

Caracterización de regeneración natural en la parcela permanente de monitoreo del bosque comunal del caserío Lejía, distrito Shamboyacu, región San Martín

Characterization of natural regeneration in the permanent monitoring plot of the communal forest of the Lejía hamlet, Shamboyacu district, San Martín region.

Guisell Marissa Casabona Inuma

Tesista de la Facultad de Recursos Naturales Renovables
Escuela Profesional de Ingeniería Forestal, Universidad
Nacional Agraria de la Selva, Perú

David Prudencio Quispe Janampa

Patrocinador. Profesor Escuela Profesional de Ingeniería
Forestal, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú

Jorge Birino Alvarez Melo

Patrocinador: Profesor Escuela Profesional de Ingeniería
Forestal, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú



Cómo citar este artículo:

Casabona, G. (2025). Caracterización de regeneración natural en la parcela permanente de monitoreo del bosque comunal del caserío Lejía, distrito Shamboyacu, región San Martín, Perú. Revista REGENERATIO. 4(1). Pág. 45-65. <https://doi.org/10.55924/ucireg.v4i1.46>

Resumen: El estudio tiene como finalidad caracterizar la composición florística y las variables ecológicas de la regeneración natural en la parcela de permanente del Bosque Comunal del Caserío Lejía, distrito Shamboyacu, región San Martín, mediante la metodología de la Red Amazónica de Inventarios Forestales y el diseño modificado de Camacho (2000) y BOLFOR (1999). Se registró 252 individuos distribuidos en 50 latizales altos, 137 latizales bajos, 48 brinzales y 17 plántulas, agrupados en 29 familias, siendo las más abundantes, Melastomataceae con 18,15%, Lauraceae con 11,69%, Rubiaceae con 10,89%, Fabaceae con 7,26%, Myristicaceae con 6,28% y Meliaceae con 6,45%, y un total de 104 especies, de las cuales, las más abundantes *Qualea acuminata* con 7,14%, *Micropholis guyanensis* con 4,76%, *Sloanea* sp. con 3,97%, *Virola elongata* con 3,57%, *Miconia* cf. *bubalina* y *Protium tenuifolium* con 3,17%, respectivamente. Sobre las variables ecológicas en latizales bajos y altos, predominó la calidad 3, es decir, el 62,04% presentan tallo curvado y el 58% con defectos graves. La categoría de iluminación de copa nada directa, fue 78,10% para latizales bajos y 70% para latizales altos, resaltando las plantas sombreadas vertical y lateralmente. La forma de copa en latizales bajos fue muy pobre con 43,80%, en latizales altos fue tolerable con 40%, es decir, irregular, a pesar que poseen la facultad de mejorar si se les brinda espacio. La infestación de lianas en latizal bajo se catalogó en la cualidad sin trepadoras con 81,75%, y en latizal alto obtuvo un 60% en individuos libres de trepadoras.

Palabras clave: Regeneración natural, parcela permanente, bosque comunal..

Abstract - The study aims to characterize the floristic composition and ecological variables of natural regeneration in the permanent plot of the Communal Forest of Lejía Hamlet, Shamboyacu District, San Martín Region, using the methodology of the Amazonian Network of Forest Inventories and the modified design of Camacho (2000) and BOLFOR (1999). A total of 252 individuals were recorded, distributed into 50 high saplings, 137 low saplings, 48 seedlings, and 17 sprouts, grouped into 29 families. The most abundant families were Melastomataceae (18.15%), Lauraceae (11.69%), Rubiaceae (10.89%), Fabaceae (7.26%), Myristicaceae (6.28%), and Meliaceae (6.45%). A total of 104 species were identified, with the most abundant being **Qualea acuminata** (7.14%), **Micropholis guyanensis** (4.76%), **Sloanea** sp. (3.97%), **Virola elongata** (3.57%), **Miconia* cf. *bubalina**, and **Protium tenuifolium** (3.17%). Regarding ecological variables in low and high saplings, quality 3 was predominant, with 62.04% showing curved stems and 58% exhibiting severe defects. The crown illumination category indicated that 78.10% of low saplings and 70% of high saplings received no direct light, highlighting vertically and laterally shaded plants. Crown shape was classified as very poor in 43.80% of low saplings and tolerable in 40% of high saplings, meaning irregular, though with the

Introducción

La regeneración natural disponible en bosques naturales, facilita la disponibilidad de plantas minimizando así los costos de producción en la implementación y manejo de viveros, pues, usar adecuadamente la regeneración de las diversas plantas en su hábitat natural, es más idóneo y beneficioso, con la finalidad de encaminar de forma adecuada la recuperación del bosque. En la amazonia se han desarrollado muchos proyectos de recuperación de bosques, utilizando especies que no son del propio ecosistema, generando un cambio en la estructura y en otros casos creando nuevos ecosistemas y esto ocasionó que las funcionalidades de ellos no se hayan recuperado o mantenido.

En este sentido, los bosques naturales del caserío Lejía, ubicados dentro de la zona de amortiguamiento o zona adyacente al área natural protegida denominada Parque Nacional Cordillera Azul (PNCAZ), cuenta con alta diversidad en vegetación correspondientes a las categorías de plántulas, brinzales y latizales, promisorias para implementar las estrategias de restauración de ecosistemas forestales. No obstante, a la fecha se desconoce la composición florística, las especies más abundantes y no se cuenta con información adecuada y actualizada sobre investigación respecto a distribución horizontal y vertical, manejo integral de los individuos del sotobosque. En base a lo mencionado anteriormente, se planteó la siguiente interrogante:

¿Cuál será la caracterización de la regeneración natural de la vegetación en la parcela permanente de monitoreo del bosque comunal del caserío Lejía del distrito Shamboyacu, región San Martín?

En consecuencia, mediante este estudio se pretende dar a conocer la dinámica de la regeneración natural del bosque comunal de Lejía, permitiendo con los resultados alcanzados, diseñar, gestionar e implementar herramientas de manejo forestal no maderables sostenibles, conllevando a la toma de decisiones acertadas y oportunas para la gestión adecuada y responsable de los recursos forestales.

En Ecuador, Maldonado et al. (2018) estudió las estructura y composición florística de un bosque siempre verde montano bajo en Palanda. Establecieron parcelas de 400 m² y midieron plantas que presentaban diámetros mayores a 5 cm, dentro de cada parcela se trazaron cuadrantes de 25 m² para latizales y cinco cuadrantes de 1 m² para plántulas; en el caso de herbáceos y arbustos se estableció parcelas de 100 m². Se elaboró el perfil estructural mediante una franja de 10 m de ancho y 50 m de longitud, dentro de ello se registró 100 especies en su totalidad, 59 corresponden a árboles, 24 son latizales y 17 plántulas, reportaron mayor diversidad en las familias: Rubiaceae, Lauraceae, Clusiaceae y Euphorbiaceae; mientras que en el arbustivo o latizales están: Solanaceae, Piperaceae y Poaceae; y de las plántulas: Araceae, Polypodiaceae

y Dryopteridaceae. Existe abundante regeneración de las especies *Ceroxylon amazonicum*, *Nectandra lineatifolia*, *Nectandra reticulata* y *Hedyosmum racemosum*.

Salazar (2013) estudió la regeneración natural del bosque seco y sus tipos de bosque en la provincia de Loja. Estableció 100 parcelas de 1,0 ha, donde consideró evaluar a las plántulas (< 1,0 m de altura), brinzales hasta 1,30 m, latizales bajos ≥ 5 cm de diámetro, latizal alto desde 5 cm a ≤ 10 cm. En los resultados registró a 21 especies distribuidos en 19 géneros que abarcaron a 13 familias leñosas. En el tipo I hubo nueve especies, en el tipo II hubo 19 y para el tipo III se reporta 11. Se encontró más regeneración en *Caesalpinia glabrata*, *Geoffroea spinosa*, *Acacia macracantha*, *Cordia lutea* y *Tabebuia crysantha*. En el caso de *Ceiba trichistandra*, *Eriotheca ruizii*, *Simira ecuadorensis* y *Terminalia valverdeae* registraron poca regeneración, pero la presencia de los individuos adultos resulta suficiente en la recuperación de los individuos que se aprovecharon y de esa manera se mantendrá la estructura boscosa.

Serrano (2019) determinó la composición y diversidad florística, estructura y regeneración natural; utilizando ocho franjas de 20 m por 50 m de longitud. Para el análisis de la composición florística y en la regeneración natural procedió a contabilizar las especies categorizadas según tamaño, considerando

la categoría I (subparcela de 100 m²), categoría II (25 m²) y categoría III (4 m²), registrándose 913 especímenes concernientes a 27 especies que abarcan 24 géneros y se distribuyen en 20 familias; mayores especies se observaron en Myrtaceae, Solanaceae, Asteraceae, Primulaceae y Aquifoliaceae. Mientras que las cinco especies con más individuos fueron: *Eugenia discolor*, *Citronella* sp., *Clusia* sp., *Myrciantes* sp. y *Ferreyranthus verbascifolius*, estas especies representan el 61,22% de abundancias.

Jirón (2017) estudió los cambios que se dan en la diversidad de la regeneración natural del bosque seco ocasionado por periodos continuos de sequía y la relación existente con las variables biofísicas. Para ello, se estableció franjas con 2 m de ancho y 300 m de longitud y se evaluó a los brinzales y latizales bajos, registrándose 52 especies que abarcaron a 24 familias, siendo Fabaceae de mayor representación con 13 especies, luego fue Malvaceae y Bignoniaceae.

Dosantos et al. (2010) generaron información respecto a un ecosistema boscoso de terraza alta a partir de la regeneración natural, con el objetivo de poder manejarlo. Instalaron tres transectos con 10 m de ancho por 1000 m de longitud, se evaluó a las plántulas, brinzales, latizales y fustales. Reportan que, hubo 60 especies distribuidas en 31 familias; la cantidad de individuos por hectárea fue de 120 para brinzales, 953 en latizales y 930 para fustales. Hubo

mayor representación en las familias Sapotaceae, Lauraceae, Fabaceae, Myristicaceae y Lecythidaceae.

Rodríguez (2001) realizó un estudio sobre composición florística dentro del bosque reservado perteneciente a la Universidad Nacional Agraria de la Selva, dando como resultado que está conformado por una composición muy heterogénea, las especies con mayor dominancia fueron: *Senefeldera inclinata*, seguido de *Hevea brasiliensis*, *Psychotria caerulea*, *Jacaranda copaia*, *Pouteria caimito*, *Cecropia sciadophylla*, *Virola pavonis*, *Apuleia leiocarpa* y la *Nectandra magnoliifolia*; existiendo un total de 20 especies distribuidas en 10 familias.

Gutiérrez (2015) afirma que, realizó un estudio en evaluación de la variable ecológica dando como resultado; para la forma de copa en latizal alto fue de 43,29% dentro de la característica tolerable medio completo y para fustal 50,72%, en la categoría medio círculo, considerándosele de mayor representatividad. La calidad concerniente a los fustes de los latizales bajos y latizales altos, se registraron en 51,69% y 45,45% como potencialmente maderable; mientras que para fustal fue el 90,14% en la característica comercial a futuro. En el caso de la iluminación de sus copas, en las categorías latizales bajos y latizales altos en la categoría de iluminación oblicuo en la PPM-1 fue de 56,45%, mientras que en la PPM-2 fue de 59,32% respectivamente. En los fustales hubo

más iluminación oblicua en la PPM-1 con un valor de 50,26%, la infestación por lianas en latizales altos sobresalió en la categoría sin liana (62,48%) y liana en el fuste (25,73%).

Díaz (2004) manifiesta que, dentro de su estudio realizado obtuvo que la calidad de fuste en latizales bajo y alto sobresalieron en la categoría comercial en el futuro. Los latizales bajos sobresalieron en iluminación de copa oblicua y en los latizales altos fueron parcial y oblicua. Los latizales bajos presentaron de copa tolerable y pobre, sin embargo, en los latizales altos fue tolerable. Además, ambas categorías no presentaron lianas en el fuste.

Materiales y métodos

Lugar de ejecución

El trabajo de investigación se desarrolló en una Parcela Permanente de Monitoreo establecido en el Bosque Comunal del Caserío Lejía que pertenece al distrito de Shamboyacu en la provincia Picota del departamento de San Martín, específicamente se ubica en áreas correspondiente a la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul, el mismo que sirve como parcela de referencia para el proyecto de Restauración Ecológica del Paisaje.

Geográficamente esta área se encuentra localizada en las coordenadas UTM siguientes:

PUNTO O VÉRTICE	COORDENADAS UTM		
	ESTE	NORTE	NIVEL DE ALTITUD
1	383752	9226825	1036
2	383856	9226831	1045
3	383855	9226741	1049
4	383751	9226735	1029

Ecología y fisiografía

Ozambela (2006) menciona que, existe una gran diversidad de especies de flora como herbáceos, arbustivos, arbóreas y la fauna también tiene una gran diversificación de especies.

Su relieve donde fue instalado la PPM1 es accidentado. Presenta valles planos de sitio voluble, encerrados por hileras de cerros que pertenece al Ponasa que termina en la Cumbre y Chambira. Presenta suelos profundos, con predominancia de arcillas y de origen calcárea.

Condiciones climáticas

Tiene un clima lluvioso, la humedad relativa es elevada durante todo el año, de régimen térmico desde cálido hasta templado, con una precipitación promedio anual está en 1,500 mm, durante la época de invierno ésta puede llegar a los 2822 mm. En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú, el ámbito de donde se realizó el estudio se encuentra enmarcado en la región natural Selva Alta o Rupa Rupa donde la zona de vida es nominada como Bosque muy Húmedo Montano Tropical cuya sigla es bmh-MT, que predomina un

clima cálido-húmedo lluvioso, donde hay elevada cantidad de lluvias, muy notorio durante los meses desde noviembre hasta el mes de marzo (GEO GPS PERU, 2020).

La humedad relativa mensual promedio es de 82%. Posee la temperatura mínima igual a 19,0 °C, la temperatura máxima igual a 32,0 °C y temperatura media de 27,0 °C, entre los meses de mayo-setiembre (GEO GPS PERU, 2020).

Material y métodos

Materiales y equipos

Entre los equipos para esta investigación se usó una laptop Asus – CORE i5, una cámara fotográfica Panasonic, un GPS Garmin 64s, una brújula suunto, un Clinómetro y un Vernier digital. En el caso de los materiales de campo, se utilizó una cinta diamétrica, una libreta de campo, dos formatos de campo, lapiceros, placas metálicas y pintura, martillo, clavos, poncho para lluvia, botas de jebe, pilas marca Duracell AA 1,5 V. y un botiquín de primeros auxilios.

Metodología

Determinación de la composición florística de plántulas, brinzales, latizales bajos y latizales altos en la Parcela Permanente de Monitoreo del bosque comunal del caserío Lejía.

A través del Convenio firmado entre la Universidad Nacional Agraria de la Selva y el Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales - Cordillera Azul (CIMA Cordillera Azul) dentro del “Convenio de Marco de Cooperación Interinstitucional”, aprobado con Resolución N° 564-2017-CU-R-UNAS, el día 13 de octubre de 2017, en la ciudad de Tingo María, el mes de enero del año 2018 se realizó un mapeo preliminar que consistió básicamente en ubicar el área donde se estableció la PPM -1, en cuyo lugar se ejecutó el trabajo de campo, que consistió en la instalación y evaluación de la mencionada PPM-1, en plena coordinación con personal técnico del Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales - Cordillera Azul (CIMA Cordillera Azul), de autoridades y población del caserío Lejía y docentes y alumnos de la Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Además, se realizó las coordinaciones técnicas y logísticas entre los asesores y el Blgo. Jorge Watanabe Sato, Gerente del Proyecto de Restauración Ecológica, bajo el convenio firmado entre la Universidad Nacional

Agraria de la Selva con el Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales – Cordillera Azul, en el cual se elaboró y se alistó una lista de los equipos y materiales necesarias para la ejecución del trabajo en el campo.

Instalación de la parcela. La instalación de la PPM-1 se realizó mediante la metodología propuesta por la Red Amazónica de Inventarios Forestales RAINFOR (2016) quien nos permite el estudio y monitoreo de la biomasa, la dinámica del bosque, entre otras variables dasométricos, con el cual, se instaló la Parcela Permanente de Monitoreo N° 1. Cabe mencionar que el personal de campo, estuvo integrado por el equipo técnico de CIMA - Cordillera Azul participando en la instalación y evaluación de la PPM-1 – Lejía.

Para la redimensión de la PPM-1 se dividió el grupo técnico de campo en dos brigadas, las cuales iniciaron el trabajo con la ubicación y georreferenciación del vértice 1 (V1), a partir del cual, se ubicaron los demás vértices. Después de ubicar el V1 se realizó la apertura de una trocha de 100 m de longitud con un azimut de 90° hasta ubicar el vértice 2 (V2), del mismo modo, de este vértice se continuó otra trocha de 100 m de longitud con azimut de 180°, hasta ubicar el vértice 3 (V3). De forma simultánea, se realizó la apertura de una trocha de 100 m de longitud con azimut 180° a partir del vértice 1 (V1),

hasta ubicar el vértice 4 (V4), posteriormente, de este vértice, se continuó otra trocha de 100 m con azimut de 90° hasta ubicar el Vértice 3 (V3) encontrándose así las 2 brigadas en este vértice y cerrando de este modo el polígono de la PPM-1.

Se usó la rafia y los postes de madera para colocarlo en cada vértice de la parcela y de las sub parcelas, las mismas que fueron extraídos y colocados cuidadosamente originando el menor impacto posible en la PPM-1.

Una vez demarcada el área de 1 hectárea en forma cuadrada de 100 m x 100 m, después siguiendo los puntos (vértices) y los puntos de intersección se dividió en sub parcelas de 20m x 20m, haciendo un total de 25 sub parcelas. Para la evaluación de la regeneración menor a 10 cm de diámetro, se distribuyó de manera sistemática y con 8 repeticiones de acuerdo con el diseño propuesto por (Camacho, 2000 y BOLFOR, 1999), se subdividió en cuadrantes más pequeñas según las categorías que se evaluó, se

consideró 1 m x 1 m para la evaluación de plántulas, 2 m x 2 m para la evaluación de brinzales, 5 m x 5 m para la evaluación de latizal bajo y de 10 m x 10 m para la evaluación latizal alto y las categorías y tamaño de muestras para la regeneración natural a evaluar durante la investigación (Figura1, Tablas 2 y 3).

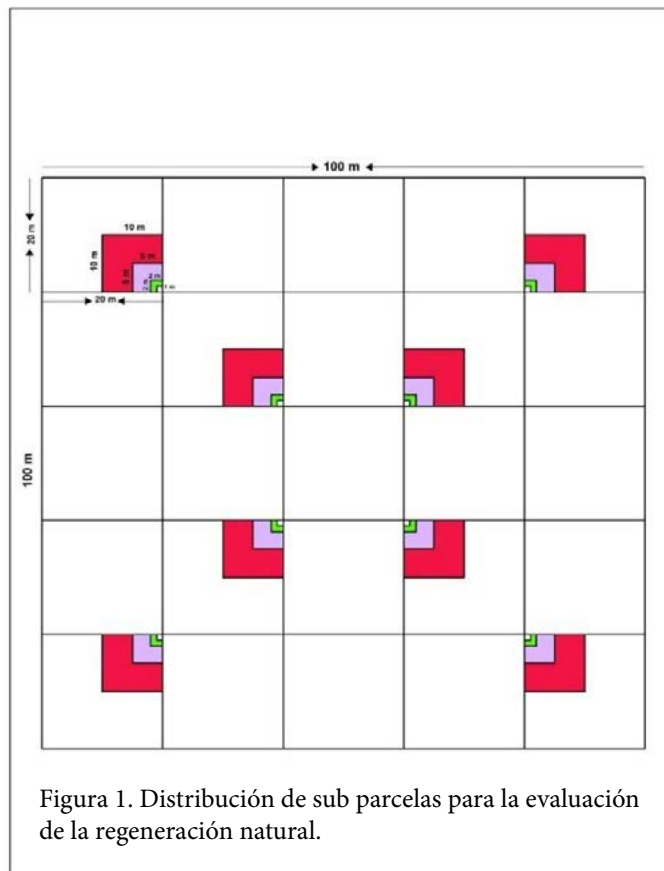


Figura 1. Distribución de sub parcelas para la evaluación de la regeneración natural.

Fuente: Modificado por BOLFOR (1999)

Tabla 2. Categorización y tamaño de muestras para la regeneración natural.

Categorías	Dimensiones de individuo	Tamaño de la muestra	Unidades de evaluación
Plántula	0,1 m ≥ altura < 0,3 m	1 x 1	8
Brinzal	0,3 cm ≥ altura < 1,5 m	2 X 2	8
Latizal bajo	≥ 1,5 m de altura < 5 cm de diámetro	5 X 5	8
Latizal alto	5 cm a 9,9 cm de diámetro	10 X 10	8

Fuente: Camacho (2000)

Tabla 3. Variables dasonómicas que se tendrán en cuenta para la evaluación de la regeneración natural.

Variables dasonómicas	Categorías de regeneración			
	Plántula	Brinzal	Latizal bajo	Latizal alto
Conteo de individuos	x			
Especie	x	x	x	x
Altura	x	x		
Diámetro a 10 cm de altura		x		
Diámetro a 1,30 m de altura			x	x

Fuente: modificado por Clark y Clark (1992).

Evaluación de Latizales

La marcación de los individuos en la categoría de latizal alto se realizó de la misma forma que los fustales, es decir que, la evaluación se dio a una altura de 1,30 m y se tomó su diámetro en milímetros con la ayuda de un vernier digital, registrándolo todo en un formato.

Las placas fueron colocadas a 1,60 m de altura desde el suelo, o con exactitud a 30 cm por encima del Punto Óptimo de Medida (POM) y sistemáticamente en el mismo lado de los árboles en todas las sub-parcelas.

Cada placa contiene el código de cada árbol y consta de la siguiente manera:

i) Nombre común, ii) Código de la parcela permanente de medición, iii) Código de las sub parcelas de evaluación, iv) Categoría silvicultural (se coloca lo que pertenece plántula, brinzal o latizal), v) Número de individuo.

Los brinzales, plántulas y latizales bajos también fueron marcados con placas de plástico que se amarraron al fuste con alambre de cobre.

Colección de muestras botánicas. Las muestras botánicas fueron colectadas de las especies que no lograron ser identificadas en campo. Se contó con la ayuda de unas tijeras telescópicas donde se cortaron las muestras lo mejor posible, tomándose de 2 a 4 muestras del mismo individuo para asegurar una buena muestra, donde se note sus características más importantes y ayude a su identificación, esencialmente se recolectó los que poseían órganos vegetativos y reproductivos (ramas con hojas).

Codificación. Para la codificación se utilizó una secuencia numérica acompañados de iniciales P1-SP1-CX, esto nos permitió tener de forma correlativo

las características de cada individuo que se está registrando, estos datos se anotaron en la etiqueta del material botánico y en concordancia con la ficha dendrológica se consideró para cada muestra un número.

Preservado de muestras botánicas. Una vez obtenidas las muestras fueron preservadas utilizando una mezcla de alcohol etílico y agua en una proporción de 50:50 para su conservación, de ese modo se mitiga las pérdidas de las muestras.

Cada muestra fue enumerada respectivamente y colocada dentro de un periódico, después se preno y amarró con rafia, se dejó una abertura en la parte superior haciendo que las muestras sean visibles, y finalmente se vertió la mezcla de alcohol y agua, humedeciendo el papel hasta llegar al lugar del secado.

Secado de muestras. Después de realizar la preservación, se prosiguió con una de las fases más importantes para darle una adecuada identificación. Las muestras se colocaron de forma intercaladas con cartones en la prensa de madera previamente hechas, esto facilita el secado.

Seguidamente se sujetó con una soguilla de amarre haciendo lo más ajustado posible de esa manera lograr una superficie lisa en la muestra, las muestras prensadas fueron secadas en un secador de madera

por un lapso de 3 semanas, de esa forma se obtuvo un secado uniforme para su manipulación.

Identificación y determinación taxonómica de las muestras. Teniendo las muestras secas, se prosiguió a su respectiva identificación y determinación taxonómica; que se realizó en el Herbario HTIN de la UNAS, a cargo del Dr. Edilberto Chuquilin Bustamante, clasificando y ordenándose por género, familia y especie.

Abundancia de los individuos. Por último, se realizó un conteo de todos los individuos de regeneración en cada una de las sub parcelas, considerando las categorías de regeneración propuesto por Camacho (2000).

Las mediciones para el caso de las categorías plántula y brinzal se realizaron con una regla graduada, Latizal bajo y alto con proyección de un jalón de 2 m.

I.2.2.2. Evaluación de las variables ecológicas de plántulas, brinzales, latizales bajos y latizales altos en la Parcela Permanente de Monitoreo del Bosque Comunal del Caserío Lejía.

Dentro de esta esta metodología, las variables por medir concernientes a las características ecológicas de las especies vegetales, se utilizó la clasificación modificada de los autores Clark y Clark (1992) y BOLFOR (1999), esto se hizo para cada categoría según corresponda (Tabla 4).

Tabla 4. Variables ecológicas y categorías de evaluación para la regeneración.

Variables ecológicas	Categorías de regeneración			
	Plántula	Brinzal	Latizal bajo	Latizal alto
Calidad de fuste			x	x
Iluminación			x	x
Forma de copa			x	x
Infestación de lianas			x	x

Fuente: Modificado por Clark y Clark (1992).

Para esta variable se evaluó los latizales bajos y latizales altos y para esta metodología se utilizó:

- **Calidad de fuste.** Para la evaluación de la calidad de fuste en latizales se tomó en cuenta la clasificación de BOLFOR (1999), (Tabla 5).

Tabla 5. Evaluación de la calidad de fuste.

Calidad de fuste	Nº. código
Sano y recto	1
con señales de ataque de hongos	2
Curvado y defectos graves	3

Fuente: Camacho (2000).

Iluminación de la copa. Es una variable referida a la posición de la copa con respecto a su exposición a la luz solar. BOLFOR (1999) menciona que, esta clasificación fue determinada por Dawkins (1958), basándose en cinco puntos. Este sistema fue modificado por otros autores (Tabla 6).

Tabla 5. Evaluación de la calidad de fuste.

Calidad de fuste	Nº. código
Sano y recto	1
con señales de ataque de hongos	2
Curvado y defectos graves	3

Fuente: Camacho (2000).

Tabla 6. Evaluación de la iluminación de la copa

Iluminación de la copa	N°. código
Emergente	1
Dosel superior	2
Dosel intermedio	3
Dosel inferior	4
Nada directa	5

Fuente: Camacho (2000).

Forma de copa. Mientras tanto para la evaluación de forma de copa, se tiene en cuenta que la calidad de la copa va en relación con el tamaño y estado de desarrollo del individuo. Existen muchas definiciones de forma de copa, estas deben ser interpretadas y aplicadas de acuerdo con las características que presenta cada especie y de su desarrollo, para ello se tomara en cuenta las siguientes características (Tabla 7). BOLFOR (1999) clasifica a la forma de copa en 5 categorías, de la siguiente manera:

Tabla 7. Evaluación de forma de copa.

Forma de copa	N°. código
Perfecta (círculo completo)	1
Buena (círculo irregular)	2
Tolerable (medio completo)	3
Pobre (menos de medio círculo)	4
Muy pobre (solo una o pocas ramas)	5

Fuente: Camacho (2000).

Infestación de lianas. Para la evaluación de infestación por lianas y trepadoras se usará la clasificación de BOLFOR (1999) conforme se visualiza en el Anexo 5, es una característica que merece una especial atención

ya que tiene serios efectos durante su crecimiento e incremento y para eso se tomará las siguientes características (Tabla 8).

Tabla 8. Evaluación de infestación de lianas

Trepadoras leñosas	N°. código
Árbol libre de trepadoras	1
Trepadoras presentes solo en el fuste	2
Presencia de lianas o trepadoras en el fuste y la copa, sin afectar el crecimiento.	3
La totalidad de copa cubierta por las trepadoras y el crecimiento está seriamente afectada.	4

Fuente: Camacho (2000).

Resultados y discusión

I.3. Composición florística de plántulas, brinzales, latizales bajos y latizales altos

En la Parcela Permanente de Monitoreo PPM-1-Lejía se reportó un total de 252 individuos distribuidos en 50 latizales altos, 137 latizales bajos, 48 brinzales y 17 plántulas, de los cuales 4 individuos no fueron identificados (1,59% del total evaluado), estos quedaron considerados como NN.

I.3.1. Abundancia por familias

PPM-1 se encontró un total de 29 familias y para ello se tomó los registros de las 10 familias más abundantes.

Las familias más abundantes fueron Melastomataceae (18,15%), Lauraceae (11,69%), Rubiaceae (10,89%), Fabaceae (7,26%), Myristicaceae (6,28%), Meliaceae (6,45%), Sapotaceae (4,84%), Burseraceae (4,03%), Elaeocarpaceae (4,03%) y Sapindaceae (4,03%), representando el 78,23% del total de familias, las demás representan el 21,77%.

En la Figura 2 se muestra la composición florística evaluados, a nivel familia de todas las categorías, en la parcela permanente de monitoreo PPM-1 con un total de 29 familias registradas.

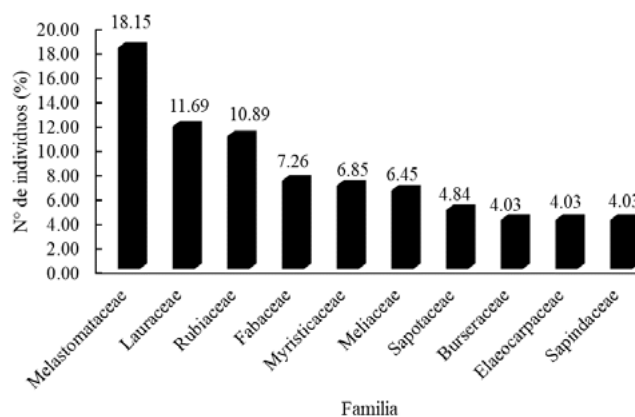


Figura 2. Abundancia de 10 familias en la PPM - 1 - Lejía.

I.3.2. Abundancia por especies

En la Parcela Permanente de Monitoreo PPM-1-Lejía dentro de las 8 sub parcelas evaluadas para regeneración natural, se encontró un total de 104 especies, y las más abundantes estuvieron representados por: *Qualea acuminata* Spruce ex Warm. (7,14%), *Micropholis guyanensis* (A. DC.) Pierre

(4,76%), *Sloanea* sp. (3,97%), *Virola elongata* (Benth.) Warb. (3,57%), *Miconia* cf. *bubalina* (D. Don) Naudin (3,17%), *Protium tenuifolium* (Engl) (I.M. Johnst.) D.M. Porter (3,17%), *Endlicheria* cf. *directonervia* C.K. Allen (2,78%), *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich. (2,78%), *Virola* cf. *elongata* (Benth.) Warb. (2,78%) y la especie *Miconia* cf. *affinis* DC. (2,38%), estas especies representaron el 36,51% de abundancia respecto al total de registros, mientras que los demás

restantes representaron un mayor valor como es del 63,49%, pero que contenían las especies vegetales con menor abundancia relativa.

En la Figura 3 se muestra la composición florística evaluados, a nivel de todas las categorías, donde se muestra que *Qualea acuminata* Spruce ex Warm es la especie más abundante en la parcela permanente de monitoreo PPM - 1 - Lejía.

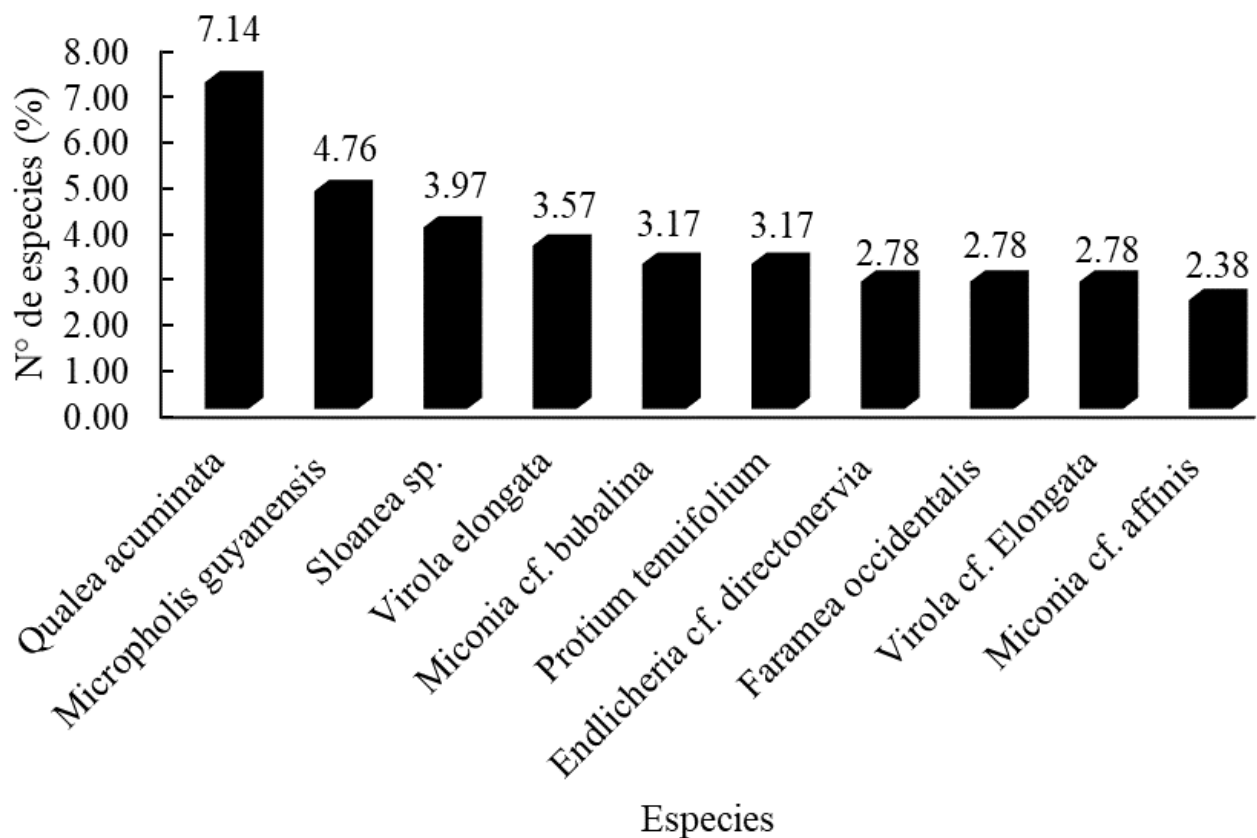


Figura 3.- Abundancia de 10 especies en la PPM - 1 - Lejía.

En base a lo mencionado discrepa lo reportado por Maldonado et al. (2018), quienes registraron 100 especies distribuidas en 59 arbóreas, 24 arbustivas y 17 plántulas, pero teniendo una similitud en la dominancia de sus familias que fueron Rubiaceae, Lauraceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae y Melastomataceae, lo que contrasta lo mencionado por Rodríguez (2001), donde se encontró 20 especies distribuidas en solo 10 familias siendo Euphorbiaceae la más dominante, al igual que Jirón (2017) que registró 52 especies de las categorías pertenecientes a 24 familias siendo Fabaceae la más representativa con un total de 13 especies, seguidas de Malvaceae y Bignoniaceae. De igual manera, Salazar (2013) que obtuvo mayor regeneración en las especies *Caesalpinia glabrata*, pertenecientes a la familia Caesalpinaceae, seguida de *Acacia macracantha* de la familia Fabaceae, y *Tabebuia crysantha*, de la familia Bignoniaceae. pero teniendo una concordancia a lo manifestado por Serrano (2019), donde registró 913 individuos pertenecientes a 27 especies, 24 géneros y 20 familias siendo las más abundantes Myrtaceae, Aquifoliaceae, Asteraceae, Primulaceae y Solanaceae, en el bosque el Cedro ubicado en Cochán bajo, Cajamarca, y este último guarda una similitud con lo encontrado por Dosantos et al. (2010), quienes reportaron 953 individuos/ha siendo Lauraceae, Sapotaceae, Myristicaceae, Fabaceae y Lecythidaceae las familias botánicas representativas. De acuerdo a todos los resultados obtenidos existe una similitud en géneros de las especies con mayor densidad de

regeneración natural esto ocurre porque los bosques húmedos tropicales son extremadamente diligentes.

A la vez discrepan debido al modo de injerencia de los ecosistemas, ya que en el perfil horizontal se observa que las copas de los fustales y árboles maduros son anchas y frondosas, lo cual da evidencias de la poca existencia de plántulas. La regeneración natural que se evidencia en el bosque establece el futuro de la formación vegetal, la cual podría ser apoyada mediante acciones de enriquecimiento, o propagando la especie más abundante en bosques degradados sin alterar su ecosistema.

Arce (2007) indica que, la composición florística de un bosque está enfocada en la variedad de especies y fisiografía del terreno, estas se miden por la riqueza en especies, la cual conforma uno de las características más representativas de la conformación de un bosque tropical y toda la información obtenida está estrechamente relacionados con la humedad que poseen estos bosques y el potencial biótico de las especies. Kvist et al. (2006) concuerdan con la teoría de que los bosques montanos encierran una excelente diversidad biológica, especialmente florística, estos bosques tienen una gran importancia global por ser catalogados como reservorios de biodiversidad y por sus excepcionales funciones de regulación hídrica dando mantenimiento la calidad del agua.

I.4. Evaluación de las variables ecológicas de latizales bajos y latizales altos

I.4.1. Calidad de fuste

En la Figura 4 se observa que de las 8 sub parcelas evaluadas, existen más fustes de calidad 3 con un porcentaje de 62,04%, es decir que, de los 137 latizales bajos, 85 de ellos son de fuste curvados con defectos graves en su estructura.

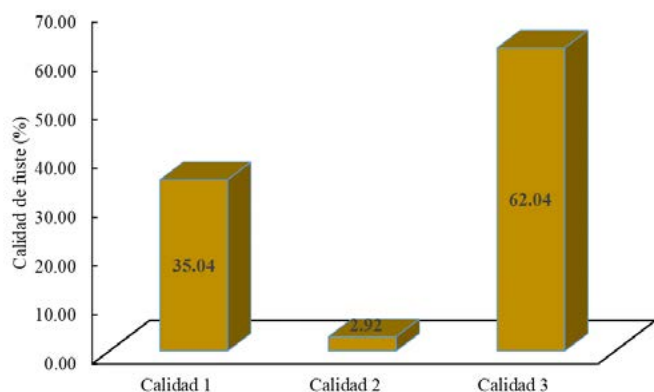


Figura 4.- Porcentaje de calidad de fuste en latizales bajos de la PPM1 – Lejía.

En la Figura 5 dentro de las 8 sub parcelas evaluadas, existen más fustes de calidad 3 con un porcentaje de 58%, es decir que, de los 50 latizales altos encontrados, 29 de ellos pertenecen a la característica de fustes curvados con defectos graves en su estructura.

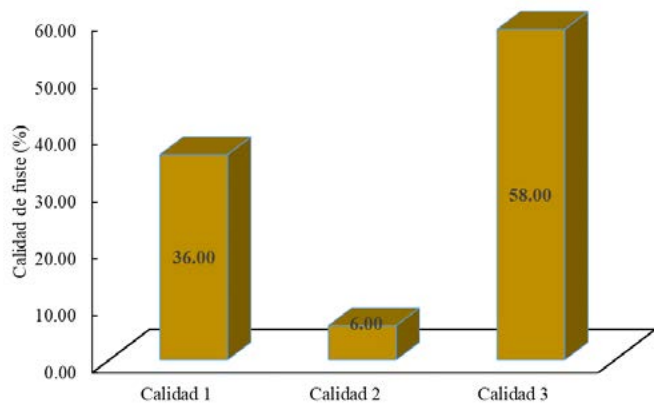


Figura 5. Porcentaje de calidad de fuste en latizales altos

Lo mencionado concuerda con los datos registrados por Diaz (2004), Valdivia (2009) y Gutiérrez (2015); donde estos los denominan con característica potencialmente maderable a futuro. En la teoría de Pinelo (2000), esta categoría es evaluada fundamentalmente para la producción de madera, basándose en las características fitosanitarias.

I.4.2. Iluminación de copa

En la Figura 6 observamos que de las 8 sub parcelas evaluadas de latizales bajos, el 78,10% de los fustales están en la categoría 5 (nada directa) es decir que, de los 137 latizales bajos, 107 de ellos la iluminación de copa están en la característica de copa sombreado enteramente tanto de luz vertical como lateral.

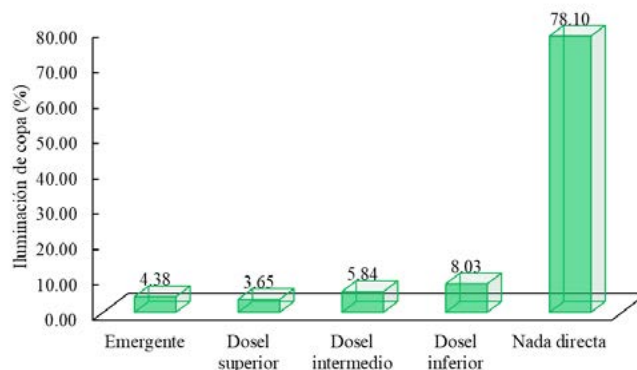


Figura 6.- Porcentaje de iluminación de copa en latizales bajos.

En la Figura 7 observamos que de las 8 sub parcelas evaluadas de latizales altos, el 70% de los latizales están en la categoría 5 (nada directa) es decir que, de los 50 latizales altos, 35 de ellos la iluminación de copa están en la parte superior de la copa enteramente sombreada tanto de luz vertical como lateral.

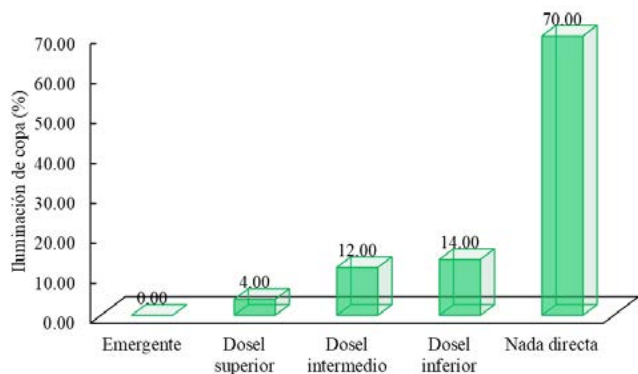


Figura 7. Porcentaje de iluminación de copa en latizales altos.

Para este caso se discrepa por los datos registrados por Diaz (2004), Valdivia (2009) y Gutiérrez (2015) con 65,14%, 54,24%, 47,23% y 51,59 % y 59,32%, 50,26% respectivamente. De acuerdo a estos resultados por Diaz (2004), nos da a conocer que solo se necesita un 20% de luz plena para el crecimiento factible de los árboles, de las cuales son favorables para las especies esciófitas.

1.4.3. Forma de copa

En la Figura 8 observamos que de las 8 sub parcelas evaluadas de latizales bajos, el 43,83% de los fustales están en la categoría 5 (Muy pobre) es decir que, de los 137 latizales bajos, 60 de ellos la forma de copa son muy pobre, totalmente degradadas y dañadas, pero con una probabilidad de alzar su crecimiento si en caso fuese liberado.

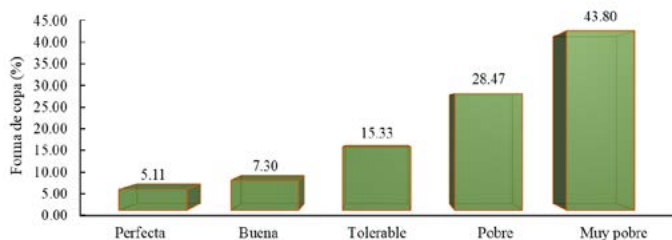


Figura 8.- Porcentaje de forma de copa en latizales bajos.

En la Figura 9 observamos que de las 8 sub parcelas evaluadas de latizales altos, el 40% de los fustales están en la categoría 3 (tolerable) es decir que, de los 50 latizales bajos, 20 de ellos la forma de copa es silviculturalmente apenas satisfactorias, asimétricas o ralas, pero poseen capacidad de mejorar si se les brinda espacio.

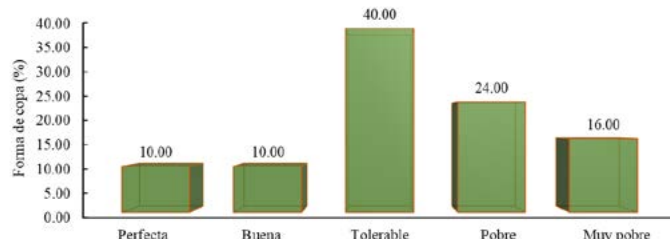


Figura 9. Porcentaje de forma de copa en latizales altos

En cuanto a lo registrado por Diaz (2004) coincide en latizales bajos con 48,50%, pero con 71,70% en latizales altos dentro del concepto de tolerables. Así como también concuerda con Gutiérrez (2015) con un 43,29 % que solo evaluó a los latizales altos dentro de esta categoría, al igual que Valdivia (2009) mencionando la forma de copa medio círculo 35,70% y 35,43 %. Según los resultados registrados por Diaz (2004), nos dice que, el tamaño y la forma de las copas que presentan los árboles influyen en la productividad y que como están en una etapa de crecimiento por lo general siempre estarán dentro de las características tolerables, como antes se mencionó los fustales y arboles maduros poseen una copa grande y frondosa, impidiendo así el pase la luz, y haciendo que los latizales se encorven.

I.4.4. Infestación de lianas

En la Figura 10 observamos que, de las 8 sub parcelas evaluadas de latizales bajos, el 81,75% de los latizales bajos están en la categoría 1 (libre de trepadoras) es decir que, de los 137 latizales bajos, 112 de ellos en la infestación de lianas, están libres de trepadoras.

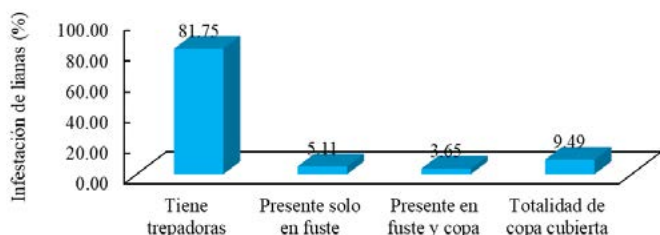


Figura 10. Porcentaje de infestación de lianas en latizales bajos

En la Figura 11 observamos que, de las 8 sub parcelas evaluadas de latizales altos, el 60% de los latizales altos están en la categoría 1 (libre de trepadoras) es decir que, de los 50 latizales altos, 30 de ellos en la infestación de lianas, están libres de trepadoras.

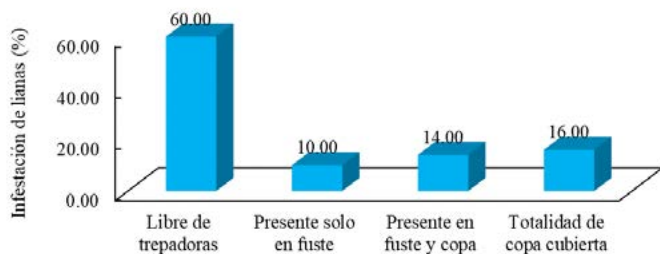


Figura 11. Porcentaje de infestación de lianas en latizales altos.

Los resultados mencionados fueron superiores en latizales bajos e inferiores en latizales altos presentados por Quintana (2004) con un rango de 73,30% y 87,10% respectivamente, y a su vez superior a lo registrado por Gutiérrez (2015) con 62,48 %, pero similar a lo reportado por Valdivia (2009) donde menciona que

predomina no visible en la copa con 98,19 % y 84,18 %; todos dentro de la asignación libre de lianas o trepadoras, de acuerdo a los resultados obtenidos por Camacho (2000) nos da a conocer que son las condiciones factibles para su desarrollo y crecimiento de la regeneración natural, ya que si las lianas alcanzan la copa del árbol, no permitirá una buena exposición a la luz.

II. Conclusiones

1. Se caracterizó la regeneración natural de la vegetación de la PPM-1- Lejía, para 252 individuos distribuidos en 50 latizales altos, 137 latizales bajos, 48 brinzales y 17 plántulas, con un total de 29 familias.
2. En la PPM-1-Lejía dentro de las 8 sub parcelas, presentó una composición florística entre sus representativas la más abundante fue Melastomataceae con (18,15%), seguidas de Lauraceae con (11,69%), Rubiaceae con (10,89%), y un total de 104 especies, donde su especie más abundante viene siendo *Qualea acuminata* Spruce ex Warm. con (7,14%), seguidas de *Micropholis guyanensis* (A, DC.) Pierre con (4,76%), *Sloanea* sp. con (3,97%).

3. En la evaluación de variables ecológicas solo se tomó en cuenta los latizales bajos y latizales altos, para estas categorías se registró mayor cantidad en la calidad 3 es decir que son de fuste curvado y defectos graves con 62,04% y 58% respectivamente, para iluminación de

copa tanto como para latizales bajos y latizales altos se encontró que el 78,10% y 70% respectivamente están en la categoría de nada directa, para la forma de copa en latizales bajos fue muy pobre con 43,80%, mientras que en latizales altos fue tolerable con 40% es decir silviculturalmente poco satisfactorias, asimétricas o ralas, pero con probabilidad de mejorar si se les da espacio. Y por último para infestación de lianas en latizal bajo se registró en la característica sin trepadoras con 81,75%, y en latizal alto obtuvo un 60% en la característica libre de trepadoras.

Referencias

- Arce, R. E. (2007). Evaluación de grupos ecológicos y categorías silviculturales en bosque de colina del BRUNAS [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio UNAS. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/663>
- Camacho, M. (2000). Parcelas permanentes de muestreo en bosque natural tropical: “Guía para el establecimiento y medición”. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza. http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/3290/Parcelas_permanentes_de_muestreo.pdf;jsessionid=3CE619A221D8AF1A151A616D1E0BBB3D?sequence=1
- Clark, D. A., y Clark, D. B. (1992). Life history diversity of Caopy and emergent tropical trees in a Neotropical Rain Forest. Ecological Monograph, 62(3), 315-344. <http://www.umsl.edu/~biology/files/pdfs/dave-clark/1992%20Clark%20and%20Clark%20Ecol%20Mono.pdf>
- Díaz, E. (2004). Parcelas permanentes de medición en bosques secundarios de Supte San Jorge - Bosque Reservado Universidad Nacional Agraria de la Selva. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio UNAS. <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/645/T.FRS-265.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dosantos, E., y Alvan, J. (2010) Regeneración de un bosque natural de terraza alta con fines de manejo, carretera Iquitos-Nauta, Loreto, Perú. Revista Conocimiento Amazonico, 1(1), 33-40 <https://revistas.unapiquitos.edu.pe/ojs-2.4.8-5/index.php/Conocimientoamazonico/article/view/5>
- GEO GPS PERU. (29 de Julio de 2020). Mapa de Clasificación Climática SENAMHI. https://www.geogpsperu.com/2015/12/descargar-mapa-de-clasificacion_6.html
- Gutiérrez, R. E. (2015). Evaluación de la regeneración natural en parcelas permanentes de medición en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio UNAS. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/659>
- Jirón, J. (2017). Análisis de la diversidad de la regeneración natural y su relación con variables biofísicas en la Reserva Silvestre Privada Quelantaro, Managua, 2015-2016 [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio UNA. <https://repositorio.una.edu.pe/ni/3626/>
- Kvist, Ú. P., Aguirre, Z., y Sánchez, O. (2006). Bosques montanos bajos occidentales en Ecuador y sus plantas útiles. Botánica Económica de los Andes Centrales, 1, 205-223. https://www.researchgate.net/publication/228966606_Bosques_montanos_bajos_occidentales_en_Ecuador_y_sus_plantas_utiles
- Maldonado, S., Herrera, C., Gaona, T., y Aguirre, Z. (2018). Estructura y composición florística de un bosque siempreverde montano bajo en Palanda, Zamora Chinchipe, Ecuador. Arneloa, 25(2), 615-630. doi:<http://dx.doi.org/http://doi.org/10.22497/arneloa.252.25216>
- Ozambela, M. (2006). Monitoreo de la deforestación en las provincias de San Martín, picota y Bellavista en el departamento de San Martín-Perú [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Martín]. Repositorio UNSM. http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/793/TP-K70_O99.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Pinelo, G. I. (2000). Manual para el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Repositorio CATIE. <http://hdl.handle.net/11554/3006>
- Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR); Programa de Desarrollo Forestal Industrial (PROMABOSQUE). (1999). Guía para la instalación y evaluación de parcelas permanentes de muestreo (PPMs). Santa Cruz, Bolivia.
- Red Amazónica de Inventarios Forestales (RAINFOR). (2016). Manual de campo para el establecimiento y la remediación de parcelas. http://www.rainfor.org/upload/ManualsSpanish/Manual/RAINFOR_field_manual_version2016_ES.pdf
- Rodríguez, W. (2001). Estudio cuantitativo de la diversidad forestal del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva