altos con dosel cerrado y reducida cobertura herbácea. Las condiciones de drenaje, controlado por la presencia superficial o profunda de una capa de suelo impermeable debajo del sustrato de arena (Ruokolainen y Tuomisto, 1998) son condiciones que coadyuvan a este escenario. El bosque de varillal seco se caracteriza por presentar una vegetación alta con árboles mayores de 3 cm de diámetro y hasta 10m a 25 m de altura; los árboles son rectos y delgados y los helechos abundantes (Kalliola *et al.*, 1993). Este tipo de bosque presenta generalmente buen drenaje, por encontrarse en colinas altas con buena escorrentía de lluvias, además crece sobre un suelo de arenas blancas, muy pobre de nutrientes. En el bosque de varillal alto húmedo la densidad de árboles es ligeramente mayor que en el bosque de varillal alto seco, pero la diversidad de especies es menor, los árboles emergentes son raros y están presentes palmeras de *Euterpe* sp.; el

terreno es húmedo y esponjoso, aparentemente pobre.

Los estudios de los tipos de vegetación en la zona de la RNAM permitieron elaborar claves de identificación de perfiles fisiográficos y florísticos, obteniendo 23 tipos de primarios y 3 secundarios. Dentro del sistema de colina baja están considerados los varillales alto seco, alto húmedo, bajo húmedo y bajo muy húmedo (Freitas, 1986). En un estudio realizado en un bosque de tipo varillal se determinó que las especies dominantes que protegen a los bosques del suelo arenoso contra la erosión son en su mayoría aceite caspi, palta moena, brea caspi y pampa remo caspi, con alturas desde 20m a 25m (Ramírez, 2000)

En la Amazonía peruana, los bosques de arena blanca reciben el nombre de varillales, por su relativa alta densidad de tallos verticales. El área más grande de varillales en Perú se encuentra hacia el suroeste de la ciudad de Iquitos y a lo largo del margen derecho del río Nanay donde están distribuidos en parcelas de distintos tamaños. En Mishana existen hasta 295 especies de árboles mayores de 10 cm de DAP y lianas por ha alcanzando un record mundial (Gentry 1988, Gentry & Ortiz 1993, Brack, 1980) y el número total de individuos con las mismas características es de 858 por ha.

La Amazonía en general abarca aproximadamente 600 millones de ha, correspondiendo a Brasil el 64%, el 16% al Perú, el 12% a Bolivia y el 8% a Colombia, Ecuador y Venezuela (Tello, 1995). Una de las características más importantes del bosque húmedo tropical es su alta riqueza florística, representada por más de 2500 especies forestales (Dourojeanni, 1990). Para una mejor comprensión de la relación especie-hábitat, es necesario conocer los tipos de

bosques en los cuales se desarrollan las especies, al respecto Encarnación (1985), indica que la división primaria de los tipos de vegetación es de mayor importancia práctica y ecológica. La descripción de la estructura vegetal de los bosques ha sido uno de los pasos básicos para comprender las interacciones y dinámicas que permiten el mantenimiento de su diversidad (Duivenvoorden, 1996; Gentry, 1988). Sin embargo, los estudios florísticos para la descripción de formaciones de vegetación tropical se complican inmensamente por la extrema diversidad de especies de la región, problemas taxonómicos, logísticos y escasez de tiempo disponible (Gálvez *et al.*, 2001). Una amplia diversidad de especies visualizada en una vegetación exuberante y siempre verde manifiesta su riqueza, por otro lado la existencia de más de 2500 especies de árboles muestra su heterogeneidad florística. Al mismo tiempo es catalogado como un sistema frágil y complejo, con mecanismos de regulación natural donde la flora y fauna interactúan en forma equilibrada (Dackinson, 1988).

Aproximadamente 500 millones de personas viven en los bosques tropicales o en sus linderos; se caracteriza por presentar una amplia diversidad cultural, inicialmente poblada por indígenas o nativos del área. En el bosque tropical húmedo es característico encontrar asociaciones de especies con tendencias a agrupamiento con predominancia de una especie, com: *Mauritia* sp., en los aguajales, *Cecropia* sp. en los Ceticales, o grupos de especies, como la asociación *Ficus* sp.-*Symphonia* sp.-*Virola* sp.-*Socratea* sp.; especies típicas o indicadoras en el bosque aluvial; influenciados probablemente por factores edáficos, bióticos, o fisiográficos (Malleux, 1983).

Las especies forestales difieren entre ellas en su carácter ecológico, el cual está

dado por la exigencia o por la cantidad de luz que requiere para su crecimiento, y la mayoría de las especies arbóreas en los bosques tropicales son de carácter heliófita, y en menor número las esciófitas (Finegan, 1992).

Uno de los procedimientos más sencillos para expresar la riqueza florística de un bosque tropical es en contar el número de especies presentes en los primeros 100 individuos para caracterizar los bosques, el método es algo artificioso ya que los números de individuos ocupan una superficie variable, por esta razón resulta preferible considerar la riqueza de una área determinada (UNESCO, 1985).

Por regeneración natural se entiende al conjunto de procesos mediante los cuales el bosque denso se restablece por medios naturales, concluyendo que el término regeneración tiene dos sentidos, uno dinámico y otro estático (Rollet, 1971). La regeneración natural no es uniforme en la composición de especies, tamaño, densidad o distribución (Ruiz, 2002). Esto es porque los mecanismos de renovación del bosque son producidos por la ocurrencia de claros en el dosel superior a través de la muerte de uno o un grupo de árboles o silvigenesis negativa, produciéndose el ciclo de crecimiento o renovación del bosque o silvigenesis positiva (Oldeman, 1978). Son requisitos para la regeneración, que exista un volumen suficiente de semilla viables, apropiadas condiciones climáticas y edáficas para su establecimiento, entendiendo por regeneración natural al conjunto de procesos mediante los cuales el bosque se restablece por medios naturales (Lamprecht, 1989). El proceso reproductivo de los árboles se puede considerar como una serie de fases consecutivas, las cuales comprenden la floración, los sistemas de polinización y fecundación, los procesos de dispersión de frutos y semillas, la latencia o dormancia de las semillas y la germinación de

las mismas. La fase final de este proceso corresponde al establecimiento de las plántulas y su mantenimiento dentro de un ambiente en donde ellas pueden crecer hasta convertirse en árboles reproductivamente maduros. La regeneración le permite a las especies permanecer a través del tiempo dentro de un bosque en particular. Igualmente, la nueva población establecida permite a las especies extender su rango dentro de nuevos hábitats, donde la muerte y la caída de los grandes árboles del dosel, rigen su distribución (Melo y Vargas, 2003).

Por tal razón el éxito del manejo de un bosque tropical depende en gran parte de la existencia de suficiente regeneración natural que asegure la sostenibilidad del recurso a través del tiempo. El aprovechamiento del bosque para madera puede causar un gran impacto sobre el rodal remanente, afectando la regeneración natural (Sáenz *et al*, 1998). Como consecuencia, el estudio de la regeneración natural en los bosques naturales es uno de los grandes problemas que preocupa, no solamente a los ecólogos, sino tan bien a los silvicultores, debido fundamentalmente a la complejidad de factores que intervienen en el proceso (Baldoceña y Bockor, 1990).

El comportamiento de la regeneración natural en un bosque está determinado por la calidad de su composición florística y la de sus alrededores, ya que el proceso no se desarrolla de manera uniforme ni simultánea (Ramírez, 2000). Existen ciertos requerimientos para que la regeneración natural sea exitosa, entre ellos un adecuado banco de semillas, buenas condiciones micro climáticas, así como espacio suficiente para la competencia entre la vegetación (Hale, 2004). El bosque en su estado virgen presenta un mosaico sucesional en la dinámica de regeneración de los bosques en equilibrio, donde se reconocen tres fases de ciclo

de desarrollo natural del bosque que se denominan fases de apertura, fase de contracción y fase de madurez (Whitmore, 1984). Aún así, existe poca evidencia que sugiera que la regeneración de los bosques se garantice simplemente creando áreas de conservación dentro de las zonas que han sido intervenidas (Guariguata, 1998), principalmente porque la regeneración natural se ve afectada por factores tanto bióticos (macro y microorganismos) como abióticos, principalmente el clima y el suelo (Ramírez, 2000).

Uno de los factores más determinantes de esta dinámica es el acceso a la luz, pues la cantidad que logra ingresar más allá del dosel es limitada por causa de la heterogeneidad del bosque (Kabakoff y Chazdon, 1996; Chazdon *et al.*, 1996). Debido a esta heterogeneidad o estratificación de ambientes, las plantas desarrollan diferentes estrategias para obtener un mejor acceso a los recursos (Lambers *et al.* 1998). En el bosque húmedo tropical la luz es uno de los factores que mas afecta la sobrevivencia de las plántulas (regeneración natural) (Romo, 2005).

A pesar de constituir la regeneración natural uno de los procesos mas complejos y de más importancia práctica, es muy poco conocido por los dasónomos, razón por la cual se realiza un muestreo para conocer el dinamismo y no solamente a limitarse al solo recuento y abundancia, sino para detectar su presencia y ausencia en las condiciones existentes y analizarlas minuciosamente (Baldoceca y Bockor, 1990). Los patrones de regeneración pueden o no mantenerse de igual manera en otros lugares y dependerá más del tipo de uso que estén recibiendo estos bosques o una especie (Uslar *et al.*, 2003).

Los silvicultores entienden que los estudios de regeneración natural son de doble de interés; por un lado, permiten comprender los mecanismos de transformación de la composición florística de bosques densos y, por otro lado, son la base para resolver problemas de producción masal de poblaciones de árboles, (Schulz; 1967; Schwyzer, 1982). Por lo que las prácticas de ordenación inciden cada vez más en la protección de la biodiversidad mediante la regeneración natural, los bosques mixtos, el abandono de la madera muerta en los bosques y la protección de pequeños «hábitats clave» en los bosques gestionados (CEPE, MCPFE y FAO, 2007) citado en FAO (2009).

Dentro de este contexto, los fines de la silvicultura son: a) inducir la regeneración natural, b) aumentar la tasa de crecimiento, c) disminuir la mortalidad, d) aumentar la abundancia de árboles valiosos, e) mejorar la forma de los fustes y f) aumentar la producción forestal (Fredericksen, 2001). Una de las finalidades de la aplicación de la silvicultura en bosques naturales es inducir la regeneración natural de las especies que se están aprovechando y proporcionar las mejores condiciones para su establecimiento y posterior desarrollo. Para lograr esta finalidad, se debe planificar, en la etapa previa al aprovechamiento, el método más adecuado para la regeneración de la especie o grupo de especies. Asimismo, después del aprovechamiento, se debe analizar si la cantidad y calidad de regeneración son adecuadas y, si este no fuese el caso, se deben prescribir tratamientos silviculturales que fomenten la regeneración deseada (Fredericksen, 2001).

Con todo el conocimiento de la regeneración además es muy importante para poner en marcha proyectos de recuperación de áreas degradadas, ya sea por

restauración activa (plantaciones) o pasiva (regeneración natural); dentro del Protocolo de Kyoto se establece el marco legal para el comercio de carbono y con esto se abren grandes oportunidades (UNA, 2005).

El manejo de bosques naturales requiere de la implementación de una serie de acciones, tales como el estudio de la regeneración natural, la dinámica del crecimiento y la formulación de tratamientos silviculturales (Manzanero y Pinelo, 2004). Los muestreos silviculturales sirven para verificar el establecimiento de la regeneración natural y son de gran utilidad para garantizar la certificación (Manzanero y Pinelo, 2004).

Por las consideraciones anteriores, el trabajo de campo debe ser dirigido por un ingeniero o técnico forestal con conocimiento de PPM, apoyado por dos ayudantes de campo (un machetero y un matero). Es preferible capacitar a ambas personas antes de efectuar las actividades para obtener buenos resultados y optimizar el trabajo en la instalación, o si ya participaron en actividades similares se debe aclarar la metodología y enfatizar en la precisión de las mediciones. También se debe recomendar a los ayudantes de campo no hacer picas anchas dentro de la parcela, evitando de esta forma la destrucción de la regeneración natural. Antes de instalar las parcelas en el campo hay que realizar un replanteo según la distribución de las mismas. Por ello, es necesario recorrer el área (Contreras *et al.*, 1999).

Para facilitar el control de la evaluación de la regeneración natural menor a 10 cm de DAP se recomienda instalar subparcelas pequeñas para latizales y brinzales sujetas a los objetivos que se plantee cada empresa o propiedad, o para certificar

el manejo forestal (Contreras *et al.*, 1999). Para el levantamiento de árboles menores a 10 cm de DAP se tiene: **latizales**, individuos con $5 \text{ cm} \leq \text{DAP} \leq 10 \text{ cm}$, registrados en subparcelas de 5 m x 5 m, **brinzales**, individuos con $\text{DAP} < 5 \text{ cm}$ y $h \geq 1,30 \text{ m}$, registrados en subparcelas de 2 x 2 m. Según norma técnica, en el momento de la instalación, y por única vez, se deberá medir la altura de fuste y la altura total de todos los individuos registrados. Pero se recomienda medir las alturas de fuste y total de todos los árboles (inclusive las palmeras) con la misma frecuencia que los diámetros (cada dos años); la precisión de esta medición debe ser del orden del metro más cercano. En caso de incluir regeneración natural se recomienda medir la altura total de todos los individuos (Contreras *et al.*, 1999).

La regeneración natural la conforman todos aquellos individuos arbóreos menores de 40 cm de DAP y 0,3 m de altura (Manta, 1989) y ésta puede reemplazar a los árboles maduros después del aprovechamiento. Gonzáles (2001), al establecer y evaluar dos parcelas de crecimiento en los bosques productivos de la comunidad nativa de Santa Mercedes, río Putumayo, encontró que la composición florística de la parcela A está conformado por 604 individuos distribuidos en 38 familias y 202 especies. Las familias que obtuvieron mayor valor de importancia ecológica fueron Fabaceae (42,68%), Euphorbiaceae (27,47%), Lecythidaceae (23,50%), Chrysobalanaceae (22,03%). En la parcela B encontró 851 individuos distribuidos en 50 familias y 240 especies diferentes. Las familias que obtuvieron el mayor IVI fueron Fabaceae (40,46%), Arecaceae (31,47%), Tiliaceae (22,48) y Rubiaceae (20,12%).

El crecimiento para Fuller *et al.* (1974), significa aumento de tamaño, que comprende conceptos cuantitativos como cualitativos. Cuantitativamente el

crecimiento es un aumento irreversible del tamaño de células, en el tejido, un órgano u organismo y suele ir acompañado de un aumento en la cantidad del protoplasma y del peso seco. El desarrollo comprende todos los cambios estructurales que tiene lugar el crecimiento, varía según las especies y según los órganos y se lo mide en términos de tamaño. En algunas plantas, la velocidad de crecimiento es sumamente lenta y la medición es casi imposible. En otras plantas, la velocidad de crecimiento podrá ser excepcionalmente rápida. Dicha velocidad depende de un complejo de factores como: El carácter hereditario de la planta, temperatura, alimentación, suministro de agua, etc.

El desarrollo y estructuración de las plantas puede ser influenciado por ciertos factores del ambiente siendo posible llegar al desarrollo y despliegue óptimo de todas las posibilidades latentes en el organismo cuando la totalidad de los factores ambientales actúan en la forma más favorable posibles (Strasburger, 1981).

Una parcela de muestreo permanente (PPM), es aquella que se establece con el fin de que se mantenga indefinidamente en el bosque y cuya adecuada demarcación permita la ubicación exacta de sus límites y puntos de referencia a través del tiempo, así como de cada uno de los individuos que conforman, los cuales se analizan por medio de observaciones periódicas que permiten obtener el mayor volumen de información de un sitio y comunidades determinadas (Brenes, 1994).

Por medio de las PPM, se registran los eventos mas sobresalientes de la dinámica forestal, y pueden ser utilizadas como parcelas de testigo, que permiten

controlar los incrementos en crecimientos de los árboles (área basal y volumen) de las diferentes tratamientos silviculturales (cortas selectivas, liberación, etc.) (Brenes, 1990). Las parcelas de una hectárea se usan ampliamente en muchos países tropicales y tienen muchas ventajas. Los totales de las parcelas representan valores por hectárea por lo que no hay problemas de conversión y se pueden comparar aproximadamente con las parcelas de 2,5 acres establecidas previamente en muchos países. Adicionalmente las parcelas de una hectárea se pueden subdividir en 100 sub parcelas de 0.01 ha (casi 0.025 acre); por lo que los totales de éstas sub parcelas se puede comparar con la información de las de 1/40 acre (media, cadena cuadrada) usadas en muchos levantamientos lineales de muestreo (Synnott, 1991). Los cuadrados tienen menos perímetro, para un área dada, que los rectángulos o fajas y por lo tanto se reducen los costos de la demarcación y mantenimiento de los bordes y los errores causados por la incertidumbre sobre los árboles ubicados en los límites visto que los individuos de una población difiere respecto a un hecho típico o atributo, conocido como variable (Loetsch y Haller, 1964). Dawkins (1952), menciona que las parcelas cuadradas, de tamaño y distribución apropiados pueden alcanzar errores de muestreo menores que en un área total de muestreo igual con fajas. Synnott (1991), menciona que los 100 cuadrados se numeran de 00 a 99 desde las coordenadas de la parcela.

III. MATERIALES Y MÉTODO

3.1. Lugar de ejecución

El estudio se llevó a cabo en el bosque de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (RNAM), ubicado al margen derecho de la carretera Iquitos-Nautal km 31, políticamente pertenece al distrito de San Juan de Miraflores, provincia de Maynas, Región Loreto, las coordenadas geográficas que enmarcan la zona son 03°49' a 03°59' LS y 73°21' a 73°30' LO, a una altitud de 117 mnsn a 120 msnm (Figura 5 del anexo). Las coordenadas UTM que referencian el área de parcelas permanentes son:

Coordenadas UTM	Parcela N° 9	Parcela N° 10	Parcela N° 11
X	0672599	0672460	0672420
Y	9559081	9559151	9559262
X	0672700	0672561	0672521
Y	9559081	9559151	9559262
X	0672700	0672561	0672521
Y	9559182	9559251	9559363
X	0672599	0672460	0672420
Y	9559182	9559251	9559363

A la zona de trabajo se llega haciendo uso de cualquier medio de transporte terrestre por la carretera Iquitos-Nauta hasta el km 31 en un tiempo aproximado de 30 minutos, desde allí por trocha al interior del bosque en una caminata de 45 minutos. Según Tosi (1960), el área pertenece a la zona de vida del bosque húmedo tropical (bhT), cuyas características fisionómicas, estructurales y de composición florística corresponden a precipitaciones mensuales mayores a 200 mm; la temperatura promedio es de 26,4°C y la precipitación promedio anual varía entre 2984,9mm y 2838,6mm, la humedad relativa promedio mensual fluctúa entre 82% y 88% (SENAMHI citado por ROJAS *et al.* (1995).

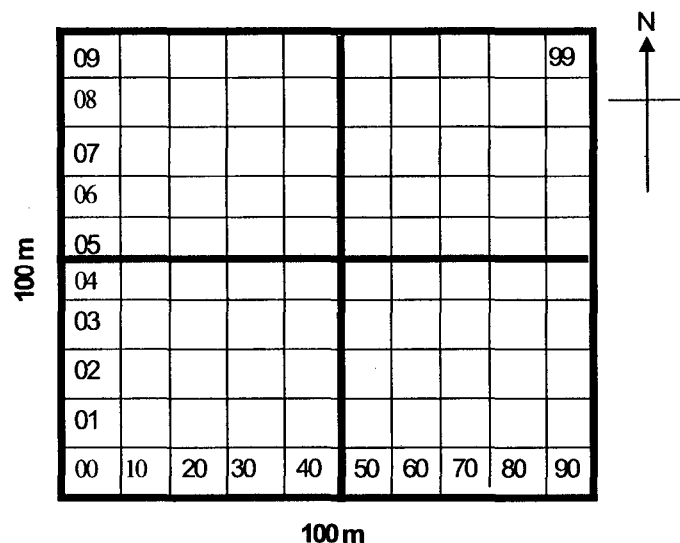
3.2. Materiales de campo y de gabinete

En el campo se utilizaron botas, wincha de 50m, jalones, brújula, libreta de campo, pintura color amarillo y rojo, forcípula, soga de 10m, formatos de toma de datos, entre otros; y entre los materiales de gabinete se utilizaron: computadora personal y accesorios, útiles de escritorio y papelería en general.

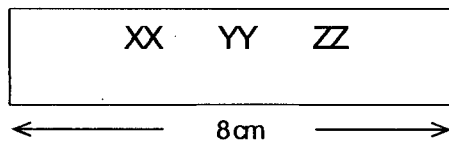
3.3. Método

La investigación es del tipo descriptivo cuantitativo e inferencial y basada en la observación directa transversal, las medidas de tendencia central y de dispersión permitieron procesar la información de campo y elaborar los resultados.

El método se basó en el principio del inventario forestal continuo dentro de un diseño de PPMs instaladas en una meseta con características representativas del bosque varillal seco de 1 ha cada una, con tres repeticiones. Cada PPM fue dividida en 100 sub parcelas numeradas del 00 al 99 (Ver figura inferior), donde se levantó la información de campo referente a número de árboles por tipos de bosque, área basal y volumen y se obtuvieron el promedio, la desviación estándar, el coeficiente de variación.



Cada individuo de árbol y latizal llevó una placa de aluminio siempre visible desde el centro de la sub parcela. La placa tuvo las siguientes características:



- XX= Número de la parcela permanente
- YY= Número de la sub parcela (00, 01, 02, ..., 98, 99)
- ZZ= Número correlativo del árbol dentro de la sub parcela (01, 02, ..., n)

3.4. Población y muestra

La población estuvo constituida por el conjunto de la regeneración natural comprendido en las categorías brinzal, latizal y fustal, que ocupan el nicho de habitat de un bosque de varillal seco caracterizado por árboles delgados que crecen sobre suelos arenosos ácidos, cuya capacidad de uso mayor es forestal en un área de 25 ha. La muestra estuvo constituida por un conjunto de árboles representativos del área que poseen las mismas características básicas de la población, éstos fueron seleccionadas al azar a una intensidad de muestreo del 25% de un total de 300 parcelas de 10mx10m, tamaño suficientemente grande para soportar la prueba paramétrica de "t" de Student y la prueba Z.

Los parámetros de estudio fueron la composición florística, la abundancia, la dominancia, la frecuencia, el IVI, la densidad de árboles (arb/ha) y el diámetro (cm) y altura (m) de la regeneración natural

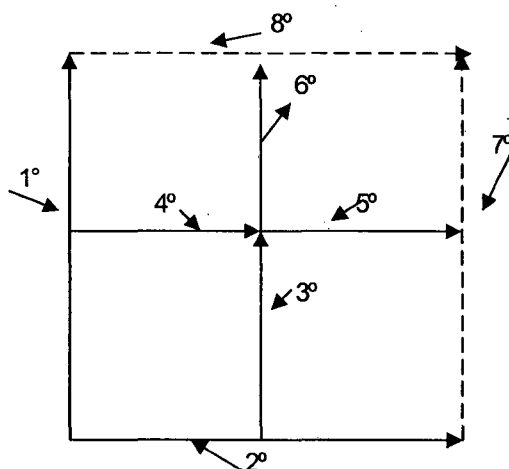
3.5. Instrumentos de recolección de datos

Para el inventario de la regeneración natural se diseñó un formato de toma de datos con los siguientes campos: N° PPM, N° sub parcela, N° del individuo, categoría de la regeneración natural, nombre común, DAP, altura total (ht). También se anotó el nombre de los componentes de la brigada y fecha del inventario.

3.6. Procedimiento

Tomando como base el método de inventario forestal se establecieron 3 PPM de 100m x 100m, donde se registraron los atributos de la especie (DAP y altura), la estructura horizontal y vertical del bosque, el IVI (a nivel de familia y especie), la similitud entre parcelas y la relación existente entre los brinzales, latizales y fustales.

Las PPM fueron instaladas en la zona plana del bosque y con la ayuda del receptor GPS se registraron las coordenadas UTM de los vértices de cada parcela. La delimitación se realizó abriendo trochas de 1m de ancho en todo el perímetro, colocando jalones cada 10m a lo largo de la trocha hasta 100m. Este trabajo se realizó con el apoyo de una brújula y una wincha. Para lograr mayor rapidez en la instalación de las sub parcelas dentro de la PPM se siguió la secuencia que aparece en la figura siguiente:



Luego de haber construido las trochas base se abrieron trochas ejes de 1m de ancho cada 10 m a lo largo de la trocha base procurando causar el menor impacto al bosque. También se plantaron jalones cada 10 m a lo largo de cada trocha eje. Todos los árboles con $DAP \geq 10$ cm fueron marcados y señalados con un cintillo de

color amarillo a la altura del pecho (1,30m), los latizales evaluados fueron de de $5\text{cm} \leq \text{DAP} \leq 9,9\text{cm}$, mientras que los brinzales fueron de de $1,5\text{cm} \leq \text{DAP} \leq 4,9\text{cm}$, éstos últimos tuvieron una altura mínima 1,50 m.

El inventario se realizó en cada sub parcela, en donde el aforador se desplazó por el centro de la sub parcela e inventarió los individuos seleccionados en sentido contrario a las manecillas del reloj. El inventario de la regeneración natural se realizó mediante un sorteo simple al azar de 25 sub parcelas por cada parcela.

3.7. Procesamiento y análisis estadísticos de datos

Área basal

Para el cálculo del área basal se utilizó la siguiente fórmula:

$$G = \pi * \text{DAP}^2 / 4 \quad \text{Ec. 1}$$

Donde:

G = Área basal (m^2)

π = 3.1416

DAP = diámetro a la altura del pecho (cm)

Volumen del árbol

Para el cálculo del volumen se utilizó la siguiente fórmula:

$$V = G * \text{HT} * \text{FF} \quad \text{Ec. 2}$$

Donde:

G = Área basal (m^2)

HT = altura tota (m)

FF = factor de forma del árbol (0,65).

Abundancia

En el sentido cuantitativo, es el número de individuos de cada especie dentro de una asociación vegetal, referido a una unidad de superficie. La abundancia absoluta (Aa) es el número total de individuos pertenecientes a una determinada especie (entre 75 sub parcelas) y la abundancia relativa (Ar) indica la participación de cada especie en porcentaje del número total de árboles registrados en la parcela de estudio, considerando el número total al 100%.

Dominancia

La dominancia permite medir la potencialidad productiva del bosque, un parámetro útil para la determinación de la calidad de sitio y se refiere al área basal absoluta o relativa. La dominancia absoluta (Da) es la suma del área basal de los individuos pertenecientes a una especie, y la dominancia relativa (Dr), es el valor expresado en porcentaje de la suma total de la dominancia absoluta.

Frecuencia

La frecuencia es una expresión de la distribución espacial, que indica en cuantas sub parcelas del área inventariada existe una especie. La frecuencia absoluta (Fa) de una especie se expresó en porcentaje de las sub parcelas en que ocurre en relación al número total de sub parcelas (100%); la frecuencia relativa (Fr) se calculó a base de la suma total de las frecuencias absolutas de un muestreo que se considera igual a 100%.

Índice de Valor de Importancia

El índice de valor de importancia (**IVI**) se calculó tomando el promedio de la abundancia de las especies como porcentaje del número total de tallos dentro de una unidad geográfica (N), el área basal de especies en porcentaje del total

dentro de la unidad geográfica (G) y la frecuencia de las especies (proporción de parcelas en la muestra en que cada una está presente) como porcentaje de todas las frecuencias (Curtis y McIntosh; 1950): $IVI = (N+G+F)/3$

Diversidad de especies

La diversidad de especies en función de la dominancia de las especies fue calculada con el índice de Simpson:

$$\text{Índice de Simpson} = 1 - \lambda = 1 - \sum p_i^2 \quad \text{Ec .3}$$

Este índice indica la probabilidad de que dos individuos tomados al azar sean de la misma especie (Moreno; 2002).

La diversidad de las especies en función de la abundancia se calculó con el índice de Shannon-Wiener (H') (Moreno; 2002):

$$H' = -\sum p_i \ln p_i \quad \text{Ec 4}$$

Donde:

$$p_i = n_i/N$$

El índice de Shannon-Wiener mide el grado promedio de incertidumbre para predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección, adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representada por el mismo número de individuos.

Se construyeron dendogramas del índice de similitud de Morisita mediante el método de la técnica multivariante o de conglomerados usando el programa Past, para contrastarlo entre parcelas.

Los valores descriptivos de la regeneración natural fueron procesados y generados con la opción tablas dinámicas del Microsoft Excel 2003. Las tablas resultantes fueron migradas al SPSS 15 para el procesamiento estadístico a fin de obtener los valores del promedio, desviación estándar, coeficiente de variación, error estándar, prueba de "t" de Student para contrastar los promedios entre PPM a un 5% de nivel de significación estadística, así como para determinar la curva característica de la regeneración natural. El cuadro resumen de la frecuencia por especies fueron migradas al software Stimates para determinar el grado de similitud entre parcelas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Inventario forestal

Los estadísticos y error de muestreo por categoría de regeneración natural del varillal seco por variable como el número de individuos (ind), área basal (G) y Volumen (V) se observan en el cuadro 1. Los estimativos del coeficiente de variación trabajados con 75 sub parcelas muestran que varía entre 22% y 40%, con un error de muestreo muy bajo 5,06% y 9,22 %. El error de muestreo medido con los datos del área basal fue de 14,32%, y el error de muestreo medido con los datos del volumen fue de 19,39%; estos valores están dentro de los límites permisibles establecidos por el INRENA (2004), que recomienda que no deben ser superiores al 20%. Visto así, el tamaño de muestra utilizado es eficiente y suficiente para inferir sobre los parámetros principales del bosque.

Cuadro 1. Estadísticos y error de muestreo por categoría de regeneración natural del varillal seco.

Variable	Regeneración natural	μ	N	S	S_x	CV (%)	EM (%)
Individuos	Brinzal	40,16	75	15,01	1,73	37,37	8,59
	Latizal	8,08	75	3,24	0,37	40,12	9,22
	Fustal	12,21	75	4,59	0,53	37,60	8,64
	Total(B+L+F)	60,45	75	13,30	1,54	22,01	5,06
G (m ²)	Fustal	0,20	75	0,12	0,01	62,32	14,32
V(m ³)	Fustal	2,18	75	1,84	0,21	84,40	19,39

Para este tipo de bosque se registraron 6045,33 ind/ha, de los cuales 4016 fueron brinzales, 1221 latizales y 808 fustales (Cuadro 2), que representan el 67%, 20% y 13% respectivamente (Figura 1). En las tres clases de la regeneración natural (brinzal, latizal y fustal) existen especies comunes 4812 (ind/ha) y agrupa al

79,6% del total de individuos; 859 ind/ha (14,20% del total) solamente aparecen en las clases brinzal-fustal.

Cuadro 2. Número de individuos por hectárea agrupadas según su presencia en las categorías de regeneración natural.

Categorías	Número de individuos por ha				
	Brinzal	Latizal	Fustal	Total	%
Especies comunes	3041,33	1082,67	688,00	4812,00	79,60
Especies brinzal-latizal	721,33	137,33		858,66	14,20
Especies brinzal-fustal	76		14,67	90,67	1,50
Especies brinzal	177,33			177,33	2,93
Especies latizal		1,33		1,33	0,02
Especies fustal			105,30	105,33	1,74
Total por ha	4015,99	1221,33	807,97	6045,29	100,00

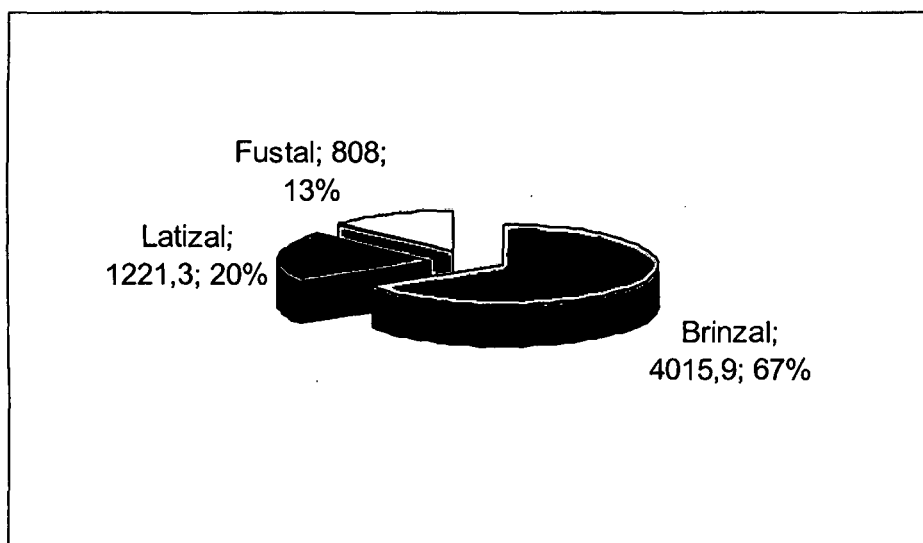


Figura 1. Número de individuos por ha y porcentaje por categoría de regeneración natural.

Son pocas las especies que están presentes en la clase brinzal-fustal pero no en la clase latizal (90,67 individuos/h, 1,50% del total), que estaría indicando un desfase en el establecimiento de la regeneración natural, propio de las especies heliófitas efímeras. También se observa un bajo porcentaje de especies presentes sólo en la categoría brinzal (177,33 ind/ha, 2,93% del total), indicando que las especies no alcanzarían la clase latizal o fustal, o en todo caso serían especies de

soto bosque. Las especies adultas (fustales) sin regeneración de porte menor fue de 105,5 árboles/ha, es decir aquellos árboles con DAP mayor de 10 cm sólo representa el 1,74% del total de individuos del bosque (Cuadro 2).

Los 808 árboles/ha estimados para el bosque varillal seco de este estudio es muy bajo, pues Rojas y Tello (2006) reportaron para el bosque de varillal húmedo 1781,8 árboles/ha con $DAP \geq 10\text{cm}$; por la proliferación de mayor número de árboles delgados, como consecuencia de la extracción selectiva.

Se puede afirmar que estos bosques no han llegado a su equilibrio, como ocurre en otros bosques; se infiere que pasarán muchos años para que se aproximen a la estructura media de los bosques de la Amazonía, o al menos a los resultados reportados por Burga (1994) de 464 árboles/ha en el bosque de terraza ($DAP > 10\text{cm}$) y 375 árboles/ha en el bosque aluvial; o a los de Reátegui (2008), 756 árboles/ha, con 65 especies diferentes, $18,09\text{ m}^2$ de área basal/ha y un volumen/ha de $217,86\text{ m}^3$. *Pseudobombax munguba* "punga" es la especie con mayor volumen de $27,99\text{ m}^3/\text{ha}$, seguida por *Inga paraensis* "shimbillo" con $15,93\text{ m}^3/\text{ha}$, entre otros. *Pseudobombax munguba* e *Inga paraensis* son las de mayor IVI, con 46,10% y 25,77%, respectivamente; las de menor IVI son *Macoubea guianensis* "jarabe huayo", *Vochysia lomatophylla*, "quillosa", *Eschweilera rufifolia* "machimango", entre otros, con 0,88%. *Pseudobombax munguba* es la que mayor abundancia y dominancia posee en la zona de estudio.

4.2. Composición florística

En el bosque de varillal seco de la RNAM se encontraron 34 familias (Cuadro 3). Estas se agrupan de acuerdo a su mayor presencia porcentual en el bosque, y se

observa que Malvaceae fue la familia más representativa dentro del bosque (17,93%), seguido de Fabaceae (13,30%), Clusiaceae (10,83%) y Sapotaceae (9,04%), estas familias juntas contribuyen con el 51,08% del total de individuos inventariados.

Cuadro 3. Composición florística por familia y categoría de regeneración natural del bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.

Id	FAMILIA	Brinzal	Fustal	Latizal	Total/ha	%
1	Malvaceae	482,7	222,7	378,6	1084,0	17,93
2	Fabaceae	420,0	214,7	169,3	804,0	13,30
3	Clusiaceae	422,7	98,7	133,3	654,7	10,83
4	Sapotaceae	416,0	49,3	81,3	546,7	9,04
5	Elaeocarpaceae	350,7	80,0	104,0	534,7	8,84
6	Lauraceae	456,0	24,0	37,3	517,3	8,56
7	Chrysobalanaceae	253,3	22,7	74,7	350,7	5,80
8	Euphorbiaceae	208,0	4,0	74,7	286,7	4,74
9	Annonaceae	198,7	9,3	28,0	236,0	3,90
10	Burseraceae	136,0	2,7	22,7	161,3	2,67
11	Rubiaceae	74,7	5,3	22,7	102,7	1,70
12	Meliaceae	94,7		6,7	101,3	1,68
13	Menispermaceae	89,3		2,7	92,0	1,52
14	Combretaceae	62,7	1,3	18,7	82,7	1,37
15	Moraceae	61,3	9,3	12,0	82,7	1,37
16	Myristicaceae	54,7	6,7	5,3	66,7	1,10
17	Apocynaceae	36,0	9,3	6,7	52,0	0,86
18	Theaceae	40,0	1,3	4,0	45,3	0,75
19	Myrtaceae	33,3	4,0	4,0	41,3	0,68
20	Siparunaceae	36,0			36,0	0,60
21	Simaroubaceae	8,0	12,0	6,7	26,7	0,44
22	Melastomataceae	17,3			17,3	0,29
23	Bignoniaceae	9,3	2,7	4,0	16,0	0,26
24	Araliaceae		14,7		14,7	0,24
25	Flacourtiaceae	14,7			14,7	0,24
26	Olacaceae	4,0	4,0	6,7	14,7	0,24
27	Cecropiaceae	10,7		1,3	12,0	0,20
28	Sterculiaceae	2,7	1,3	8,0	12,0	0,20
29	Icacinaceae	1,3	6,7	2,7	10,7	0,18
30	Lecythidaceae	8,0		2,7	10,7	0,18
31	Arecaceae	6,7			6,7	0,11
32	Anacardiaceae	2,7		2,7	5,3	0,09
33	Piperaceae	4,0			4,0	0,07
34	Rosaceae		1,3		1,3	0,02
Total		4016,0	808,0	1221,3	6045,29	100,00

En la regeneración natural del bosque de varillal seco de la RNAM se registraron 99 especies, las más representativas se muestran en el Cuadro 4, notándose que la composición florística de las 40 especies presentes en las tres categorías de regeneración natural agrupa al 79,5% del total de individuos.

Cuadro 4. Composición florística por especie en las tres categorías de regeneración natural (brinzal, latizal y fustal) del bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.

Especie	Número de individuos por ha				
	Brinzal	Latizal	Fustal	Total	%
<i>Pachira brevipes</i>	364	283	169	816	17,74
<i>Sloanea latifolia</i>	265	78	60	403	8,76
<i>Manilkara bidentata</i>	282	58	26	366	7,96
<i>Inga sp.</i>	153	51	34	238	5,17
<i>Ocotea cernua</i>	196	21	12	229	4,98
<i>Symphonia globulifera</i>	132	27	8	167	3,63
<i>Couepia sp.</i>	95	39	15	149	3,24
<i>Protium subserratum</i>	106	17	2	125	2,72
<i>Guatteria tessmannii</i>	82	18	2	102	2,22
<i>Aplocratha cordata</i>	48	43	10	101	2,20
<i>Caraipa utilis</i>	39	14	45	98	2,13
<i>Caraipa densifolia</i>	76	13	3	92	2,00
<i>Tachigali bracteosa</i>	56	18	16	90	1,96
<i>Terminalia amazonica</i>	43	13	1	57	1,24
<i>Diplotropis purpurea</i>	23	11	21	55	1,20
<i>Licania blackeii</i>	34	11	1	46	1,00
<i>Pseudolmedia lavéis</i>	31	6	6	43	0,93
<i>Ocotea alata</i>	38	1	3	42	0,91
<i>Iryanthera juruensis</i>	29	4	3	36	0,78
<i>Parkia nitida</i>	16	15	4	35	0,76
<i>Ternstroenia sp.</i>	31	3	1	35	0,76
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	23	3	7	33	0,72
<i>Macrolobium acaciaefolium</i>	12	13	7	32	0,70
<i>Parkia igneifolia</i>	16	5	11	32	0,70
<i>Cynometra bauhinifolia</i>	20	5	6	31	0,67
<i>Guatteria citriodora</i>	27	1	1	29	0,63
<i>Dipterex micrantha</i>	8	5	8	21	0,46
<i>Alchornea triplinervia</i>	13	6	1	20	0,43
<i>Simaba poliphylla</i>	6	5	9	20	0,43
<i>Hevea nitida</i>	11	4	3	18	0,39
<i>Licania heteromorpha</i>	6	7	1	14	0,30
<i>Brosimum utile</i>	11	1	1	13	0,28
<i>Aspidosperma schultezii</i>	6	1	3	10	0,22
<i>Apuleia mollaris</i>	2	2	7	11	0,24
<i>Aspidosperma rigidum</i>	4	1	4	9	0,20
<i>Minquartia guianensis</i>	3	5	1	9	0,20
<i>Sterculia apetala</i>	2	6	1	9	0,20
<i>Vatairea guianensis</i>	2	1	6	9	0,20
<i>Dendrobangia multinervia</i>	1	2	5	8	0,17
<i>Jacaranda macrocarpa</i>	2	1	1	4	0,09
Sub total	2314	818	525	3657	79,50

Pachira brevipes, *Sloanea latifolia* y *Manilkara bidentata* contribuyeron con el 17,74%, 8,67% y 7,96% del total de individuos, respectivamente (Cuadro 4), en suma representa el 34,46% del total de individuos por hectárea.

El Cuadro 5 muestra la composición florística de las 22 especies presentes en las categorías de regeneración natural brinzal y latizal que no están presentes en la categoría fustal. Estas especies agrupan al 14,22% del total de individuos por hectárea, de las cuales *Aniba hostmanniana*, *Chondrodendron tomentosum*, *Nealchornea yapurensis* y *Mabea elata* son las más importantes y contribuyen con el 1,78%, 1,59%, 1,57% y 1,09% del total de individuos, respectivamente.

Cuadro 5. Composición florística por especie presentes en la categoría brinzal y latizal del bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.

Especie	Número de individuos por ha				
	Brinzal	Latizal	Fustal	Total	%
<i>Aniba hostmanniana</i>	80	2		82	1,78
<i>Chondrodendron tomentosum</i>	71	2		73	1,59
<i>Nealchornea yapurensis</i>	43	29		72	1,57
<i>Mabea elata</i>	45	5		50	1,09
<i>Alchornea latifolia</i>	35	13		48	1,04
<i>Guarea gomma</i>	45	2		47	1,02
<i>Duguetia odorata</i>	43	3		46	1,00
<i>Ecclinusa lanceolata</i>	32	3		35	0,76
<i>Guarea guidonia</i>	28	3		31	0,67
<i>Ocotea petalanthera</i>	27	4		31	0,67
<i>Psidium</i> sp.	22	3		25	0,54
<i>Chimarrhis williamsii</i>	8	14		22	0,48
<i>Lacmellea floribunda</i>	15	3		18	0,39
<i>Micrandra spruceana</i>	14	1		15	0,33
<i>Ormosia macrocalyx</i>	8	4		12	0,26
<i>Ladenbergia amazonensis</i>	7	3		10	0,22
<i>Pourouma bicolor</i>	8	1		9	0,20
<i>Eschweilera albiflora</i>	6	2		8	0,17
<i>Tabebuia serratifolia</i>	5	2		7	0,15
<i>Buchenavia viridiflora</i>	4	1		5	0,11
<i>Ficus americana</i>	2	2		4	0,09
<i>Tapirira guianensis</i>	2	2		4	0,09
Sub total	550	104		654	14,22

El cuadro 6 muestra la composición florística de las 6 especies presentes en las categorías de regeneración natural brinzal y fustal, es decir no están presentes en la fase latizal. Estas especies agrupan al 1,33% del total de individuos por ha, de las cuales *Mocoubea guiannensis* (0,61%), *Tocoyema williamsii* (0,39%) y *Virola*

calophylla (0,33%), destacan por su contribución, aun en bajas proporciones pero con árboles grandes y pequeña regeneración (brinzal) que garantizan su permanencia en el bosque.

Cuadro 6. Composición florística por especie presentes en la categoría brinzal y fustal del bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.

Especie	Número de individuos por ha				
	Brinzal	Latizal	Fustal	Total	%
<i>Mocoubea guianensis</i>	26		2	28	0,61
<i>Tocoyena williamsii</i>	16		2	18	0,39
<i>Virola calophylla</i>	13		2	15	0,33
<i>Calyptranthes pulchella</i>	3		3	6	0,13
<i>Ocotea bofo</i>	1		3	4	0,09
<i>Xylopia neglecta</i>	1		3	4	0,09
Sub total	60		15	75	1,63

El Cuadro 7 muestra la composición florística de las 18 especies que solo tienen regeneración natural pequeña (brinzal), no están presentes en las categorías latizal y fustal. Estas especies agrupan al 2,98% del total de individuos por ha, de las cuales *Hirtella revillae* y *Siparuna cuspidata* son las más importantes y contribuyen con el 1,24% y 0,59% del total de individuos, respectivamente.

El Cuadro 8 muestra la composición florística de las 15 especies que sólo presentan árboles adultos (categoría fustal), y que no tienen regeneración natural juvenil para garantizar la sostenibilidad de especie en el tiempo. Estas especies apenas agrupan al 1,67% del total de individuos por hectárea, de las cuales *Dicymbe uaiparuensis* y *Dendropanax arboreus* son las más importantes de las especies y contribuyen con el 0,91%, 0,24% del total de individuos, respectivamente.

Cuadro 7. Composición florística por especie presentes en la categoría brinzal del bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.

Especie	Número de individuos por ha				
	Brinzal	Latizal	Fustal	Total	%
<i>Hirtella revillae</i>	57			57	1,24
<i>Siparuna cuspidata</i>	27			27	0,59
<i>Miconia amazonica</i>	13			13	0,28
<i>Casearia pitumba</i>	11			11	0,24
<i>Socratea exorrhiza</i>	5			5	0,11
<i>Brosimum rubescens</i>	3			3	0,07
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	3			3	0,07
<i>Macoubea guianensis</i>	3			3	0,07
<i>Piper sp.</i>	3			3	0,07
<i>Garcinia benthamiana</i>	2			2	0,04
<i>Macrobium ischnocalyx</i>	2			2	0,04
<i>Simarouba amara</i>	2			2	0,04
<i>Apuleia leiocarpa</i>	1			1	0,02
<i>Caryodaphnopsis sp.</i>	1			1	0,02
<i>Iryanthera tricornis</i>	1			1	0,02
<i>Ormosia coccinea</i>	1			1	0,02
<i>Ormosia sp.</i>	1			1	0,02
<i>Sterculia tessmannii</i>		1		1	0,02
Sub total	136	1		137	2,98

Cuadro 8. Composición florística por especie presentes en la categoría fustal del bosque de varilla seco de la RNAM. Loreto, Perú.

Especie	Número de individuos por ha				
	Brinzal	Latizal	Fustal	Total	%
<i>Dicymbe uaiparuensis</i>			42	42	0,91
<i>Dendropanax arboreus</i>			11	11	0,24
<i>Pouteria guianensis</i>			11	11	0,24
<i>Heisteria sp.</i>			2	2	0,04
<i>Anaueria brasiliensis</i>			1	1	0,02
<i>Clarisia racemosa</i>			1	1	0,02
<i>Clusia sp.</i>			1	1	0,02
<i>Guatteria chlorantha</i>			1	1	0,02
<i>Aspidosperma excelsum</i>			1	1	0,02
<i>Jacaranda copaia</i>			1	1	0,02
<i>Pouteria glomerata</i>			1	1	0,02
<i>Prunus detrita</i>			1	1	0,02
<i>Pterocarpus amazonum</i>			1	1	0,02
<i>Simira sp.</i>			1	1	0,02
<i>Xylopia parviflora</i>			1	1	0,02
Sub total			77	77	1,67

08 JUN 2011

4.3. Diversidad de especies entre parcelas permanentes

En el tipo de bosque de varilla seco de la RNAM la probabilidad de que dos individuos tomados al azar sean de la misma familia fue muy baja (entre 0,08 y 0,129), indicando que en este bosque la diversidad al nivel de familia es muy alta, pues el índice de Simpson varía entre 0,8764 y 0,9197 (Cuadro 9). Es evidente que la parcela 10, a pesar de tener el mismo número de familias que la parcela 9, muestra un mayor valor del índice de Simpson por la influencia del mayor número de individuos encontrados en esta parcela. Esta diversidad, calculada con el índice de Shannon (H') para las tres PPM supera el valor de 2,4, lo que confirma que existe un alto grado de incertidumbre al predecir a que familia pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección del bosque de varillal. Este índice calculado está cercano al valor teórico de equidad para estas parcelas (3,40), que corresponde al logaritmo neperiano de todas las especies. : 69246

Cuadro 9. Número de familias e individuos, índice Simpson e índice de Shannon por PPM del bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto Perú.

Familia	PPM		
	9	10	11
Familias	30	30	28
Individuos	1280	1698	1556
Shannon H	2,4	2,753	2,457
Simpson 1-D	0,871	0,9197	0,8764
Límite máximo Shannon H'	3,40	3,40	3,33

El contraste del valor del índice de Shannon con la prueba "t" de Student muestra que en la parcela 10 existe mayor equidad de la diversidad con un índice de Shannon de 2,75 (Cuadro 10), similar equidad se observó entre los bosques de las parcelas 9 y 11 (Prueba t de Student, $\alpha=0,01$), que muestra que la diversidad del bosque de varillal varía aún a distancias pequeñas.

Cuadro 10. Contraste entre PPMs del valor del índice de Shannon con la prueba t de Student a nivel de familias.

PPM	Shannon H'	t student $\alpha=0,01^*$
10	2,75	A
11	2,46	B
9	2,40	B

*Promedios con las mismas letras no muestran diferencia estadística significativa.

El dendograma construido con el método de Morisita confirma la similitud existente las PPM 9 y 11, la diversidad de estas parcelas es totalmente diferente a la de la PPM 10 (Figura 2).

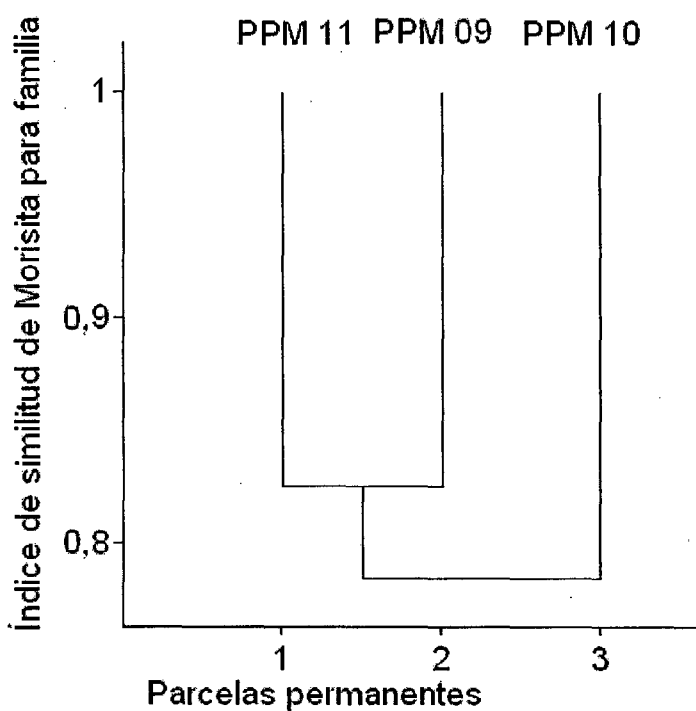


Figura 2. Dendograma del índice de similitud de Morisita para familias

La probabilidad de que dos individuos tomados al azar sean de la misma especie es muy baja, varía entre 0,039 y 0,098, indicando que en el bosque de varillal seco la diversidad al nivel de familia es muy alta, pues el índice de Simpson varía entre 0,90 y 0,96 (cuadro 11). La parcela 10 muestra un mayor valor del índice de Simpson por la influencia del mayor número de individuos encontrados en esta

parcela. Esta diversidad, calculada con el índice de Shannon (H'), para las tres parcelas permanentes supera el valor de 2,9 , lo que confirma que existe un alto grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección del bosque del varillal seco. Este índice calculado esta cercano al valor teórico de equidad para estas parcelas (4,14) que corresponde al logaritmo neperiano de todas las especies.

Cuadro 11. Número de especies e individuos, índice Simpson e índice de Shannon para las PPM del bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.

Especie	Parcelas permanentes		
	9	10	11
Especies	65	72	63
Individuos	1280	1698	1556
Shannon H'	3,105	3,572	2,982
Simpson 1-D	0,9084	0,9604	0,9022
Límite máximo Shannon H'	4,17	4,28	4,14

El contraste del valor del índice de Shannon con la prueba "t" de Student muestra que en la parcela 10 existe mayor equidad de la diversidad (índice de Shannon de 3,57) y la parcela 11 muestra la menor equidad (Cuadro 12), los valores del índice de Shannon son diferentes (t de student, $\alpha=0,01$) confirmando que el bosque del varillal seco es muy diverso y por su abundancia presenta buena equidad

Cuadro 12. Contraste entre PPM del valor del índice de Shannon con la prueba t de Student a nivel de especies.

PPM	Shannon H'	t student $\alpha=0,05^*$
10	3,57	A
9	3,10	B
11	2,98	C

*Promedios con las mismas letras no muestran diferencia estadística significativa.

El dendograma construido con el método de Morisita grafica una similitud de especies cercana entre las parcelas permanentes 9 y 11, pero estadísticamente diferentes, evidenciando que entre parcelas son muy diversos (Figura 3).

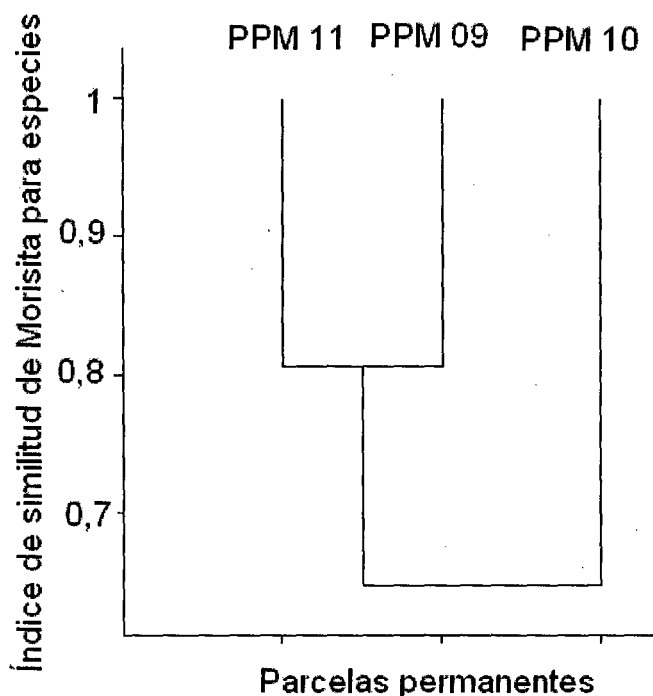


Figura 3. Dendrograma del índice de similitud de Morisita para especies.

La probabilidad que dos individuos tomados al azar sean de la misma familia es muy baja (0,05 y 0,12), indicando que en el bosque del varillal seco la diversidad al nivel de familia fue muy alta, pues el índice de Simpson varia entre 0,88 y 0,95 (Cuadro 13). Las especies al nivel de brinzales mostraron un mayor valor del índice de Simpson por la influencia del mayor número de individuos encontrados en esta parcela. Esta diversidad, calculada con el índice de Shannon (H'), para las tres parcelas permanentes supera el valor de 2,9, lo que confirma que existe un alto grado de incertidumbre al predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección del bosque del varillal seco en las diferentes categorías de regeneración natural. Este índice calculado esta cercano al valor teórico de equidad

**NO SALE A
DOMICILIO**

para estas parcelas que varia entre 4,09 y 4,42 y que corresponde al logaritmo neperiano de todas las especies.

Cuadro 13. Número de especies e individuos, índice Simpson e índice de Shannon por categoría de regeneración natural en las PPM del bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.

Especies	Regeneración natural		
	Brinzal	Fustal	Latizal
Especies	83	60	63
Individuos	3012	606	916
Shannon H	3,548	2,992	2,989
Simpson 1-D	0,952	0,894	0,881
Límite máximo Shannon H'	4,42	4,09	4,14

El contraste entre categorías de la regeneración natural del valor del índice de Shannon con la prueba "t" de Student muestra mayor equidad de la diversidad en las especies de la categoría brinzal (índice de Shannon de 3,548), similar equidad se observó entre las especies de la categoría fustal y latizal (Prueba t de Student con $\alpha=0,01$) (Cuadro 14).

Cuadro 14. Contraste entre categorías de regeneración natural del valor del índice de Shannon con la prueba "t" de Student I nivel de familias.

Regeneración natural	Shannon H'	t student $\alpha=0,01^*$
Brinzal	3,548	A
Fustal	2,992	B
Latizal	2,989	B

*Promedios con las mismas letras no muestran diferencia estadística significativa.

El dendograma construido con el método de Morisita confirma la similitud existente las especies de la regeneración de la categoría latizal y fustal, pero difieren grandemente de la diversidad de la regeneración de la categoría brinzal (Figura 4).

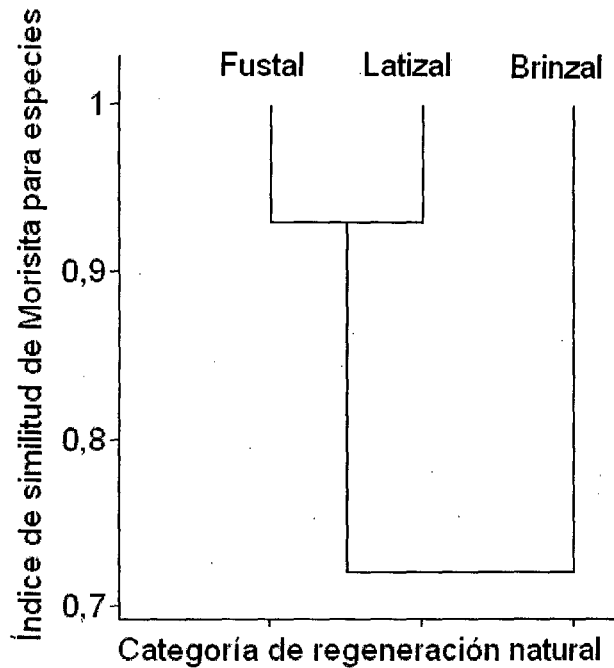


Figura 4. Dendrograma del índice de similitud de Morisita para la regeneración natural.

De lo anterior se deduce que tanto a nivel de familia y especies son muy diversos según el índice de Simpson y de Shannon (Cuadros 9, 11 y 13). Como son muy diversos constituyen un ecosistema muy frágil; ambos índices están basados en la dominancia, que son parámetros que toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies (Moreno; 2001). Esto implica que el bosque del varillal está fuertemente influenciado por la riqueza de especies y es altamente sensible a la presencia de la especie más abundante (Magurran, 1988). Por otro lado, Torres (1996), cuando realizó la descripción ecológica de la familia Myristicaceae en tres áreas boscosas del río Nanay, encontró 24 especies en diferentes géneros como *Iryanthera*, *Osteosphloeum*, *Otoba* y *Virola*; notándose una gran similitud con las áreas cercanas; así la similitud entre los bosques de Puerto Almendra y Mishana es de 66,67%, entre Mishana y Allpahuayo 62,50% y entre Puerto Almendra y Allpahuayo

56,25%. Esta diversidad biológica es el resultado de procesos ecológicos e históricos complejos (Moreno, 2001), tal como ocurre en el caso del varillal seco de la RNAM. Los valores de ambos índices sirven para comparar agrupaciones biológicas de distintas localidades o fases temporales. Además, la utilización de estas medidas de los índices de diversidad y los modelos para explicar la distribución del número de especies en clases de abundancias se hace dentro de un contexto funcional. Por eso se supone que la diversidad o el reparto de los individuos entre las especies es consecuencia, bien de las interacciones ecológicas entre ellos o bien de las relaciones entre estos y su medio ambiente (Moreno, 2001). De este modo, los procesos producen patrones y de la observación de estos últimos pueden derivarse los primeros. En este sentido Kalliola *et al.* (1993), afirma que en el bosque Varillal alto húmedo, la densidad de árboles es ligeramente más grande que en el varillal alto seco, pero la diversidad de especies es menor, los árboles emergentes son raros y están presentes palmeras de *Euterpe* sp.; el terreno es húmedo y esponjoso, aparentemente pobre. Cualquiera que sea la densidad de árboles/ha, lo importante es el papel que juegan, se ha determinado que las especies dominantes protegen a los bosques del suelo arenoso contra la erosión son en su mayoría aceite caspi, palta moena, brea caspi, pampa remo caspi, ocupando alturas de 20m a 25 m (Ramírez, 2000).

Por otro lado la medición de la abundancia relativa de cada familia y especie permite identificar aquellas especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales como la familia Lecythidaceae que tuvo un solo individuo en las parcelas muestreadas, excepto la familia Cecropiaceae (Cuadro 03) que es una especie heliófita efímera que ocupa

los claros superiores a 100m² que se producen en el bosque, cuya función es brindar sombra a las especies tolerantes a la sombra.

A nivel de especies, *Jacaranda macrocarpa* es más sensible al cambio ambiental con 4 ind/ha, pero tiene la ventaja de contar con individuos en la clase brinzal, latizal y fustal., cuya muerte natural o aprovechamiento limitaría su distribución en este bosque. Por otra parte, relacionando con la información del Cuadro 7 se observa que la diversidad es muy frágil, pues existen especies que sólo aparecen en la categoría brinzal que corresponde a individuos con DAP>5cm. Como los valores de índices como el de Shannon-Wiener para un conjunto de muestras se distribuyen normalmente, son susceptibles de analizarse con pruebas paramétricas robustas, por lo que se usó la prueba t de student (Magurran, 1988).

Finalmente, el análisis del valor de importancia de las especies cobra sentido si recordamos que el objetivo de medir la diversidad biológica es, además de aportar conocimientos a la teoría ecológica, contar con parámetros que permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones en favor de la conservación de especies o áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente. Medir la abundancia relativa de cada especie permite identificar aquellas especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales. Además, identificar un cambio en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia de las especies o en la dominancia, alerta acerca de procesos empobrecedores (Magurran, 1988), como es el caso del bosque del varillal seco donde fueron instaladas las PPM para monitorear la dinámica de los árboles como la mortalidad, reclutamiento,

crecimiento diamétrico y biomasa, con el que se aporta información fundamental para la comprensión de este ecosistema.

4.4. IVI de las especies de la clase fustal

Los valores para el bosque varillal seco en la clase fustal, muestra que Fabaceae es la familia más abundante con 214,7 árboles/ha y sus fustes juntos suman la mayor área basal del área de 7,44 m²/ha, un volumen de 89,9 m³/ha de madera y está distribuida en el 100% del área; la familia Malvaceae cuenta con 222,7 árboles/ha y sus fustes juntos suman un área basal de 3,47 m²/ha, un volumen de 27,8 m³/ha de madera y también está distribuida en el 100% del área. Por el menor área basal de los árboles se infiere que la familia Malvaceae presenta árboles delgados (Cuadro 15). Por esta razón estas dos familias junto con la familia Clusiaceae ocupan los tres primeros lugares en el ranking del IVI, además la suma de sus valores porcentuales en el IVI es de 150,81% que viene a ser la mitad del valor total del IVI, por lo tanto estas tres familias son las más importantes en este bosque (Cuadro 16).

Las especies *Pachira brevipes*, *Caraipa utilis* y *Dicymbe uaiparuensis* presentes en la clase fustal del bosque de varillal seco ocupan los primeros lugares en cuanto al volumen de madera se refiere (Cuadro 17). Estas especies pertenecen precisamente a las familias Malvaceae, Clusiaceae y Fabaceae que mostraron mayor IVI (Cuadro 16). Del contraste entre ambos cuadros (16 y 17), se observa que la familia Malvaceae está compuesta por una sola especie cuyo valores dasonométricos son los mismos del cuadro 15 (222,7 árboles/ha, 3,47 m²/ha de área basal y 27,8 m³/ha de madera).

Cuadro 15. Número de árboles (N), área basal (G), volumen (V) por hectárea y frecuencia absoluta (F) de las familias presentes en el bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.

FAMILIA	N	G	V/ha	F
Annonaceae	9,33	0,14	1,44	66,67
Apocynaceae	9,33	0,34	4,62	33,33
Araliaceae	14,67	0,20	1,60	100,00
Bignoniaceae	2,67	0,03	0,26	66,67
Malvaceae	222,67	3,47	27,82	100,00
Burseraceae	2,67	0,05	0,46	66,67
Chrysobalanaceae	22,67	0,42	4,19	66,67
Clusiaceae	98,67	2,34	26,91	100,00
Combretaceae	1,33	0,01	0,07	33,33
Elaeocarpaceae	80,00	1,55	15,41	100,00
Euphorbiaceae	4,00	0,04	0,32	33,33
Fabaceae	214,67	7,44	89,91	100,00
Icacinaceae	6,67	0,11	1,00	33,33
Lauraceae	24,00	0,66	6,38	100,00
Moraceae	9,33	0,92	14,25	100,00
Myristicaceae	6,67	0,35	5,17	66,67
Myrtaceae	4,00	0,08	0,85	100,00
Oleaceae	4,00	0,06	0,60	66,67
Rosaceae	1,33	0,02	0,09	33,33
Rubiaceae	5,33	0,08	0,70	66,67
Sapotaceae	49,33	1,15	11,45	100,00
Simaroubaceae	12,00	0,24	2,77	100,00
Sterculiaceae	1,33	0,08	0,84	33,33
Theaceae	1,33	0,07	0,60	33,33
Total general	808,00	19,84	217,71	1700,00

Caraipa utilis que es una especie de la familia Clusiaceae aporta 60 árboles/ha de 98,67 árboles/ha registradso en todas las especies de esta familia y aporta 17,44 m³/ha de madera de 26,9 m³/ha, mientras que la familia Fabaceae que aportó el mayor volumen de madera, en cuatro especies (*Dicymbe uaiparuensis*, *Tachigali bracteosa*, *Inga* sp. y *Diplotropis purpurea*) aporta 57,92 m³/ha de 89,9 m³/ha de madera rolliza y están distribuidas en el 100% del área (Cuadro 17). Todas las especies anteriores, junto con *Manilkara bidentata*, son las especies más importantes de la zona, pues la suma de sus valores porcentuales en el IVI es de 151% que viene a ser la mitad del valor total del IVI, por lo tanto estas tres

familias son las más importantes en este bosque (Cuadro 18) y por su composición y estructura define la asociación *Pachira brevipes*, *Sloanea latifolia*-*Dicymbe uaiparuensis-caraipa utilis*-*Inga sp.*-*Diploptropis purpurea*-*Manilkara bidentata*-*Tachigali bracteosa*.

Cuadro 16. Abundancia, dominancia, frecuencia e IVI de las familias botánicas presentes en el bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.

FAMILIA	Abundancia (%)	Dominancia (%)	Frecuencia (%)	IVI (%)
Fabaceae	26,57	37,52	5,88	69,97
Malvaceae	27,56	17,51	5,88	50,95
Clusiaceae	12,21	11,80	5,88	29,89
Elaeocarpaceae	9,90	7,81	5,88	23,60
Sapotaceae	6,11	5,81	5,88	17,79
Lauraceae	2,97	3,31	5,88	12,16
Moraceae	1,16	4,64	5,88	11,67
Chrysobalanaceae	2,81	2,12	3,92	8,85
Araliaceae	1,82	0,99	5,88	8,69
Simaroubaceae	1,49	1,21	5,88	8,57
Myrtaceae	0,50	0,40	5,88	6,77
Myristicaceae	0,83	1,79	3,92	6,54
Annonaceae	1,16	0,71	3,92	5,78
Rubiaceae	0,66	0,42	3,92	5,00
Apocynaceae	1,16	1,70	1,96	4,82
Olacaceae	0,50	0,29	3,92	4,71
Burseraceae	0,33	0,24	3,92	4,49
Bignoniaceae	0,33	0,14	3,92	4,39
Icacinaceae	0,83	0,55	1,96	3,33
Euphorbiaceae	0,50	0,18	1,96	2,64
Sterculiaceae	0,17	0,38	1,96	2,51
Theaceae	0,17	0,36	1,96	2,48
Rosaceae	0,17	0,08	1,96	2,20
Combretaceae	0,17	0,06	1,96	2,19
Total general	100,00	100,00	100,00	300,00

Las especies presentes en cada zona varían según la historia del lugar, las fuentes semilleras adyacentes, la regeneración natural existente y los agentes dispesores. Esto explica porque el bosque de varillal húmedo localizado cerca al Arboretum El Huayo de la UNAP sea diferente. Tello (1995), encontró que las especies más importantes en función del IVI ecológico son *Rhodognaphalopsis*

brevipes 32,42%; *Caraipa utilis* 32,37% y *Euterpe* sp. 28,86%. La única especie común entre ambas zonas corresponde a *Caraipa utilis*. El hábitat juega un rol protagónico en la abundancia de individuos por especie, esto se confirma en los resultados del muestreo realizado en el bosque de varillal húmedo por Perea (1995), quien encontró que la abundancia varió entre 1616árboles/ha a 1904 árboles/ha y el área basal varió entre 23,4 m²/ha a 31,9 m²/ha; pero con una alta preponderancia de *Pachira brevipes* cuyo porcentaje fue 40,26% contra los 27,56% encontrados en este estudio. Diferencias en la estructura y composición florística ocurren en distancias pequeñas y grandes en la misma formación de suelos (areníticas de Iquitos), tal como reporta Alván (1997) para el km 20 de la carretera Iquitos-Nauta que se localiza a 10km de este estudio, quien identificó a *Guatteria* sp., *Perebea* sp. *Micrantha minor*, *Brosimum* sp., *Inga* sp., *Virola elonga*, *Caryocar* sp., *Diploptropis* sp., *Jessenia bafana* y *Lepidocarium tessmannii* como las especies de mayor importancia ecológica, llegando a registrar 31 familias, 56 géneros y 77 especies.

Cuadro 17. Número de árboles (N), área basal (G) y volumen (V) por hectárea, y frecuencia absoluta (F) de las especies presentes en el bosque de varillal seco de la RNAM. Loreto Perú.

Especie	N	G	V	F
<i>Pachira brevipes</i>	222,67	3,47	27,82	100,00
<i>Caraipa utilis</i>	60,00	1,46	17,44	100,00
<i>Dicymbe uaiparuensis</i>	56,00	1,56	16,77	100,00
<i>Tachigali bracteosa</i>	20,00	1,06	16,30	66,67
<i>Sloanea latifolia</i>	78,67	1,54	15,32	100,00
<i>Inga</i> sp.	45,33	1,26	13,29	100,00
<i>Diploptropis purpurea</i>	28,00	0,95	11,56	100,00
<i>Manilkara bidentata</i>	33,33	0,72	6,71	100,00
Sub total	544,00	12,02	125,21	766,67

Cuadro 18. Abundancia, dominancia, frecuencia e IVI de las principales especies del bosque varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.

Especie	Abundancia (%)	Dominancia (%)	Frecuencia (%)	IVI (%)
<i>Pachira brevipes</i>	27,56	17,51	3,06	48,12
<i>Sloanea latifolia</i>	9,74	7,76	3,06	20,56
<i>Dicymbe uaiparuensis</i>	6,93	7,85	3,06	17,84
<i>Caraipa utilis</i>	7,43	7,34	3,06	17,82
<i>Inga sp.</i>	5,61	6,34	3,06	15,01
<i>Diploptropis purpurea</i>	3,47	4,81	3,06	11,33
<i>Manilkara bidentata</i>	4,13	3,62	3,06	10,80
<i>Tachigali bracteosa</i>	2,48	5,35	2,04	9,87
Sub total	67,33	60,57	23,47	151,37

VI. CONCLUSIONES

1. El error de muestreo medido con el área basal fue de 14,32% y con el volumen fue 19,39%, este error está dentro de los límites permisibles establecidos por el INRENA (2004), cuyo valor no debe ser superior a 20%.
2. La regeneración natural fue estimada en 6045,29 individuos/ha; 4015,99 brinzales, 1221,33 latizales y 808 fustales, o sea 67%, 20% y 13%, de la población del bosque de varilla seco de la RNAM, respectivamente.
3. De las 35 familias registradas con 99 especies, Malvaceae fue la más representativa con 17,91%, seguido de Fabaceae con 13,30%, Clusiaceae con 10,83% y Sapotaceae con 9,04%. *Pachira brevipes*, *Sloanea latifolia* y *Manilkara bidentata* contribuyen con 17,74%, 8,67% y 7,96% del total de individuos respectivamente.
4. En el bosque de varillal seco la diversidad fue muy alta y existe un alto grado de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar.
5. En árboles, la familia Fabaceae fue la más abundante con 214,7 árboles/ha; 7,44 m²/ha de área basal y 89,9 m³/ha de volumen de madera, seguida de Malvaceae con 222,7 árboles/ha, 3,47 m²/ha de área basal, un volumen de 27,8 m³/ha de madera, junto a la familia Clusiaceae ocupan los tres primeros lugares en el ranking del índice de valor de importancia (IVI).
6. La familia Malvaceae con la especie *Pachira brevipes* aportó 222,7 árboles/ha, 3,47 m²/ha de área basal y 27,8 m³/ha de madera. La familia Clusiaceae con la especie *Caraipa utilis* aportó 60 árboles/ha y 17,44 m³/ha de madera. La familia Fabaceae con las especies *Dicymbe uaiparuensis*

Tachigali bracteosa, *Inga* sp. y *Diploptropis purpurea* aportó 57,92 m³/ha de madera. Por el IVI, las especies anteriores junto con a *Manilkara bidentata*, son las especies más importantes de la zona

7. Según el IVI el bosque de vaillal seco presenta la asociación *Pachira brevipes*, *Sloanea latifolia*-*Dicymbe uaiparuensis*-*caraipa utilis*-*Inga* sp.-*Diploptropis purpurea*-*Manilkara bidentata*-*Tachigali bracteosa*.

VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios orientados a determinar las causas por la que determinadas especies del Cuadro 22 aparecen en la categoría brinzal y no en la categoría latizal y fustal.
2. Realizar un estudio fenológico de las especies del cuadro 23 para determinar las causas de la falta de regeneración natural en la categoría brinzal y latizal.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- ALVAN, J. 1997. Inventario forestal en la reserva biológica Alpahuayo: Parcelas frutales nativos, Loreto. IIAP-CRI-LORETO. Documento de trabajo. Iquitos. Perú. 50 p.
- ALVAREZ, J.; SOINI, P. 2000. Evaluación y conservación de la diversidad biológica del ecoturismo.14-19. En: Informe final del sub. Proyecto evaluación de la fauna silvestre del Área de influencia de la carretera. Iquitos, Perú. PBIO-IIAP, Iquitos-Perú.
- BALDOCEDA, R. e I. BOCKOR. 1990. Metodología para el estudio de composición arbórea y de regeneración natural. En: Documento de Trabajo N° 15 CENFOR VIII-Misión Agroforestal Alemana (GTZ). Proyecto Peruano Alemán "Desarrollo Forestal en Selva Central ".San Ramón, Perú 15 p.
- BRACK, A. 1980. Ecología de poblaciones. La ecología y su aporte al desarrollo. Curso nacional de postgrado. UNA-La Molina. PNUD. UNESCO. Lima. 60 p.
- BRENES, G. 1994. Parcelas de muestreo permanentes, una herramienta de investigación de nuestros bosques. Programa de restauración y silvicultura del bosque seco.
- BURGA, R. 1994. Determinación de la estructura diamétrica total y por especie en tres tipos de bosque en Iquitos, Perú. Tesis Ingeniero Forestal. FIF-UNAP. Iquitos. 139 p.
- CHAZDON, R.L., R.W. PEARCY, D.W. LEE & N. FETCHER. 1996. Photosynthetic responses of tropical forest plants to contrasting light environments 675 p.

- In*: S.S. Mulkey, R.L. Chazdon & A.P. Smith (eds.). Tropical Forest Plant Ecophysiology. Chapman & Hall. Nueva York. USA.
- CONTRERAS, F; C. LEAÑO; J. C. LICONA; E. DAUBER; L. GUNNAR; N. HAGER, y C. CABA. 1999. Guía para la instalación y evaluación de parcelas permanentes de muestreo (PPM). Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 51 p.
- COOMES, D.A. 1997. Nutrient status of Amazonian caatinga forests in a seasonally dry area: nutrient fluxes in litter fall and analyses of soils. *Can. J. For. Res.* 27:831-839.
- COVALÁN, V.P. y J.P. HERNÁNDEZ. 2006. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Departamento de Manejo de Recursos Forestales. 5 p.
- CURTIS, J. F. & R. P MCINTOSH. 1950. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. *Ecology* 31:434-450.
- CURTIS, R.O 1982. A simple index of stand density for Douglas-fir. *Forest Sci.* 28(1):92-94.
- DACKINSON, R. 1988. Introduction to vegetation and climate interectations in the humid tropic. Chapter 1. 1-10. *In*: The geophysiology of Amazonia, Edited for R.E. Dickinson New York.
- DAWKINS, H. 1952. Experiments in low percentage enumerations of tropical high forest. *Empire forestry review.* 31 p.
- DOUROJEANNI, M. 1990. Amazonía ¿Qué Hacer? Centro de Estudios Teológicos de la Amazonía. Iquitos, Perú. 444 p.

- DUIVENVOORDEN, J. 1996. Patterns of tree species richness in rain forest of the Middle Caquetá Area, Colombia, New Amazonia. *Biotropica* 28(2):142-158.
- ENCARNACION, F. 1985. Introducción a la flora y vegetación de la Amazonía peruana. Estado actual de los estudios, medio natural y ensayo de claves de determinación de las formaciones vegetales en la llanura amazónica. *Candollea* 40(1):237-252.
- FAO. 2009. Situación de los bosques en el mundo. Roma. 158 p.
- FINEGAN, B. 1992. Bases ecológicas para la silvicultura. V Curso Intensivo Internacional de Silvicultura y manejo de Bosques Naturales Tropicales. CATIE- Costa Rica 170 p.
- FREDERICKSEN, T; F. CONTRERAS y W. PARIONA. 2001. Guía de Silvicultura para Bosques Tropicales de Bolivia. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR). Bolivia, Santa Cruz. 81 p.
- FREITAS, L. 1986. Influencia del aprovechamiento maderero sobre la estructura y composición florística de un bosque ribereño alto en Jenaro Herrera-Perú. Tesis Ingeniero Forestal. FIF-UNAP. Iquitos, Perú. 171 p.
- FULLER, *et al.* 1974. Botánica. Nueva Editorial Interamericana. S.A., México 119 p.
- GÁLVEZ, J.R., O.R. ORDOÑEZ y R.W. BUSSMANN. 2001. Estructura del bosque montano perturbado y no-perturbado en el Sur de Ecuador. 324 p. *In*: Bussmann, R.W. y S. Lange. (eds.). Conservación de Biodiversidad en los Andes y la Amazonía. New York Botanical Garden, Nueva York. USA.

- GENTRY, A. 1988. Changes in plant community and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75(1): 1-34.
- GENTRY, A. y R. ORTIZ. 1993. Patrones de composición florística en la Amazonía peruana. 155-166. *En*: Kalliola, R., Puhakka, M. & Danjoy, W. (eds). Amazonía peruana-vegetación húmeda tropical en el llano subandino. Proyecto Amazonía de la Universidad de Turku y Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Jyväskylä, Finlandia.
- GONZALES, E. 2001. Establecimiento y Evaluación de parcelas de crecimiento de los bosques productivos de la comunidad Santa Mercedes. Río Putumayo, Perú. Tesis Ingeniero Forestal. FIF-UNAP. Iquitos. 144 p.
- GUARIGUATA, M. 1998. Consideraciones ecológicas sobre la regeneración natural aplicada al manejo forestal. Informe técnico 304. Editorial CATIE. 30 p.
- HALE, S. 2004. Managing light to enable natural regeneration in British conifer forests. Forestry Commission Information Note. Edinburgh. 16 p.
- INRENA. 2004. Planes de manejo en concesiones forestales con fines maderables. Lima- Perú. 107 p.
- KABAKOFF, R. y R. CHAZDON. 1996. Effects of canopy species dominance on understory light availability in low-elevation secondary forest stands in Costa Rica. *J. Trop. Ecol.* 12:779-788.
- KALLIOLA, R., M. PUHAKKA y W. DAJOY. 1993. Amazonía peruana, vegetación húmeda en el llano subandino. Proyecto Amazonía, Universidad de Turku & Oficina Nacional de evaluación de Recursos Naturales, Lima. 265 p.

- KAUFFMAN, S.; G. PAREDES y R. MARQUINA. 1998. Suelos de la zona de Iquitos. 139-229. *En*: Kalliola, R.; Flores, S. (eds.). Geoecología y desarrollo amazónico: estudio integrado en la zona de Iquitos, Perú. *Annales Universitatis Turkuensis Ser. A II* 114.
- LAMBERS, H.; F. CHAPIN III y T. PONS. 1998. *Plant Physiological Ecology*. Springer-Verlag. New York, U.S.A. 540 p.
- LAMPRECHT, 1989. *Silviculture in the Tropic*. Technical Cooperation Federal Republic of Germany. 296 p.
- LOETSCH, F. & K.E. HALLER. 1964. *Forest inventory: Volume I. Statistics of forest inventory and information from aerial photographs*. 1336 p.
- LOUMAN, B., D. QUIRÓS y M. NILSSON 2001. *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Serie Técnica*. Turrialba. CATIE C.R. 265 p.
- MAGURRAN, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, 179 p.
- MALLEUX, J. 1983. *Inventario forestal en bosques tropicales*. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 290 p.
- MANTA, M. 1989. *Mapa forestal del Perú (memoria explicativa)*. Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Manejo Forestal. Lima, Perú. 161 p.
- MANZANERO, M. y G. PINELO. 2004. *Plan silvicultural en unidades de manejo forestal. Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Serie técnica #3*. WWF. 49p

- MELO, C.O.A. y R.R. VARGAS. 2003. Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. Universidad de Tolima. Ibagué, Colombia. 22 p.
- MORENO, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza. 84 p.
- OLDEMAN, R. 1978. Architecture and energy exchange of Dicotyledons moist trees in the forest. 535-560. *In*: Cabot Symposium. Massachusetts. Tropical Trees as Living Systems. Cambridge University Press.
- PEREA, V.M. 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 Almendras Iquitos-Perú. Tesis Ingeniero Forestal. FIF-UNAP. Iquitos. 77 p.
- RAMÍREZ, E. 2000. Estudio de la regeneración natural en bosques intervenidos, La Virgen, Sarapiquí, sector Boca Tapada, Costa Rica. Informe de Práctica de Especialidad. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Ingeniería Forestal. Cartago, Costa Rica. 120 p.
- REÁTEGUI, R.E. 2008. Potencial forestal en un bosque de varillal seco ubicado en la carretera Iquitos-Nauta km 31, Loreto-Perú. Tesis Ingeniero Forestal. FCF-UNAP. Iquitos. 46 p.
- ROJAS, R y R. TELLO. 2006. Stock y abundancia de la regeneración natural de especies forestales en un bosque de terraza media del CIEFOR, Iquitos-Perú. 19 p.
- ROLLET, B. 1971. La regeneración natural en bosque denso siempre verde de llanura de la Guayana Venezolana. Boletín del Instituto Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación 35: 39-73.

- ROMO, R. M. 2005. Efecto de la luz en el crecimiento de plántulas de *Dipteryx micrantha* Harás "shihuahuaco" transplantadas a sotobosque, claros y plantaciones. *Ecología aplicada* 4(1-4):8.
- RUIZ, B.I. 2002. Manual de reforestación para América tropical. San Juan, Puerto Rico. 221 p.
- RUOKOLAINEN, K. y H. TUOMISTO. 1998. Vegetación natural de la zona de Iquitos. 253–291. *En*: Kalliola, R.; Flores, S. (eds.). Geoecología y desarrollo amazónico: estudio integrado en la zona de Iquitos, Perú. *Annales Universitatis Turkuensis Ser. A II* 114.
- SÁENZ, G.; B. FINEGAN y M. GUARIGUATA. 1998. Crecimiento y mortalidad en juveniles de siete especies arbóreas en un bosque muy húmedo tropical intervenido de Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Unidad de Manejo Bosques Naturales. CATIE 7170. <http://www.ots.ac.cr/tropiweb/read/revistas/47-1y2/saenz.html>
- SCHULZ, J. P. 1967. La regeneración natural de la selva mesofítica tropical de Surinam después de su aprovechamiento. *Boletín del Instituto Capacitación. Venezuela* (23). 27 p.
- SCHWYZER, A. 1982. Levantamiento de la regeneración natural y su utilización en la reforestación. Proyecto de asentamiento de rural Integral Jenaro Herrera. *Boletín Técnico N° 07. Iquitos-Perú*. 18 p.
- SILVA, M.J.N. 2001. Silvicultura e manejo de florestas tropicais úmidas da Amazônia brasileira. Porto Velho, RO. 1-50 p.
- STRASBURGER, E. 1981. Tratado de Botánica. Editorial Marí S.A. Barcelona España 793 p.

- SYNNOTT, T.J. 1991. Manual de procedimientos de parcelas permanentes para bosque húmedo tropical. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago-Costa Rica. Serie de apoyo académico No 12. 103 p.
- TELLO, C. 1995-2008. Caracterización ecológica por el método de sextantes, en el CIEFOR Puerto Almendra. Tesis Ingeniero Forestal. FCF-UNAP. Iquitos. 105 p.
- TORRES, A. 1996. Descripción ecológica de la familia Myristicaceae en tres áreas boscosas del Río Nanay-Perú. Tesis Ingeniero Forestal. FIF-UNAP. Iquitos Perú. 98 p.
- TOSI, J. 1960. Zonas de vida natural en el Perú. Organización de Estados Americanos. Lima,
- UNESCO. 1982. Ecosistemas de los bosques tropicales, investigaciones de los Naturales. 771 p.
- UNIVERSIDAD NACIONAL "UNA" INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS FORESTALES "INISEFOR". 2005. Captura de carbono, diversidad y rentabilidad financiera en restauraciones activas y pasivas de bosque húmedo tropical en Costa Rica. UNA Costa Rica. 12 p.
- USLAR, Y.V.; B. MOSTACEDO y M. SALDÍAS. 2003. Composición, estructura y dinámica de un bosque seco semideciduo en Santa Cruz, Bolivia. Documento Técnico 114/2003. 28 p.
- VITOUSEK, P.M. & R.L. SANFORD. 1986. Nutrient cycling in moist tropical forest. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 17:137-167.
- WHITMORE, T. 1984. Tropical rain forest of the Far East. Oxford. G. B. Clarendon Press. 341 p.

ANEXO

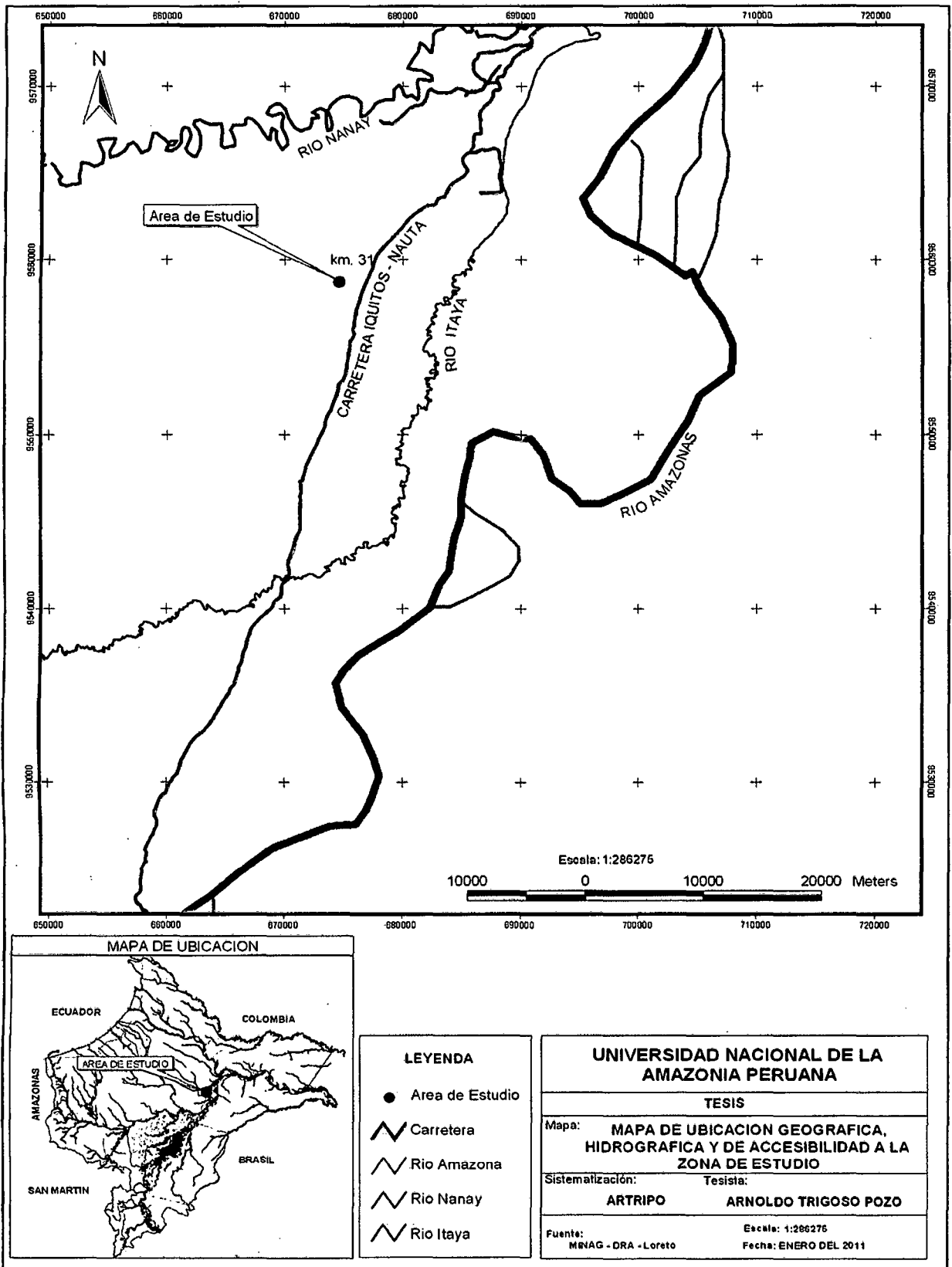


Figura 5. Ubicación del área de estudio.

Cuadro 19. Número de individuos por hectárea de especies comunes en las tres categorías de regeneración natural.

Especie	Brinzal	Fustal	Latizal	Total	%
<i>Alchornea triplinervia</i>	13,33	1,33	6,67	21,33	0,353
<i>Aplocratha cordata</i>	64,00	13,33	57,33	134,67	2,228
<i>Apuleia mollaris</i>	2,67	8,00	2,67	13,33	0,221
<i>Aspidosperma rigidum</i>	5,33	5,33	1,33	12,00	0,199
<i>Aspidosperma schultezii</i>	8,00	4,00	1,33	13,33	0,221
<i>Brosimum utile</i>	14,67	1,33	1,33	17,33	0,287
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	29,33	9,33	4,00	42,67	0,706
<i>Caraipa densifolia</i>	101,33	4,00	17,33	122,67	2,029
<i>Caraipa utilis</i>	50,67	60,00	18,67	129,33	2,139
<i>Couepia sp.</i>	126,67	20,00	50,67	197,33	3,264
<i>Cynometra bauhinifolia</i>	26,67	8,00	6,67	41,33	0,684
<i>Dendrobanhia multinervia</i>	1,33	6,67	2,67	10,67	0,176
<i>Diplotropis purpurea</i>	29,33	28,00	14,67	72,00	1,191
<i>Dipterex micrantha</i>	10,67	10,67	5,33	26,67	0,441
<i>Guatteria citriodora</i>	36,00	1,33	1,33	38,67	0,64
<i>Guatteria tessmannii</i>	105,33	1,33	22,67	129,33	2,139
<i>Hevea nitida</i>	14,67	4,00	5,33	24,00	0,397
<i>Inga sp.</i>	197,33	45,33	65,33	308,00	5,095
<i>Iryanthera juruensis</i>	38,67	4,00	5,33	48,00	0,794
<i>Jacaranda macrocarpa</i>	2,67	1,33	1,33	5,33	0,088
<i>Licania blackeii</i>	45,33	1,33	14,67	61,33	1,015
<i>Licania heteromorpha</i>	8,00	1,33	9,33	18,67	0,309
<i>Macrobium acaciaefolium</i>	16,00	9,33	17,33	42,67	0,706
<i>Manilkara bidentata</i>	373,33	33,33	77,33	484,00	8,006
<i>Minuartia guianensis</i>	4,00	1,33	6,67	12,00	0,199
<i>Ocotea alata</i>	50,67	4,00	1,33	56,00	0,926
<i>Ocotea cernua</i>	260,00	14,67	28,00	302,67	5,007
<i>Pachira brevipes</i>	482,67	222,67	377,33	1082,67	17,91
<i>Parkia igneifolia</i>	21,33	14,67	6,67	42,67	0,706
<i>Parkia nitida</i>	17,33	5,33	20,00	42,67	0,706
<i>Protium subserratum</i>	136,00	2,67	22,67	161,33	2,669
<i>Pseudolmedia laevis</i>	40,00	6,67	8,00	54,67	0,904
<i>Simaba poliphylla</i>	5,33	12,00	6,67	24,00	0,397
<i>Sloanea latifolia</i>	350,67	78,67	104,00	533,33	8,822
<i>Sterculia apetala</i>	2,67	1,33	8,00	12,00	0,199
<i>Symphonia globulifera</i>	174,67	10,67	36,00	221,33	3,661
<i>Tachigali bracteosa</i>	74,67	20,00	24,00	118,67	1,963
<i>Terminalia amazonica</i>	57,33	1,33	17,33	76,00	1,257
<i>Ternstroenia sp.</i>	40,00	1,33	4,00	45,33	0,75
<i>Vatairea guianensis</i>	2,67	8,00	1,33	12,00	0,199
Total	3041,33	688,00	1082,67	4812,00	79,60

Cuadro 20. Número de individuos por hectárea de especies comunes en las categorías brinzal-latizal.

Especie	Brinzal	Latizal	Total	%
<i>Alchornea latifolia</i>	46,67	17,33	64,00	1,059
<i>Aniba hostmanniana</i>	106,67	2,67	109,33	1,809
<i>Buchenavia viridiflora</i>	5,33	1,33	6,67	0,11
<i>Chimarrhis williamsii</i>	10,67	18,67	29,33	0,485
<i>Chondrodendron tomentosum</i>	89,33	2,67	92,00	1,522
<i>Duguetia odorata</i>	57,33	4,00	61,33	1,015
<i>Ecclinusa lanceolata</i>	42,67	4,00	46,67	0,772
<i>Eschweilera albiflora</i>	8,00	2,67	10,67	0,176
<i>Ficus americana</i>	2,67	2,67	5,33	0,088
<i>Guarea gomma</i>	57,33	2,67	60,00	0,993
<i>Guarea guidonia</i>	37,33	4,00	41,33	0,684
<i>Lacmellea floribunda</i>	18,67	4,00	22,67	0,375
<i>Ladenbergia amazonensis</i>	9,33	4,00	13,33	0,221
<i>Mabea elata</i>	57,33	6,67	64,00	1,059
<i>Micrandra spruceana</i>	18,67	1,33	20,00	0,331
<i>Nealchornea yapurensis</i>	57,33	37,33	94,67	1,566
<i>Ocotea petalanthera</i>	36,00	5,33	41,33	0,684
<i>Ormosia macrocalyx</i>	10,67	5,33	16,00	0,265
<i>Pourouma bicolor</i>	10,67	1,33	12,00	0,199
<i>Psidium sp.</i>	29,33	4,00	33,33	0,551
<i>Tabebuia serratifolia</i>	6,67	2,67	9,33	0,154
<i>Tapirira guianensis</i>	2,67	2,67	5,33	0,088
Total	721,33	137,33	858,67	14,20

Cuadro 21. Número de individuos por hectárea de especies comunes en categorías brinzal-fustal.

Especie	Brinzal	Fustal	Total	%
<i>Tocoyena williamsii</i>	20,00	1,33	21,33	0,353
<i>Virola calophylla</i>	16,00	2,67	18,67	0,309
<i>Calyptranthes pulchella</i>	4,00	4,00	8,00	0,132
<i>Ocotea bofo</i>	1,33	4,00	5,33	0,088
<i>Mocoubea guianensis</i>	34,67	2,67	37,33	0,618
	76,00	14,67	90,67	1,50

Cuadro 22. Número de individuos por hectárea de especies comunes en categorías brinzal.

Especie	Brinzal	Total	%
<i>Apuleia leiocarpa</i>	1,33	1,33	0,022
<i>Brosimum rubescens</i>	4,00	4,00	0,066
<i>Caryodaphnopsis sp.</i>	1,33	1,33	0,022
<i>Casearia pitumba</i>	14,67	14,67	0,243
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	4,00	4,00	0,066
<i>Garcinia benthamiana</i>	2,67	2,67	0,044
<i>Hirtella revillae</i>	73,33	73,33	1,213
<i>Macoubea guianensis</i>	4,00	4,00	0,066
<i>Macrolobium ischnocalyx</i>	2,67	2,67	0,044
<i>Miconia amazonica</i>	17,33	17,33	0,287
<i>Ormosia coccinea</i>	1,33	1,33	0,022
<i>Ormosia sp.</i>	1,33	1,33	0,022
<i>Piper sp.</i>	4,00	4,00	0,066
<i>Simarouba amara</i>	2,67	2,67	0,044
<i>Siparuna cuspidata</i>	36,00	36,00	0,596
<i>Socratea exorrhiza</i>	6,67	6,67	0,11
Sub total	177,33	177,33	2,93

Cuadro 23. Número de individuos por hectárea de especies comunes en categorías fustal.

Especie	Fustal	Total	%
<i>Xylopia neglecta</i>	4,00	4,00	0,066
<i>Xylopia parviflora</i>	1,33	1,33	0,022
<i>Anaueria brasiliensis</i>	1,33	1,33	0,022
<i>Clarisia racemosa</i>	1,33	1,33	0,022
<i>Clusia sp.</i>	1,33	1,33	0,022
<i>Dendropanax arboreus</i>	14,67	14,67	0,243
<i>Dicymbe uaiparuensis</i>	56,00	56,00	0,926
<i>Guatteria chlorantha</i>	1,33	1,33	0,022
<i>Heisteria sp.</i>	2,67	2,67	0,044
<i>Pouteria glomerata</i>	1,33	1,33	0,022
<i>Pouteria guianensis</i>	14,67	14,67	0,243
<i>Prunus detrita</i>	1,33	1,33	0,022
<i>Pterocarpus amazonum</i>	1,33	1,33	0,022
<i>Jacaranda copaia</i>	1,33	1,33	0,022
<i>Simira sp.</i>	1,33	1,33	0,022
Sub total	105,33	105,33	1,74

Cuadro 24. Composición florística del bosque varillal seco de las ocho especies más importantes según el IVI, ordenadas en función al volumen de madera.

Especie	N	G (m2)	V (m3)	F (%)
<i>Pachira brevipes</i>	222,67	3,47	27,82	100,00
<i>Caraipa utilis</i>	60,00	1,46	17,44	100,00
<i>Dicymbe uaiparuensis</i>	56,00	1,56	16,77	100,00
<i>Tachigali bracteosa</i>	20,00	1,06	16,30	66,67
<i>Sloanea latifolia</i>	78,67	1,54	15,32	100,00
<i>Inga sp.</i>	45,33	1,26	13,29	100,00
<i>Diploptropis purpurea</i>	28,00	0,95	11,56	100,00
<i>Manilkara bidentata</i>	33,33	0,72	6,71	100,00
Sub Total	544,00	12,02	125,21	766,67

Cuadro 25. Composición florística del bosque varillal seco de las especies menos importantes según el IVI, ordenadas en función al volumen de madera.

Especie	N	G (m2)	V (m3)	F (%)
<i>Dipterex micrantha</i>	10,67	0,87	9,96	100,00
<i>Vatairea guianensis</i>	8,00	0,56	8,92	66,67
<i>Brosimum utile</i>	1,33	0,46	8,90	33,33
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	9,33	0,40	4,79	66,67
<i>Pouteria guianensis</i>	14,67	0,41	4,49	33,33
<i>Parkia igneifolia</i>	14,67	0,35	4,01	66,67
<i>Couepia sp.</i>	20,00	0,40	3,98	33,33
<i>Pseudolmedia lavéis</i>	6,67	0,26	3,51	100,00
<i>Virola calophylla</i>	2,67	0,19	2,84	66,67
<i>Simaba poliphylla</i>	12,00	0,24	2,77	100,00
<i>Macarobium acaciaefolium</i>	9,33	0,23	2,64	66,67
<i>Parkia nitida</i>	5,33	0,21	2,51	33,33
<i>Aspidosperma schultzei</i>	4,00	0,17	2,47	33,33
<i>Ocotea cernua</i>	14,67	0,25	2,34	66,67
<i>Iryanthera juruensis</i>	4,00	0,17	2,32	33,33
<i>Aplocratha cordata</i>	13,33	0,23	2,19	100,00
<i>Aspidosperma rigidum</i>	5,33	0,16	2,16	33,33
<i>Apuleia mollaris</i>	8,00	0,21	2,05	33,33
<i>Anaueria brasiliensis</i>	1,33	0,19	2,01	33,33
<i>Clarisia racemosa</i>	1,33	0,20	1,84	33,33
<i>Cynometra bauhinifolia</i>	8,00	0,16	1,71	66,67
<i>Dendropanax arboreus</i>	14,67	0,20	1,60	100,00
<i>Symphonia globulifera</i>	10,67	0,16	1,50	100,00
<i>Ocotea alata</i>	4,00	0,14	1,46	33,33
<i>Dendrobangia multinervia</i>	6,67	0,11	1,00	33,33
<i>Caraipa densifolia</i>	4,00	0,08	0,89	33,33
<i>Calyptranthes pulchella</i>	4,00	0,08	0,85	100,00
<i>Sterculia apetala</i>	1,33	0,08	0,84	33,33
<i>Xylopia neglecta</i>	4,00	0,07	0,79	33,33
<i>Ternstroenia sp.</i>	1,33	0,07	0,60	33,33
<i>Ocotea bofo</i>	4,00	0,07	0,56	66,67
<i>Protium subserratum</i>	2,67	0,05	0,46	66,67
<i>Heisteria sp.</i>	2,67	0,04	0,41	33,33
<i>Mocoubea guianensis</i>	2,67	0,05	0,37	33,33
<i>Hevea nitida</i>	4,00	0,04	0,32	33,33
<i>Guatteria chlorantha</i>	1,33	0,03	0,28	33,33
<i>Pouteria glomerata</i>	1,33	0,03	0,24	33,33
<i>Minuartia guianensis</i>	1,33	0,02	0,20	33,33
<i>Pterocarpus amazonum</i>	1,33	0,02	0,18	33,33
<i>Guatteria tessmannii</i>	1,33	0,02	0,17	33,33
<i>Tocoyena williamsii</i>	1,33	0,02	0,17	33,33

Especie	N	G (m2)	V (m3)	F (%)
<i>Simira sp.</i>	1,33	0,02	0,15	33,33
<i>Jacaranda macrocarpa</i>	1,33	0,01	0,13	33,33
<i>Jacaranda copaia</i>	1,33	0,02	0,13	33,33
<i>Licania blackeii</i>	1,33	0,01	0,12	33,33
<i>Guatteria citriodora</i>	1,33	0,01	0,12	33,33
<i>Clusia sp.</i>	1,33	0,01	0,10	33,33
<i>Licania heteromorpha</i>	1,33	0,02	0,10	33,33
<i>Alchornea triplinervia</i>	1,33	0,01	0,10	33,33
<i>Prunus detrita</i>	1,33	0,02	0,09	33,33
<i>Xylopia parviflora</i>	1,33	0,01	0,08	33,33
<i>Terminalia amazonica</i>	1,33	0,01	0,07	33,33
Total general	264,00	7,82	92,49	2500,00

Cuadro 26. Abundancia, dominancia, frecuencia relativa e IVI de las especies forestales del bosque varillal seco de la RNAM. Loreto, Perú.

Especie	Abundancia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	IVI (%)
<i>Dipterex micrantha</i>	1,32	4,40	3,06	8,78
<i>Dendropanax arboreus</i>	1,82	0,99	3,06	5,87
<i>Aplocratha cordata</i>	1,65	1,14	3,06	5,86
<i>Vatairea guianensis</i>	0,99	2,80	2,04	5,83
<i>Simaba poliphylla</i>	1,49	1,21	3,06	5,75
<i>Parkia igneifolia</i>	1,82	1,76	2,04	5,61
<i>Couepia sp.</i>	2,48	2,00	1,02	5,49
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	1,16	2,03	2,04	5,22
<i>Symphonia globulifera</i>	1,32	0,82	3,06	5,20
<i>Pseudolmedia lavéis</i>	0,83	1,31	3,06	5,20
<i>Ocotea cernua</i>	1,82	1,27	2,04	5,13
<i>Pouteria guianensis</i>	1,82	2,05	1,02	4,89
<i>Maclobium acaciaefolium</i>	1,16	1,16	2,04	4,35
<i>Calyptanthes pulchella</i>	0,50	0,40	3,06	3,95
<i>Cynometra bauhinifolia</i>	0,99	0,83	2,04	3,86
<i>Brosimum utile</i>	0,17	2,30	1,02	3,48
<i>Virola calophylla</i>	0,33	0,96	2,04	3,33
<i>Apuleia mollaris</i>	0,99	1,07	1,02	3,08
<i>Ocotea bofo</i>	0,50	0,36	2,04	2,89
<i>Parkia nitida</i>	0,66	1,04	1,02	2,72
<i>Protium subserratum</i>	0,33	0,24	2,04	2,61
<i>Aspidosperma rigidum</i>	0,66	0,83	1,02	2,51
<i>Dendrobania multinervia</i>	0,83	0,55	1,02	2,39
<i>Aspidosperma schultezii</i>	0,50	0,88	1,02	2,39
<i>Iryanthera juruensis</i>	0,50	0,83	1,02	2,35
<i>Ocotea alata</i>	0,50	0,70	1,02	2,22
<i>Clarisia racemosa</i>	0,17	1,02	1,02	2,21
<i>Anaueria brasiliensis</i>	0,17	0,98	1,02	2,16
<i>Caraipa densifolia</i>	0,50	0,40	1,02	1,92
<i>Xylopia neglecta</i>	0,50	0,35	1,02	1,87
<i>Hevea nitida</i>	0,50	0,18	1,02	1,70
<i>Mocoubea guianensis</i>	0,33	0,24	1,02	1,59
<i>Sterculia apetala</i>	0,17	0,38	1,02	1,57
<i>Heisteria sp.</i>	0,33	0,22	1,02	1,57
<i>Ternstroenia sp.</i>	0,17	0,36	1,02	1,54
<i>Guatteria chlorantha</i>	0,17	0,14	1,02	1,32
<i>Pouteria glomerata</i>	0,17	0,14	1,02	1,32
<i>Pterocarpus amazonum</i>	0,17	0,12	1,02	1,30
<i>Guatteria tessmannii</i>	0,17	0,09	1,02	1,27
<i>Simira sp.</i>	0,17	0,09	1,02	1,27

08 JUN 2011

Especie	Abundancia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	IVI (%)
<i>Tocoyena williamsii</i>	0,17	0,09	1,02	1,27
<i>Jacaranda copaia</i>	0,17	0,08	1,02	1,26
<i>Licania heteromorpha</i>	0,17	0,08	1,02	1,26
<i>Minuartia guianensis</i>	0,17	0,08	1,02	1,26
<i>Prunus detrita</i>	0,17	0,08	1,02	1,26
<i>Clusia sp.</i>	0,17	0,06	1,02	1,25
<i>Guatteria citriodora</i>	0,17	0,06	1,02	1,25
<i>Jacaranda macrocarpa</i>	0,17	0,06	1,02	1,25
<i>Terminalia amazonica</i>	0,17	0,06	1,02	1,25
<i>Xylopia parviflora</i>	0,17	0,06	1,02	1,25
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,17	0,05	1,02	1,24
<i>Licania blackeii</i>	0,17	0,05	1,02	1,24
Total general	32,67	39,43	76,53	148,63

:69246

NO SALE A
DOMICILIO