

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA

Tesis para optar el título de Ingeniero Agroforestal Acuícola



Composición florística, estructura e importancia de especies del taxón Moraceae, en el rodal semillero del Anexo Experimental Alexander von Humboldt, INIA – Ucayali, Perú

BACHILLER : RAMÍREZ GUERRA, FRED CRISTIAN

ASESOR : ING. MSC. CASTILLO QUILIANO, GUMERCINDO ANDRÉS

CO-ASESOR : ING. MSC. FLORES BENDEZÚ, YMBER.

YARINACocha – PERÚ

2019

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	11
2.1 La familia Moraceae.....	11
2.1.1 Caracterización.....	11
2.1.2 Distribución geográfica.....	12
2.1.3 Suelo.....	12
2.1.4 Productos y usos.....	13
2.2 Composición florística.....	16
2.2.1 Riqueza de especies.....	16
2.3 Estructura del bosque.....	16
2.3.1 Estructura horizontal.....	17
2.4 Importancia ecológica de las especies.....	18
2.4.1 Índice de valor de importancia (IVI).....	18
2.5 Estudios anteriores del taxón Moraceae.....	20
2.5.1 Nivel mundial.....	20
2.5.2 Nivel nacional.....	22
2.5.3 Nivel local.....	24
III. MÉTODOS.....	25
3.1 Ubicación y descripción del área de estudio.....	25
3.2 Identificación y descripción del material experimental.....	26
3.3 Procedimientos.....	26
3.4 Variables.....	27
3.5 Población y muestra.....	27
3.6 Recolección de datos.....	27

3.6.1 Fuentes de información.....	27
3.6.2 Descripción y justificación del tipo de muestreo.....	27
3.7 Procesamiento de datos.....	28
3.7.1 Composición florística.....	28
3.7.2 Estructura horizontal.....	28
3.7.3 Importancia ecológica de las especies.....	28
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
4.1 Composición y riqueza florística del taxón Moraceae.....	30
4.2 Estructura horizontal del taxón Moraceae.....	31
4.2.1 Abundancia de especies.....	31
4.2.2 Área basal.....	36
4.3 Importancia ecológica de las especies.....	37
V. CONCLUSIONES.....	40
VI. RECOMENDACIONES.....	41
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	42
VIII. ANEXOS.....	51

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Número de individuos por clase diamétrica encontrado para las diferentes especies	33
Cuadro 2. Distribución de área basal (G) por especie y clase diamétrica	38
Cuadro 3. Importancia ecológica de las especies del taxón Moraceae	39

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Producción de madera rolliza por especie de mayor producción (m3), año 2016.....	14
Figura 2. Producción de madera aserrada por especie de mayor producción (m3), año 2016.....	14
Figura 3. Riqueza de especies por género del taxón Moraceae.....	31
.	
Figura 4. Estructura disetánea irregular del taxón Moraceae.....	32
Figura 5. Estructura de especies adaptadas al ambiente, mostrando una estructura disetánea completa.....	33
Figura 6. Estructura de especies adaptadas al ambiente, mostrando una estructura disetánea discontinua.....	34
Figura 7. Especies con estructuras bimodales.....	35
Figura 8. Estructura de especies presentes en las dos primeras clases diamétricas.....	36
.	
Figura 9. Distribución acumulada del área basal por clase diamétrica, de las especies del taxón Moraceae.....	37

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Mapa de ubicación de las parcelas de muestreo, en el rodal semillero del Anexo Experimental Alexander von Humboldt-INIA.....	51
Anexo 2. Fragmento del formato de evaluación de campo para las especies del taxón Moraceae.....	52
Anexo 3. Colecta de muestra botánica, con el equipo de escalamiento y tijera telescópica	53
Anexo 4. Muestra herborizada en cartulina, con etiqueta de colecta.....	53
Anexo 5. Constancia de identificación del Jardín Botánico de Missouri.....	54
Anexo 6. Seis especies de mayor importancia ecológica en el rodal semillero, del Anexo Experimental Alexander von Humboldt.....	56

RESUMEN

Los objetivos del estudio fueron analizar la composición, estructura horizontal e importancia ecológica de las especies del taxón Moraceae, en el rodal semillero del Anexo Experimental Alexander von Humboldt, INIA – Padre abad, Ucayali. Se establecieron 16 parcelas de 0.1 ha, y se evaluaron todos los individuos del taxón, con DAP \geq 2.5 cm de hábito arbóreo y las hemiepífitas con DAP \geq 0.5 cm del tallo, siempre y cuando estuvieron enraizados en el suelo. Se registraron 27 especies y 6 subespecies en 12 géneros; se hallaron siete nuevos registros para Ucayali: *Ficus americana* subsp. *guianensis*, *F. schultesii*, *F. ursina*, *Perebea guianensis* subsp. *hirsuta*, *P. longipedunculata*, *Brosimum multinervium* y *Sorocea briquetii*; además, de una nueva subespecie de *Brosimum utile* para la ciencia. Estructuralmente el taxón estuvo representado por 138 árb./ha con distribución horizontal discetánea irregular; la distribución por clase diamétrica y especie fue muy particular; la clase 2.50 – 9.99 cm estuvo representada por el 85 % de las especies; la más abundante fue *Pseudolmedia laevis* con 41.875 árb./ha; mientras que, las más dominantes fueron *B. utile* subsp. nueva con 1.706 m²/ha y *B. alicastrum* subsp. *bolivarense* con 0.899 m²/ha. Las especies de mayor importancia ecológica fueron *P. laevis* y *B. utile* subsp. nueva. Las Moraceae se encuentran en diferentes etapas de sucesión y regeneración, con cierto grado de alteración por la acción antropogénica; la estructura e importancia ecológica de las especies juegan un papel importante en la reposición y equilibrio del bosque.

Palabras clave: Composición florística, estructura, importancia ecológica, taxón Moraceae, nuevos registros.

ABSTRACT

The objectives of the study were to analyze the composition, horizontal structure and ecological importance of the species of the Moraceae taxon, in the seedbed of the Experimental Annex Alexander von Humboldt, INIA - Padre abad, Ucayali. 16 plots of 0.1 ha were established, and all taxon individuals were evaluated, with DAP \geq 2.5 cm of tree habit and hemiepiphytes with DAP \geq 0.5 cm of the stem, as long as they were rooted in the ground. 27 species and 6 subspecies were recorded in 12 genera; seven new records were found for Ucayali: *Ficus americana* subsp. *guianensis*, *F. schultesii*, *F. ursina*, *Perebea guianensis*, subsp. *hirsuta*, *P. longipedunculata*, *Brosimum multinervium* and *Sorocea briquetii*; in addition, a new subspecies of *Brosimum* useful for science. Structurally, the taxon was represented by 138 trees / ha with irregular horizontal distal distribution; the distribution by diametric class and species was very particular; the class 2.50 - 9.99 cm was represented by 85% of the species; the most abundant was *Pseudolmedia laevis* with 41.875 trees / ha; while, the most dominant were *Brosimum utile* subsp. new with 1.706 m²/ha and *B. alicastrum* subsp. *bolivarense* with 0.899 m²/ha. The species of greatest ecological importance were *P. laevis* and *B. utile* subsp. new. Moraceae are in different stages of succession and regeneration, with some degree of alteration by anthropogenic action; The structure and ecological importance of the species play an important role in the replacement and balance of the forest.

Key words: Floristic composition, structure, ecological importance, Moraceae taxon, new records.

I. INTRODUCCIÓN

El Perú cuenta con una riqueza arbórea de 4 618 especies (Vásquez *et al.* 2018); sin embargo, los registros aún son incompletos y fragmentados (Flores 2018, Vásquez *et al.* 2018), debido a que el principal problema que se enfrenta cuando se hacen estudios de flora, principalmente en la región amazónica, es su inmensa diversidad (INRENA, 2005), de tal manera que, grandes áreas forestales permanecen aún inexploradas y desconocemos su singularidad (Honorio y Reynel, 2011).

En general no existe mucha información sobre la dinámica de los bosques amazónicos y la ecología de sus especies (Licona *et al.* 2007) y uno de los principales factores que afecta la distribución y riqueza de especies del taxón Moraceae es el estado de conservación de los bosques (Calvi 2013).

Todas las actividades forestales están vinculadas directa o indirectamente con la identificación de las especies (OSINFOR, 2014); por tal razón, es notoria la necesidad de continuar documentando la flora peruana (Vásquez y Rojas, 2006). El taxón Moraceae representan la segunda familia más abundante en los bosques lluviosos tropicales de África y América (Gentry, citado por Parra y Gámez 2011) y la tercera con mayor peso ecológico en la ecozona selva baja para el Perú (FAO & SERFOR, 2017), lo que la convierte en una de las más importantes. Conocer la composición y estructura de los bosques permitirá visualizar las posibilidades futuras de aprovechamiento de productos forestales (Mendoza *et al.* 2013, Linares 1997, Louman *et al.* 2001) y su uso racional (Linares, 1997).

El Anexo Experimental Alexander von Humboldt-INIA, ha sufrido constantes perturbaciones y actualmente es un bosque intervenido, recortado y fragmentado, que sufre fuerte presión por parte de personas foráneas que buscan invadir sus áreas, causando cambios en la composición florística estructura y estructura (Flores, 1997).

El presente estudio pretende aportar información útil que permita conocer el estado situacional del taxón Moraceae en el rodal semillero, del Anexo Experimental Alexander von Humboldt-INIA, esperando que la información que se genere sea de aplicación y uso en el manejo de los bosques húmedos tropicales donde las especies de este taxón son aprovechados o extraídos, teniendo como premisa que no es suficiente conservar sin conocer.

Objetivo general

Contribuir al conocimiento sobre la estructura, composición florística e importancia ecológica de las especies del taxón Moraceae, en el rodal semillero del Anexo Experimental Alexander von Humboldt-INIA.

Objetivos específicos

- Analizar la composición florística del taxón Moraceae, en el rodal semillero del Anexo Experimental Alexander von Humboldt-INIA.
- Analizar la estructura horizontal del taxón Moraceae, en el rodal semillero del Anexo Experimental Alexander von Humboldt-INIA.
- Proporcionar información ecológica para posteriores investigaciones del taxón Moraceae, en el rodal semillero del Anexo Experimental Alexander von Humboldt-INIA.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 La Familia Moraceae

2.1.1 Caracterización

Son árboles, arbustos, a veces estranguladores (Hemiepífita), raramente hierbas (Standley y Steyermark 1946, Spichiguer *et al.* 1990, Vásquez y Rojas 2015) algunas veces puede cambiar la forma biológica a lo largo de la vida de la planta (Spichiguer *et al.* 1990); inermes o con espinas o acúleos (Vásquez 1997), con tricomas simples (Gonzales 2009).

Se reconocen por la presencia de látex lechoso (Ribeiro *et al.* 1999, Macbride 1937, Gentry 1993), generalmente abundante y blanco, amarillo translúcido, marrón claro, crema o amarillento (Vásquez 1997, González 2009, Vásquez y Rojas 2015, Spichiger *et al.* 1990, Pennigton *et al.* 2004), más o menos elástico cuando se seca (Macbride 1997); tallos con estípula terminal (Gentry 1993, Vásquez y Rojas 2015, Spichiger *et al.* 1990, Vásquez 1997) generalmente conspicua y con frecuencia totalmente o casi amplexicaule (Vásquez 1997, Ribeiro *et al.* 1999), sus cicatrices forman un anillo completo o presenta una línea al lado opuesto de la inserción de las hojas (Ribeiro *et al.* 1999), de forma cónica (Gentry, 1993).

Las hojas simples, ocasionalmente opuestas (Ribeiro *et al.* 1999), agrupadas en espiral en *Ficus*, o dísticas, al menos en las ramas reproductivas, en otros géneros (Ribeiro *et al.* 1999) enteras, dentadas, serrados o lobadas (Vásquez 1997, Vásquez y Rojas, 2015), pinnatinervias (Vásquez 1997), con nerviación generalmente broquidódromo (Pennington *et al.* 2004, Gentry 1993, Ribeiro *et al.* 1999).

Son monoicas o dioicas (Ribeiro *et al.* 1999, González 2009, Vásquez 1997, Vásquez y Rojas 2015); con inflorescencias axilares o caulógenas (extraaxilares, ramulares o en espolones), las de ambos sexos, en géneros neotropicales (Vásquez 1997) en amentos, racimos, espigas, capituliformes, globosas, hemiglobosas, turbinadas o discoides (reducidas a 1 flor), con involucre de brácteas, a veces con raquis alargado en un receptáculo cóncavo y semiabierto a globoso y cerrado (sicono) (Spichiguer *et al.* 1999, Vásquez 1997); las flores son unisexuales (Vásquez y Rojas 2015, Vásquez 1997, Ribeiro *et al.* 1999, Spichiger *et al.* 1990), pequeñas o muy reducidas (Ribeiro *et al.* 1999, Spichiguer *et al.* 1990), apétalas (Pennington 2004, Spichiger *et al.* 1990), actinomorfas, hipóginas o epíginas, libres o unidas al receptáculo, las estaminadas con perianto 0 ó en 1 verticilo gamotépalo, 2–5(7)-lobulado o tubular y

truncado, estambres 1, 2 ó 4 (numerosos) o comúnmente con igual número que los tépalos (Gonzales, 2009), libres, rectos o inflexos antes de la antesis, anteras 2-tecadas, dehiscencia longitudinal (Vásquez, 1997), opositipétalos (Spichiger *et al.* 1990, Font 2000, Gonzales 2009), pistiloide presente o ausente, flores pistiladas con perianto en 1 verticilo, tépalos (3)4(8), libres o unidos; estaminodios ausentes pistilo 1, libre y súpero a unido al perianto e ínfero, 1(3)-locular (Vásquez 1997, Gonzales 2009, Spichiger *et al.* 1990), óvulos 1 por lóculo, estigmas (1) 2 (Vásquez 1997); infructescencias carnosas, con brácteas involucrales basales o completamente cerradas –siconos– (Vásquez y Rojas 2015).

Los frutos son drupas (Vásquez 1997, Spichiger *et al.* 1990, Font 2000) agrupadas en racimos (Spichiger *et al.* 1990) o aquenio, libre o unido al perianto, a veces en drupa falsa compuesta de un aquenio con perianto concrecente y succulento (pseudodrupa) (Vásquez 1997); semillas con o sin endospermo (Gonzales 2009).

2.1.2 Distribución geográfica

Las Moraceae, se distribuyen en los bosques tropicales templados de todo el mundo (Weiblen 1998), con un tercio de sus géneros Neotropicales, que están adaptados virtualmente a cada hábitat. En América, está distribuida desde México, Costa Rica, Panamá, hasta el centro de Bolivia, sudeste de Brasil y norte de Argentina y Paraguay, ocupando diferentes hábitats, rangos latitudinales y altitudinales, a veces particulares para cada especie (Cardona *et al.* 2005), con pocos taxones en zonas templadas y muy abundante en la región Asia-Austrásica (Ribeiro *et al.* 1999). Es considerada una de las familias más importantes, de árboles neotropicales (Gentry 1993). Ribeiro *et al.* (1999) señala que en el Neotrópico la familia está representada por cerca de 45 especies de herbáceas del género *Dorstenia*, cerca de 125 especies hemiepífitas, y cerca de 100 taxas de árboles y arbustos.

2.1.3 Suelo

Estudios anteriores, en parcelas temporales de 0.1 ha, demostraron que, en suelos extremadamente ricos, las Moraceae llegan a ser tan rica en especies como las Fabaceae (Gentry y Ortiz 1993) y que con pocas excepciones se desarrollan en bosques húmedos sobre suelos ricos con buen drenaje (Gentry 1993), a diferencia del género *Ficus* que prefiere suelos húmedos donde desarrollan sistemas radiculares extensos y superficiales (Fredericksen *et al.* 1998). Sin embargo, Calvi (2013) determinó que muchas especies pertenecientes al taxón prefieren suelos con pH ácido y mayor porcentaje de limo.

2.1.4 Productos y usos

- **Maderable**

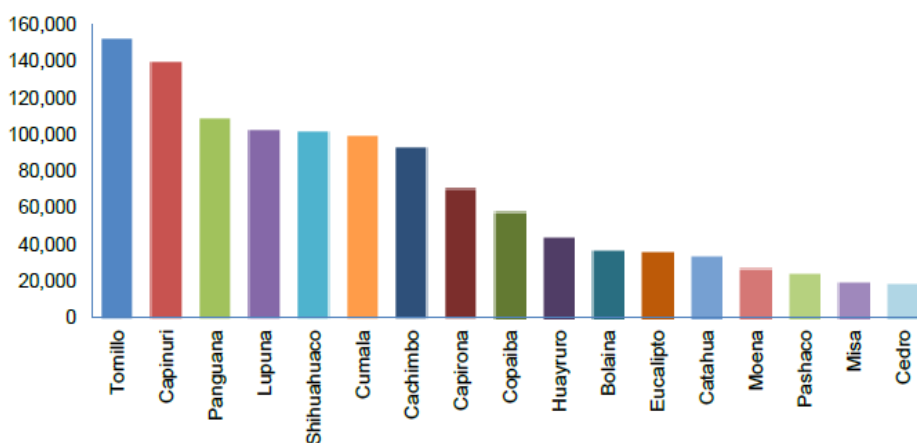
Las Moraceae son una familia de gran importancia económica (Pennington *et al.* 2004, Macbride 1937). En el Perú, varios árboles son consideradas de alto valor, por su madera (Macbride 1937): *Naucleopsis herrerensis* C.C. Berg es utilizada como madera aserrada, encofrado y otras construcciones rurales; *Brosimum utile* (Kunth) Oken como madera aserrada y para la construcción de plantillas de bote (OSINFOR 2014); *B. rubescens* Taub puede suministrar excelente madera, se exporta para andamios, armazones, carpintería, marquetería o para instrumentos técnicos (Spichiguer *et al.* 1990); *B. alicastrum* Sw. subsp. *bolivarensis* (Pittier) C. C. Berg como madera aserrada; *B. lactescens* (S. Moore) C.C. Berg es de muy buena calidad y durabilidad, apreciada para ebanistería y carpintería, con muy buena aceptación en el mercado internacional (Reynel *et al.* 2003); *B. guianense* (Aubl.) Huber como madera aserrada y para construcción; *B. parinarioides* Ducke subsp. *amplicona* (Ducke) C. C. Berg como madera aserrada; *Maquira coriacea* (H. Karst.) C. C. Berg, ampliamente utilizado para madera laminada, “*triplay*” y enchapes; *Clarisia biflora* Ruiz & Pav. y *C. racemosa* Ruiz & Pav. como madera aserrada; *Maclura tinctoria* (L.) Steud. subsp. *tinctoria*, para la manufactura de muebles de calidad (Vásque 1997). En los Andes Peruanos las maderas de *Ficus crassiuscula* Warburg ex Standley, *F. cuatrecasana* Dugand, *Ficus trigona* L.f., *F. eximia* Schott, *F. mutisii* Dugand, *Morus insignis* Bureau y *Sorocea guilleminiana* Gaudichaud se emplean para carpintería corriente, cajonería y como leña (Reynel *et al.* 2006). En Iquitos otras Moraceae se emplean localmente para la construcción o como leña (Spichiguer *et al.* 1990).

En los datos de mayor producción de madera rolliza en m³, para el Perú, en el año 2016, destacan las Moráceas: capinurí (*Clarisia biflora*) y panguana (*Brosimum utile*) (Figura 1); mientras que, de madera aserrada: panguana (*B. utile*) y congona (*B. alicastrum*) (Figura 2) (SERFOR, 2018).

En algunos lugares de México, la madera de *Pseudolmedia rigida* (Klotzsch & H. Karst.) Cuatrec. sirve para construir moldes rústicos para las tapas de dulces y la maderera de *Brosimum alicastrum* Sw. es considerada muy fina (Gonzales 2009).

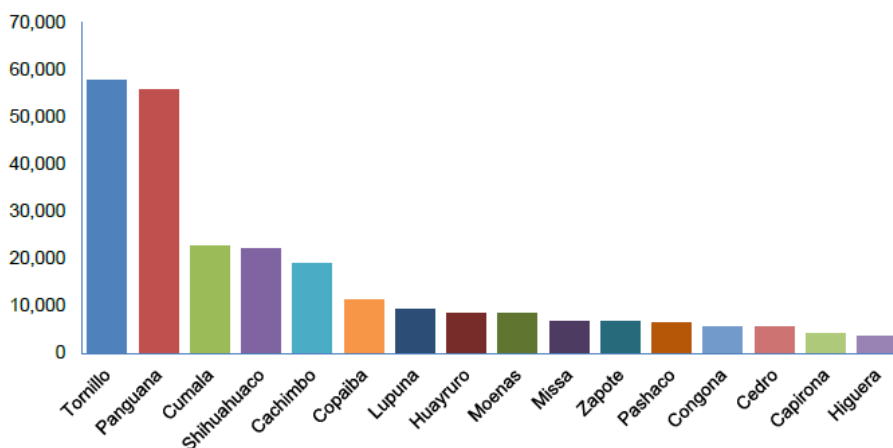
- **Medicinal**

En el Perú, el látex de *Maquira coriácea* (Karsten), es utilizada como antiinflamatorio en luxaciones (Spichiguer *et al.* 1990, Mejía y Rengifo 2000), como tratamiento postparto, para la cura de heridas, para disminuir los descensos vaginales (Spichiguer *et al.* 1990) y curar hernias (Mejía y Rengifo, 2000). La corteza de *Ficus insipida* Willd, es utilizada en forma de emplasto para calmar el dolor provocado por la picadura de raya (Spichiguer *et al.* 1990); el látex como antiinflamatorio en problemas odontológicos, además es un potente antiparasitario



Fuente: SERFOR (2018).

Figura 1. Producción de madera rolliza por especie de mayor producción (m³), año 2016.



Fuente: SERFOR (2018).

Figura 2. Producción de madera aserrada por especie de mayor producción (m³), año 2016.

y para el tratamiento de Leishmaniasis (Spichiguer *et al.* 1990, Mejía y Rengifo 2000, Rengifo 2001). *Brosimum acutifolium* (Huber), contiene flavonoides (Mass y Campera 2011), la corteza es utilizada para el tratamiento del reumatismo (Mejía y Rengifo 2000, Mass y Campera 2011), la diabetes y para tratar problemas de descenso (Mejía y Rengifo 2000), el látex sirve para

tratar el principio de cáncer uterino (Mass y Campera 2011). El duramen cocido de *Brosimum rubescens*, es eficaz para la contención de las hemorragias; el látex de ciertos *Ficus* sp. ("renaco"), disuelto en aguardiente, es un buen cicatrizante (Spichiguer *et al.* 1990). El látex de *Maquira coriacea* (Karsten) C. C. Berg, se utiliza como antiinflamatorio en luxaciones y hernias. La raíz de *Artocarpus altilis* (park.) Fosb., se utiliza como antiinflamatorio en los problemas odontológicos; el látex para tratar problemas de hernia (Mejía y Rengifo 2000).

En México, *Brosimum alicastrum* Sw. y *Ficus insipida* Willd, son muy conocidas por sus propiedades medicinales (Clement y Weiblen, citados por Gonzales e Ibarra 2012), *Dorstenia contrayerva* L., se ha empleado tradicionalmente en medicina popular y como antídoto en accidentes ofídicos, el látex de varias especies de *Ficus* es usado internamente como vermífugo; el látex de *Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex Steud., es usada para aliviar la odontalgia de piezas cariadas (Gonzales 2009)

En Panamá, la corteza de *Ficus insipida* Willd., se utiliza para el tratamiento del herpes; las hojas se utilizan para el tratamiento de las cefaleas, para tratar dolores estomacales y para el tratamiento de picaduras de insectos; el fruto cuando está rojo se utiliza para la indigestión, como febrífugo y para el dolor de cabeza; la decocción de la raíz se emplea como vomitivo (Gupta *et al.* s.f.)

.

- **Alimenticio**

En el Perú, los frutos de numerosas *Moraceae*, son comestibles tales como los del género: *Helicostylis*, *Naucleopsis*, *Pourouma* y otros (Spichiguer *et al.* 1990); en los Andes *Trophis caucana* (Pittier) C. C. Berg. (Reynel *et al.* 2006); *Morus alba* L. y *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg., son cultivados en algunas partes del país (Macbride 1937).

La familia es muy apreciada económicamente, en el país de México, por los frutos comestibles como: *Morus alba* L., *Ficus carica* L. y *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg (Clement y Weiblen, citados por Gonzales e Ibarra 2012). Las semillas de *Brosimum alicastrum* Sw., se pueden comer hervidas, asadas o fritas y se usan molidas para elaborar tortillas (Gonzales 2009).

- **Industrial**

En décadas anteriores, los mexicanos, utilizaron *Castilla elastica* Sessé ex Cerv y *Perebea mollis* (Poepp. & Endl.) Huber subsp. *lecithogalacta* (R.E. Schult.) C.C. Berg, para obtener caucho natural. *Ficus insipida* Willd. *F. aurea* Nutt., *F. cotinifolia* y *F. petiolaris* Kunth, son

fuelle de materia prima para elaborar papel amate (Clement y Weiblen, citados por Gonzales e Ibarra 2012, Gonzales 2009). La tintura alcohólica de las hojas de *Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex Steud., tiene propiedades fungicidas, y años atrás un colorante llamado “maclurina”, “fústico” o “caqui” se extraía de su madera (luego de ser hervida) (Gonzales 2009).

En Colombia, *Castilla ulei* Warb. es una especie que se encuentra en la categoría de uso Industrial como productora de hule (Cárdenas y Ramírez, 2004); tuvo un período de auge y depresión entre 1860 y 1990, en Bolivia (Stoian, 2009).

- **Otros usos**

En México, el follaje de *Brosimum alicastrum* Sw. puede ser ramoneado por el ganado vacuno; mientras que la corteza de *Poulsenia armata* (Miq.) Standl. fue usada por varias culturas precolombinas para fabricar una especie de tejido, también según las crónicas de la época colonial, los paupérrimos campesinos españoles se vestían con cilindros de esta misma corteza (Gonzales 2009) Otras especies de *Ficus*, se utilizan como árbol de sombra, para construir cercas vivas y como forraje para ganado vacuno (Clement y Weiblen citados por Gonzales e Ibarra 2012).

2.2 Composición florística

Uno de los componentes para comprender la composición florística de una comunidad es la riqueza (Finegan 1992, Melo y Vargas 2002). Un ecosistema depende de dos factores, el número de especies presente y el equilibrio demográfico entre ellas (Smith citado por Orellana 2009, Cué-Bär *et al.* 2006, Gentry citado por Parra y Gámez 2011). Básicamente está determinada por factores ambientales, como posición geográfica, clima, suelos y topografía, como por la dinámica del bosque y la ecología de la especie; así mismo, el tamaño y la frecuencia de los claros, el temperamento de las especies y las fuentes de semillas son factores biológicos que influyen en la composición florística (Louman *et al.* 2001).

2.2.1 Riqueza de especies

La riqueza se aplica sólo al número de especies en una determinada comunidad o área (Finegan 1992, Louman *et al.* 2001, Mostacedo y Frederickzen 2000) y se utiliza para conocer la importancia del bosque, esta expresa la composición a través de las diferentes especies dentro del área (Pérez, 2004).

2.3 Estructura del bosque

Se define como el grado de uniformidad del bosque y la intensidad de las cortas en el futuro, por lo que tiene importancia ecológica y silvicultural (Wadsworth 2000). El aprovechamiento racional de un bosque puede realizarse en base al conocimiento de la organización social y geométrica del conjunto de sus poblaciones (estructura) y de las leyes que lo gobiernan (procesos). Esta organización se estudia y describe bajo dos conceptos: la composición florística y la estructura de la masa (Linares 1997). Sin embargo, Lamprecht (1990) sugiere que, para analizar la estructura del bosque y los procesos dinámicos, se necesitan también los árboles con menores dimensiones, incluyendo la regeneración.

2.3.1 Estructura horizontal

Es el resultado de la respuesta de las plantas al ambiente y a las limitaciones y amenazas que este presenta (Louman *et al.* 2001). La estructura horizontal se refiere a la cobertura del estrato leñoso sobre el suelo (Matéuci y Colma 1982), permitiendo evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies (Melo y Vargas 2002).

La estructura horizontal de un bosque en su conjunto se puede describir mediante la distribución del número de árboles por clase diamétrica. Desde el punto de vista silvicultural, la medida más importante de la organización horizontal es el área basal (Louman *et al.* 2001). En un bosque primario no intervenido es un indicador de la calidad del sitio: a mayor área basal, mejor calidad de sitio (Orozco y Brumér 2002).

Louman *et al.* (2001) menciona que la estructura horizontal de una población o de un bosque pueden ser definidas de dos formas:

- **Coetánea o regular**, cuando la mayoría de individuos, de una o varias especies, tienen una misma edad o tamaño, o están en la misma clase de edad o tamaño. Se expresa mediante una curva en forma de campana.
- **Discetáneas o irregulares**, cuando los individuos se distribuyen en varias clases de tamaño. Se representa mediante una curva en con forma de jota invertida. Es común encontrar bosques cuya distribución es una “J” invertida irregular, debido a que algunas clases diamétricas tienen pocos o muchos individuos, esto ocurre en los bosques primarios intervenidos, no intervenidos y maduros. Sin embargo, la población de cada especie presenta su propia estructura diamétrica.

El mismo autor señala que, en un bosque con estructura disetánea las especies que presentan una estructura de “J” invertida indican que son esciótitos o esciófitos parciales, y que los individuos infantiles y jóvenes se encuentran bajo la sombra de árboles de mayor tamaño o edad, pudiendo tolerar poca iluminación. Las especies que presentan distribuciones bimodales y forman cohortes, por lo general, corresponden a especies heliófitas efímeras o durables y son especies exigentes de luz, necesitando claros más grande para regenerarse, también puede deberse a que el tamaño de la población muestreada es demasiado pequeña, como el caso de bosques fragmentados (Louman *et. al.* 2001). La información sobre el área de muestreo, para poder conocer los procesos dinámicos, es muy escasa (Lamprecht 1990) y difícil de determinar; por ello, al tratar de identificar el gremio de las especies debe hacerse con mucho cuidado (Louman *et. al.* 2001). Además, se debe tener en cuenta que, la estructura de una especie puede variar con el sitio.

Finegan (1993), planteó clasificar a las especies por grupos ecológicos, en la cual contempla cuatro gremios:

- **Heliófitas efímeras:** especies intolerantes a la sombra; es decir, que requieren luz para establecerse, y que tienen una vida muy corta.
- **Heliófitas durables:** especies intolerantes a la sombra, de vida relativamente larga.
- **Esciófitas parciales:** especies que toleran la sombra en las etapas tempranas de desarrollo, pero requieren necesariamente de un grado de iluminación para alcanzar el dosel y pasar de las etapas intermedias hacia la madurez.
- **Esciófitas totales:** especies que se establecen en la sombra y que no tienen la capacidad de aumentar significativamente su crecimiento si se abre el dosel.

2.4 Importancia ecológica de las especies

2.4.1 Índice de valor de importancia (IVI)

Fue creado bajo la premisa de que “la variación en la composición florística es una de las características más importantes que deben ser determinadas en el estudio de una vegetación” (Curtis y McIntosh 1951). Su principal ventaja es que es cuantitativo y preciso; no se presta a interpretaciones subjetivas. Puede ser un indicativo del éxito ecológico o peso ecológico de la especie evaluada; además, es uno de los índices más utilizados en el análisis de ecosistemas forestales tropicales (Lamprecht 1990), también aporta elementos cuantitativos fundamentales en el análisis ecológico, como la abundancia (por especie y por parcela) (Lozada 2010).

Se basa en tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), abundancia y frecuencia. El máximo valor del IVI es de 300 debido al resultado de la suma de valores relativos de los parámetros mencionados anteriormente (Mostacedo y Fredericksen 2000). La obtención de datos similares para las especies indicadoras, sugieren la igualdad o por lo menos la semejanza del rodal en su composición, estructuras, sitio y dinámica (Lamprecht, 1990).

- **Abundancia**

La abundancia es el número de árboles por hectárea; se distinguen entre abundancia absoluta (número de individuos por hectárea) y abundancia relativa definida como la proporción porcentual de cada especie en el número total de árboles (Lamprech, 1990).

Proporciona información vital sobre la factibilidad de realizar un aprovechamiento comercial, la futura composición del rodal y permite tener una idea sobre el grupo ecológico que pertenece una especie de interés (Orozco y Brumér, 2002).

- **Frecuencia**

Se refiere a la existencia o falta de una determinada especie en una subparcela, la frecuencia absoluta se expresa en porcentaje (100% = existencia de la especie en todas las subparcelas), la frecuencia relativa de una especie se calcula como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies (Lamprecht, 1990).

- **Dominancia**

Se evalúa por la cobertura o el área basal. Se acostumbra utilizar el área basal o superficie que ocupa un tallo que posee un diámetro o circunferencia determinado. Este parámetro tiene una relación directa con la cobertura o la biomasa (Lozada, 2010). La dominancia absoluta de una especie es la suma de las áreas basales individuales expresadas en m², la dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada.

La forma en que se distribuye el área basal, G (m²/ha), por las clases diamétricas, pueden reflejar el grado de intervención del bosque. Los bosques no intervenidos generalmente muestran una acumulación del área basal en la última clase diamétrica (Louman *et. al.* 2001).

La cantidad de árboles por unidad de superficie es uniforme entre los bosques húmedos tropicales de América, África y de Asia. El área basal de estos bosques, en individuos con un DAP \geq a 10 cm, varía entre 35 y 45 m²/ha (Lamprecht, 1990).

2.5 Estudios anteriores del taxón Moraceae

2.5.1 Nivel mundial

La familia Moraceae en sentido estricto es considerada de importancia ecológica en el Neotrópico debido a su abundancia y riqueza de especies, especialmente en las tierras bajas donde corresponde a la segunda familia arbórea más abundante después de las Fabaceae (Neill y Killeen 1991).

Cornelis Christiaan Berg fue un botánico neerlandés que se especializó en la familia Moraceae y en los géneros Cecropia y Ficus, es así que Berg (1972) presenta y describe especies del taxón en los subgrupos Olmedieae y Brosimeae, más tarde Berg (2001) hace lo mismo con los nuevos subgrupos Moreae, Artocarpeae y Dorstenia, concluyendo que, a nivel mundial la familia Moraceae comprenden alrededor de 60 géneros y más de 1 500 especies, distribuidas en las regiones tropicales y subtropicales de ambos hemisferios.

El Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi, ubicado en Bolivia, una de las zonas con mayor biodiversidad del mundo, revela la zona más diversa para la familia Moraceae, lo cual quedó demostrado por diversos estudios. Uno de los primeros, titulado “Las moráceas de la región Madidi, Bolivia”, demostró que luego de hacer una extensa revisión de las determinaciones taxonómicas y una revisión de información sobre distribución y ecología de las especies, para realizar un análisis de distribución fitogeográfica, obtuvo como resultado la descripción de 60 especies y 16 géneros, correspondientes a más del 50 % de las especies del taxón; el género Ficus presentó la mayor riqueza (Cardona *et al.* 2005). Mientras que, al instalar 12 parcelas de 0.1 ha, en el bosque amazónico preandino se logró registrar 2 680 individuos pertenecientes a 62 familias y 310 especies, con un DAP \geq 2.5 cm, las Moraceae fue una de las familias que presentó mayor riqueza e importancia ecológica; *Pseudolmedia laevis* fue la cuarta especie con mayor peso ecológico, ocupando la misma posición como la especie más abundante (Araujo *et al.* 2005). En los bosques amazónicos subandinos, entre los 250 a 1 000 msnm, se estudiaron a individuos con un DAP \geq 2.5 cm, en 49 parcelas temporales de muestreo de 20x50 m (0.1 ha), se obtuvo una riqueza de 24 especies, distribuidas en 11 géneros, de las cuales Ficus presentó la mayor riqueza con 6 especies; la

especie más abundante fue *Pseudolmedia laevis* seguida por *Pseudolmedia macrophylla*; se determinó que la diversidad de especies se ve afectada por los cambios en la topografía, variables edafológicas (pH), precipitación y estado de conservación de los bosques; sin embargo, los datos de composición florística no pudieron ser contrastados con otros estudios, debido a la falta de trabajos relacionados con la familia dentro del área de estudio (Calvi, 2013). En otra investigación se realizó un análisis de 30 parcelas de 1 ha, considerándose árboles con DAP ≥ 10 cm, en base a los análisis de los componentes principales se agruparon cinco tipos de bosque: bosque alto de tierra firme, bosque alto del Escudo Precámbrico, isla de bosque, bosque de várzea y bosque de igapó, los resultados colocaron a las Moraceae como la familia más abundante y dominante en casi todos los tipos de bosque y a nivel de especies a *Pseudolmedia laevis* y *Brosimum lactescens* como a las dos primeras especie más abundantes, *Brosimum guianense* fue considera como especie rara por tener una abundancia relativa menor al 5% (Mostacedo *et al.* 2006). Ecológicamente en el Bosque Húmedo de Llanura y en el Bosque Montano húmedo es la familia más importante (Killien *et al.* 1993).

Al establecer cuatro transectos de 0.1 ha, en los que se midieron todas las variables estructurales a la vegetación con DAP ≥ 2.5 cm, se realizó la identificación taxonómica de las especies presentes, siendo las Moraceae la tercera familia más abundante y la especie *Pseudolmedia* sp. fue la cuarta especie de mayor importancia ecológica (García *et al.* 2014).

Un grupo de más de cien científicos, a partir del análisis de la variedad en 1170 terrenos en la cuenca amazónica determinó que *Pseudolmedia laevis* era la cuarta especie más abundante. El número de árboles, incluyendo palmeras, con un DAP ≥ 10 cm fue de 565 árb./ha (Steege *et al.* 2013)

El género *Ficus* es uno de los más estudiados debido a su gran diversidad, es así que en “*Ficus species of Brazilian Amazonia and The Guianes*”, dentro de un concepto taxonómico y fitogeográfico, se presentó una lista de 51 especies (Berg *et al.*, 1984). ; más tarde, se realizó una revisión del género lográndose determinar 160 especies (Cardoso *et al.*, 2018).

Al estudiar la ecología y estructura de diversas Moráceas se determinó que *Pseudolmedia laevis* es una especie esciófita parcial hasta total (Justiniani y Nash 2002); mientras que *Brosimum utile*, *Ficus maxima*, *Maquira guianensis*, *Naucleopsis ulei*, *Perebea guianensis*, *Poulsenia armata* y *Sorocea* sp serían esciófitas parciales (Palacios y Jaramillo 2004); *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarense*, *Brosimum lactescens*, *Brosimum guianense* y *Brosimum*. sp. son descritas por Sabogal *et al.* (2001) como especies esciófitas; sin embargo, Gallegos *et al.* (2008), determinó que *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarense* es una heliófita durable; por su parte Reynel *et al.* (2016) describe que *Clarisia racemosa* es una esciófita.

2.5.2 Nivel nacional

Uno de los primeros estudios de flora para el Perú data de los años 1937, hace 82 años, donde se describieron numerosas Angiospermas y Gimnospermas, dentro de ellas a las Moraceae con 20 géneros y 108 especies, incluyendo a los géneros *Cecropia*, *Coussapoa* y *Pourouma* en “Flora of Perú” (Macbride, 1937). Más tarde se elaboró un catálogo de plantas, donde las Moraceae estuvieron representadas por 17 géneros, 107 especies en el “Catálogo de las Gymnospermas y Angiospermas del Perú” (Bracko y Zaruchi, 1993); sin embargo, luego se reportarían 18 géneros y 120 especies en “Trees of Perú” (Penington *et al.* 2004). Finalmente, basado en los registros de colectas de especies silvestres y cultivadas de árboles en el Perú, se presentan un total de 4 618 especies, agrupadas en 852 géneros y 148 familias, para las Moraceae se presentan un total de 18 géneros, 130 especies y 20 subespecies, siendo el género *Ficus* el más diverso con 57 especies; además, la familia destaca por estar dentro de las 10 primeras familias con mayor número de especies de porte arbóreo. A pesar de los resultados obtenidos, es notoria la baja intensidad de colección en Ucayali (Vásquez *et al.* 2018).

Los alrededores de la ciudad de Iquitos, departamento de Loreto, fueron escenario de numerosas expediciones botánicas. Una de las primeras y muy reconocidas fue el estudio realizado en el Arborétum de Jenaro Herrera, donde se establecieron 9 unidades de muestreo de 1 ha cada una, y se evaluaron árboles y palmeras con DAP ≥ 10 cm, como resultado las Moraceae estuvieron representadas por 13 géneros y 37 especies, incluyendo los géneros *Cecropia*, *Pourouma* y *Coussapoa* (Spichiguer *et al.* 1990). Más tarde se llevó a cabo una exhaustiva compilación de datos sobre estudios de flora, distribución y hábitat en tres reservas biológicas de Iquitos: Allpahuayo-Mishana, Explornapo Camp y Explorama Lodge, sobre trabajos de campo realizados desde el año 1 975 al 1 992 por colectores, botánicos y especialistas entre Pteridófitos y fanerógamas, que ubicó a las Moraceae dentro de las 10 primeras familias, con 16 géneros y 82 especies (Vásquez, 1997).

Mediante un estudio de estructura y composición florística del sotobosque, en el bosque de la llanura aluvial inundable de la Amazonía Peruana, de pequeños árboles y arbustos (1,5 m de altura y hasta 10 cm de DAP), en un área de muestreo total de 0.64 ha, con parcelas de 1 024 y 1 028 m², se obtuvo como resultados una densidad promedio total y el área basal del sotobosque de 4 458 plantas/ha y 5.0 m²/ha, respectivamente, siendo las Moraceae la familia arbórea más importante en la restinga alta; *Perebea longipedunculata*, especie de mediana altura, fue la tercera especie más importante en bosques de restinga alta y baja, mientras que

Naucleopsis glabra se consideró como una especie indicadora de restinga alta (Nebel *et al.* 2000).

En base a una lista de especies de importancia comercial en las zonas de Tahuamanu y Alto Huallaga, se elaboró una guía de identificación, basada en descripciones dendrológicas, como una contribución para el manejo forestal sostenible de los bosques amazónicos del Perú. Se describieron 26 especies, 2 de ellas pertenecientes a las Moraceae: *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivariense* y *Brosimum utile* subsp. *ovatifolium* (Castillo y Nalvarte, 2007).

En Cusco, en el bosque de tierra firme en el Pongo de Qoñec, valle Kosñipata, se estableció una parcela de 1 ha, dentro de la Reserva Biósfera del Manú, a 710 msnm. Se registraron 56 familias, 153 géneros, 249 especies con 813 individuos con Dap \geq 10 cm; la familia Moraceae fue la segunda más rica, después de Fabaceae, (Huamantupa, 2010).

Castillo (2010) elaboró una herramienta práctica de identificación, basada en características dendrológicas, para poder identificar 32 especies forestales, de importancia en la zona del Alto Huallaga. De las especies descritas 5 de ellas fueron de la familia Moraceae: *Batocarpus amazonicus*, *Brosimum alicastrum*, *Brosimum utile* subsp. *ovatifolium*, *Clarisia racemosa* y *Poulsenia armata*.

Honorio y Reynel (2011), mediante un análisis de la densidad y distribución de especies, de 4 492 registros de colecciones botánicas, correspondientes a las tres familias de plantas arbóreas más frecuentes y de amplia distribución en el bosque húmedo peruano (Moraceae, Chloranthaceae y Cunoniaceae), se determinó que 3 914 registros fueron de la familia Moraceae (85.88%) como muestra representativa de selva baja (0 a 800 m.s.n.m.); pese a los resultados obtenidos se evidenciaron vacíos en la prospección de la flora en este ámbito, puesto que gran parte de la foresta tropical del país tiene una intensidad de colección bastante baja, dentro de los cuales se encuentra el Departamento de Ucayali.

En una hectárea de bosque ubicado Satipo, región Junín, a una altura 990 y 1 050 m.s.n.m., se registraron 775 árboles \geq 10 cm de DAP, el trabajo también incluyó un análisis de siete parcelas de una hectárea ubicadas a lo largo de la gradiente altitudinal en selva central, establecidas en investigaciones previas; como resultado se lograron identificar 102 especies, 67 géneros y 37 familias, colocando a las Moraceae como la primera de seis familias más diversas, con 20 especies, y al género *Ficus* como la más rica en especies (Peña y Reynel 2014).

Como resultado del primer reporte del inventario nacional forestal y de fauna silvestre para la ecozona selva baja, que abarca desde el departamento de Loreto en el norte hasta Madre de Dios en el sur, entre los 100 hasta los 500 m.s.n.m, con aproximadamente 47 142 813 ha, se determinó que en el estrato arbóreo (DAP \geq 30 cm) los taxones Fabaceae, Lecythidaceae y Moraceae fueron las que contaron con mayor peso ecológico y aportaron con 89,54% del total del IVI; además las especies *Clarisia biflora* y *C. racemosa* pertenecientes a las Moraceae quedaron categorizadas como especies casi amenazadas (FAO y SERFOR, 2017).

2.5.3 Nivel local

Lapa (2010), realizó la identificación y caracterización dendrológica de cuatro subespecies del género *Brosimum*: *B. acutifolium* subsp. *obovatum*, *B. alicastrum* subsp. *bolivarense*, *B. parinaroides* ssp. *amplicoma* y *B. utile* subsp. *ovatifolium*; además, se establecieron diferencias en el estadio inicial y árbol adulto de cada especie, para lo cual se seleccionaron 5 árboles como mínimo por especie.

Flores (2018), realizó una revisión exhaustiva de los especímenes disponibles en el Herbario del Anexo Experimental von Humboldt del INIA, el cual cuenta con alrededor de 2500 muestras colectadas entre 1 967 – 2 010, por diversos proyectos ejecutados en la zona, realizó consultas a diversas bases de datos vía internet, de herbarios reconocidos internacionalmente; además, de prestigiosos herbarios conocidos nacionalmente y diversos documentos forestales. Esto permitió tener una aproximación a las diversas familias, especies y subespecies presentes en el departamento de Ucayali, obteniendo como resultado para las Moraceae, un total de 14 géneros y 59 especies entre árboles, arbustos y hemiepipítas.

III. MÉTODOS

3.1 Ubicación y descripción del área de estudio

El trabajo de investigación se realizó en el rodal semillero del Anexo Experimental Alexander von Humboldt del INIA, ubicada en el km 86 de la Carretera Federico Basadre, distrito de von Humboldt, Provincia de Padre Abad, Departamento de Ucayali (Anexo 1). Según Vidaurre (1994), se encuentra entre 211 y 286 m.s.n.m.; en dos zonas fisiográficas: zona plana, sin ningún accidente topográfico y donde en épocas de lluvia hay acumulación de agua; zona ondulada, con formación de ondas regulares de 5 a 10 m de altura, dentro de las áreas con estas características la parte alta tiene buen drenaje, la parte baja es húmeda y con mal drenaje. Colán (1992), indica que el clima presenta una temperatura promedio de 26 °C, siendo la precipitación promedio anual de 4 000 mm/año y una humedad relativa de 75 %; Flores (s.f.), menciona que puede distinguirse una época lluviosa de octubre a abril y otra seca de mayo a setiembre (pero con esporádicas lluvias). Flores (1997), señala que se encuentra conformado por fragmentos de bosques primarios residuales, presentando suelos de origen sedimentario, de textura arcillosa a arcillosa-arenosa, drenaje pobre, fácilmente compactables y pH promedio de 5,1. Según FAO y SEFOR (2017), el área de estudio pertenecería a la Ecozona Selva Baja, la cual se encuentra entre los 100 hasta los 500 msnm.

3.2 Identificación y descripción del material experimental

Lo constituyeron cada individuo leñoso, de hábito hemiepífito u arbóreo, pertenecientes al taxón Moraceae, de los cuales se colectaron muestras botánicas (hojas, flores y/o frutos).

3.3 Procedimientos

La presente investigación tuvo dos fases:

a) Fase de campo

- **Establecimiento de las parcelas de muestreo:** Con ayuda de una brújula se establecieron y delimitarán 16 parcelas temporales de muestreo de 20 m x 50 m (1,6 ha en total), las cuales estuvieron orientadas de norte a sur.
- **Obtención de datos:** Para obtener los datos del taxón Moraceae, se consideraron los siguientes datos en el formato de evaluación: unidad de muestreo, especie, posición geográfica con ayuda de un GPS Garmin Map 62 CSX, características morfológicas, vegetativas y reproductivas, etc. (Anexo 2). Para la obtención de datos estructurales se tomaron dos medidas del DAP (para obtener datos promedios), con una forcípula. Las alturas totales solo fueron estimadas.
- **Colección de muestras botánicas e identificación en campo:** Para la colecta de las muestras botánicas (hojas, flores y/o frutos), se requirió de un equipo subidor, una tijera telescópica de 12 m y tijeras de podar (Anexo 3). Se colectaron 5 muestras cuando se encontraban fértiles (con flores y/o frutos) y 3 cuando eran estériles (solo hojas). Luego de hacer la colecta se identificó preliminarmente cada individuo a nivel de género o especie. Las muestras, de cada individuo colectado, fueron agrupadas y sujetadas con cinta masking tape, a la vez que, se colocó el número de parcela y el código de colecta
- **Toma de fotografías:** Para registrar imágenes de los caracteres vegetativos resaltantes y específicos, propios del individuo u especie, tales como: base del fuste, cortezas, látex, hojas, flores y frutos, se utilizó una cámara fotográfica de 16 megapíxeles. Para facilitar el trabajo de gabinete, en la identificación de las especies, se anotaron los códigos fotográficos correspondientes a cada individuo en los formatos de evaluación.
- **Empaquetado de las muestras:** Se empleó el protocolo de herborización propuesto por OSINFOR (2013). Posteriormente las muestras fueron llevados al Herbario Forestal del INIA para ser procesadas.

b) Fase de gabinete

- **Prensado y secado de las muestras:** Para este proceso se utilizó prensas botánicas de 30 x 42 cm, con papel periódicos, intercalados entre muestras, con cartón corrugado hasta completar paquetes aproximadamente de 40 cm de altura. Al conjunto de estas se adosaron las etiquetas de colección por cada individuo. Las prensas fueron sujetadas con correas y colocadas dentro de una secadora eléctrica a 75 ° C durante 3 días.

- **Montaje o herborización de muestras:** Las muestras secas se montaron o herborizaron en cartulinas blancas de 42 x 30 cm, para cada exsicata se colocó una etiqueta de colección, con datos de ubicación, características de campo y especie (Anexo 4).
- **Determinación botánica:** La primera parte de este trabajo se realizó en el Herbario Forestal del INIA, las especies se determinaron mediante comparación con otras exsicatas, revisión de base de datos disponibles en la web y bibliografía especializada. Posteriormente para tener una constancia de identificación se llevaron las muestras al Herbario Hoxa, del Jardín Botánico de Missouri, ubicado en Oxapampa. La posición taxonómica se realizará utilizando la última clasificación molecular APG IV (2016).

3.4 Variables

Las variables y sus indicadores fueron:

- Composición florística: riqueza de especies y composición.
- Estructura horizontal: número de individuos por ha y área basal, por clase diamétrica.
- Importancia de las especies: IVI.

3.5 Población y muestra

La población estuvo representada por todos los individuos leñosos, hemiepífitos y arbóreos, del taxón Moraceae con $DAP \geq 0.5$ cm en caso de hemiepífitos y $DAP \geq 2.5$ cm para los árboles, que se encontraron en un área de 20 ha del rodal semillero, del Anexo Experimental Alexander Von Humboldt-INIA. Para la muestra se consideraron 16 parcelas temporales de muestreo, de 0.1 ha (1.6 ha), puesto que Lamprecht (1990) recomienda un área mínima de muestreo de 1 ha para bosques húmedos tropicales.

3.6 Recolección de datos

3.6.1 Fuentes de información

Se realizó una revisión exhaustiva de fuentes secundarias, así como información bibliográfica sobre estudios de composición, estructura e importancia de las especies pertenecientes al taxón Moraceae, estudios a nivel local como libros, artículos científicos y bases de datos disponibles en la web (Tropicos, The New York Botanical Garden, Field Museum y Muséum National D'histoire Naturelle); así mismo, se revisaron exsicatas de las especies colectadas anteriormente en el Anexo Experimental Alexander Von Humboldt, pertenecientes al taxón Moraceae, los cuales se encuentran depositados en el Herbario Forestal del INIA, para tener

conocimiento de las especies que podrían encontrarse durante el levantamiento de información en campo.

3.6.2 Descripción y justificación del tipo de muestreo

La distribución de parcelas 16 parcelas se realizó de forma selectiva, en las áreas de bosque con menor intervención (fragmentos de bosque). Las dimensiones de las parcelas (unidades de muestreo) fueron de 50 m x 20 m (0.1 ha) donde se consideraron todos los individuos con $DAP \geq 2.5$ cm (Calvi, 2013). Para el caso de las hemiepífitas se consideró un $DAP \geq 0.5$ cm del tallo, siempre y cuando estuviesen enraizados en el suelo (Revilla y Calderón, 2006). Las alturas de cada individuo fueron estimadas (Calvi, 2013).

Lamprecht (1990), recomienda un área mínima de muestreo de 1 ha para bosques húmedos tropicales. MINAM (2015), menciona que las unidades de muestro tienen que ser rectangulares debido a las siguientes ventajas: fácil de medir y controlar en el registro de información, tanto en bosques densos como abiertos; permitiendo evaluar las variables mientras se camina en línea recta, sin necesidad de desplazarse mucho hacia los lados, e incluso fue posible tomar las medidas desde afuera de la unidad, lo cual es importante cuando hay que mantener las condiciones intactas dentro de la unidad para efectuar mediciones posteriores, al permitir un mayor desplazamiento sobre el terreno, existe la probabilidad de interceptar mayor la dispersión de las especies

3.7 Procesamiento de datos

En el análisis de la estructura horizontal se consideró el número de individuos, distribución de especies por clase diamétrica y área basal (Cerón 1993, Aguirre y Aguirre 1999, Moreno 2001, Lozada 2010). Para conocer la importancia ecológica de las especies se emplearon datos de abundancia, frecuencia y dominancia (Curtis y McIntosh, 1951).

3.7.1 Composición florística

Representada por la riqueza, mediante el número de especies en el área de estudio (Finegan 1992, Louman *et al.* 2001, Mostacedo y Frederickzen 2000).

3.7.2 Estructura horizontal

En el análisis de la estructura horizontal se consideraron datos de área basal (G) y número de individuos por ha (árb./ha), por especie y por clase diamétrica (Louman *et. al.* 2001, Melo y Vargas 2002, Mostacedo y Frederickzen 2000, Finegan 1992).

3.7.3 Importancia ecológica de las especies

Se utilizaron las ecuaciones creadas por Curtis y McIntosh (1951).

$$IVI = Ab\% + Do\% + Fr\%$$

- **Abundancia**

Abundancia absoluta (Aba) = número de individuos por especie (ni)

Abundancia relativa (Ab%) = $(ni/N)(100)$

Donde:

ni = Número de individuos de la iésima especie

N = Número de individuos totales en la muestra

- **Frecuencia**

Frecuencia absoluta (Fra) = Porcentaje de parcelas en las que aparece una especie, 100% = existencia de la especie en todas las subparcelas.

Frecuencia relativa (Fr%) = $(Fi/Ft)(100)$

Donde:

Fi = Frecuencia absoluta de la iésima especie

Ft = Total de las frecuencias en el muestreo

- **Dominancia**

Dominancia absoluta (Da) = Gi

$Gi = (\pi / 40\ 000) \cdot \sum di^2$

Donde:

Gi = Área basal en m² para la iésima especie

di = Diámetro normal en cm de los individuos de la iésima especie

$\pi = 3.1416$

Dominancia relativa (D%) = $(Gi/Gt)(100)$

Donde:

Gt = Área basal total en m² del muestreo

Gi = Área basal en m² para la iésima especie

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Composición florística del taxón Moraceae

La composición florística, en un área de muestreo de 1,6 ha, establecido en el rodal semillero del Anexo Experimental Alexander Von Humboldt-INIA, se registraron en el Taxón Moraceae 27 especies, 6 subespecies distribuidas en 12 géneros, sin embargo, Calvi (2013) en el bosque de Madidi en Bolivia, utilizando un metodología similar, pero con un área de muestreo de 4.9 ha, obtuvo una riqueza de 24 especies distribuidas en 11 géneros, si se considera el área de muestro se puede inferir que la riqueza obtenida en esta investigación es alta. Flores (2018), menciona que existen 59 especies de Moraceae para la región de Ucayali, distribuidas en 14 géneros; sin embargo, según los registros de Tropicicos (2019) y el catálogo de árboles del Perú de Vásquez (2018), se pudieron determinar siete nuevos registros para la región: *Ficus americana* subsp. *guianensis*, *F. schultesii*, *F. ursina*, *Perebea guianensis* subsp. *hirsuta*, *P. longipedunculata*, *Brosimum multinervium*, y *Sorocea briquetii*

Luego de hacer una revisión de especies del género *Brosimum* en Berg (1937) y Berg (2001), más la revisión de expertos del Jardín Botánico de Missouri en Oxapampa-Pasco, de la exsicata con código de colecta F.C. Ramirez-467 (Anexo 2), se llegó a concluir que se trataría de una nueva subespecie para la ciencia (*Brosimum utile* subsp. nov.) debido a caracteres muy notorios, como la pubescencia en el envés de las hojas y el número de inflorescencias en las axilas (de 1 a 2), pues ninguna de las otras subespecies de *B. utile* presentan estos caracteres.

Lapa (2010) reportó a *Brosimum parinarioides* subsp. *amplicona*, en el mismo ámbito de estudio; no obstante, luego de revisar con detenimiento las muestras colectadas se determinó que corresponde a la especie *B. multinervium*. La primera especie presenta hojas generalmente ensanchadas bajo la parte media, con el margen \pm repando y de 20 a 32 pares

de nervaduras secundarias (Vásquez, 1997) y la estípula mide un poco más de 1.0 cm (Berg, 1972); mientras que la segunda no presenta ensanchamiento bajo la parte media de la hoja, tiene el margen entero y de 35 a 50 pares de nervaduras secundarias (Vásquez *et. al* 2010) y la estípula mide entre 4.5 y 9 cm de longitud (Berg, 2001).

El género *Ficus* fue el que presentó la mayor riqueza, tal como lo demuestran otras investigaciones (Cardona *et. al.* 2005, Calvi 2013 y Peña & Reynel 2014), en total de ocho especies, mayor a la encontrada por Calvi (2013) en un bosque amazónico subandino, de Bolivia; *Brosimum* presentó una riqueza de seis, los demás géneros presentaron menos de cinco especies y varios de ellos estuvieron representados por una sola especie (Figura 3). Es probable que *Ficus* presente la mayor riqueza gracias a la dispersión de semillas realizada por algunas aves y mamíferos; algunas especies pueden parasitar a otras especies del mismo taxón, tal como se pudo constatar en campo.

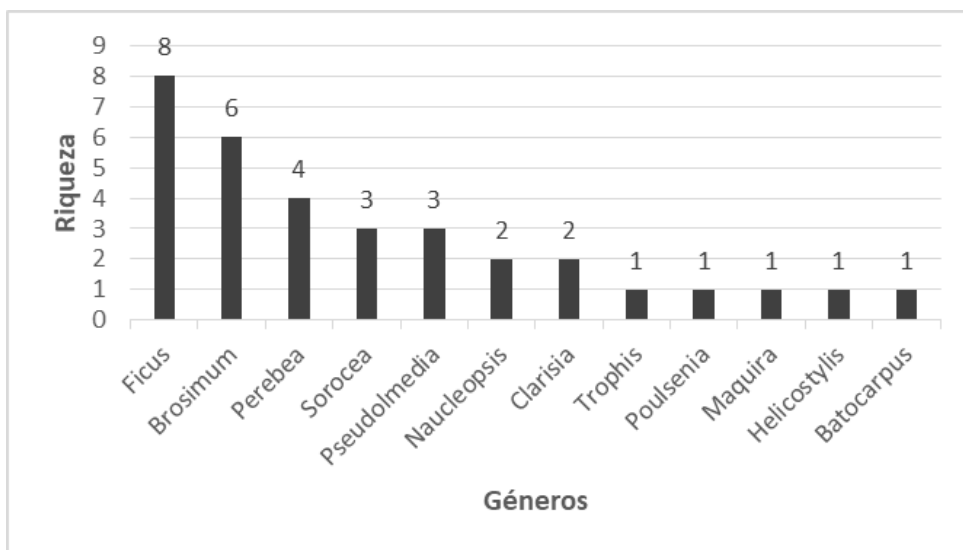


Figura 3. Riqueza de especies por género del taxón Moraceae.

Louman *et al.* (2001), señala que el tamaño y la frecuencia de los claros, el temperamento de las especies y las fuentes de semillas son factores biológicos que influyen en la composición florística; sin embargo, Calvi (2013) menciona que para las Moraceae el pH, la temperatura y la precipitación promedio anual son las variables más eficaces a escala paisajística para modelar la distribución de especies, además señala que, los datos de composición florística de las Moraceae son difíciles de ser contrastados con otros estudios, debido a la falta de trabajos relacionados con este taxón. La composición y riqueza de especies encontrada en esta investigación pone en evidencia la falta de colectas botánicas en el ámbito de estudio y la región Ucayali.

4.2 Estructura horizontal del taxón Moraceae

4.2.1 Abundancia de especies

En 1.6 ha se evaluaron 221 individuos (138 árb./ha). El promedio del DAP fue de 13.32 cm y el máximo 136 cm. Los individuos se agruparon en 11 clases diamétricas. La distribución diamétrica de las Moraceae mostró una “J” invertida, estructura horizontal discetánea irregular, debido a que algunas clases diamétricas presentaron pocos o ningún individuo (Figura 4), coincidiendo con Louman *et al.* (2001), quien indica que los bosques primarios intervenidos presentan muchas veces este tipo de estructura, debido a que algunas clases diamétricas tienen pocos o muchos individuos, lo que era de esperarse ya que el rodal semillero es un bosque primario residual. La primera clase diamétrica (2.50 – 9.99 cm) es importante para la reposición del taxón en el rodal semillero, debido a que se encontró representada por 96.875 árb./ha, conformada por 28 de las 33 especies (85 % del total), con excepción de *Ficus ursina*, *F. schultesii*, *F. popenoei*, *F. insipida* y *Pseudolmedia macrophylla*.

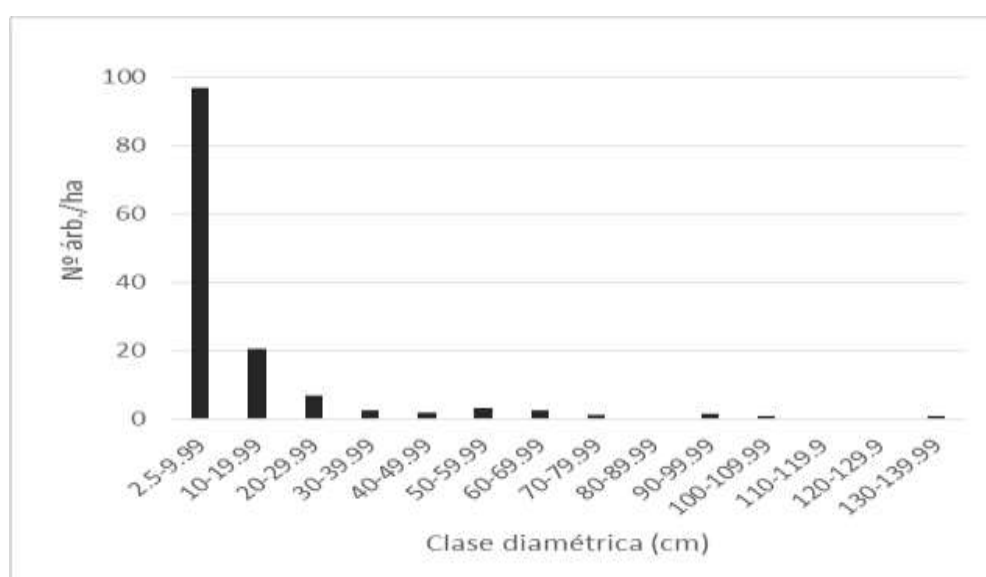


Figura 4. Estructura discetánea irregular del taxón Moraceae.

De las 33 especies encontradas, *Pseudolmedia laevis* fue la más abundante representada por 41.875 árb./ha, seguida por *Brosimum utile* subsp. nov. con 11.250 árb./ha, *Clarisia biflora* y *Poulsenia armata* con 8.750 árb./ha (para ambos casos) y *C. racemosa* con 6.250 árb./ha, siendo estas las cinco especies más abundantes representando el 55.65% del total de individuos (Cuadro 1). Se coincide con Mostacedo *et al.* (2006) y Calvi (2013) quienes encontraron a *P. laevis* como la especie más abundantes en distintos tipos de bosque en Bolivia y Steege *et al.* (2013), quien realizó un análisis de variedad en toda la cuenca amazónica, determinando que es la cuarta especie más abundante; sin embargo, varias especies, principalmente del género *Ficus*, estuvieron representadas por tan solo un individuo,

probablemente puede deberse a que los individuos tenían diámetros inferiores a los 2.5 cm. El número de árboles con un DAP \geq 10 cm fue de 41.250 árb./ha.

Pseudolmedia laevis y *Poulsenia armata*, mostraron estructuras discetáneas completas; (figura 5), y aunque no se encontraron individuos en clases superiores a 30 cm, en otros lugares se pueden encontrar individuos dominantes con alrededor de 100 cm de DAP. Ambas especies se encuentra adaptada al ambiente y no tienen problemas de regenerarse bajo el dosel (Louman *et. al.* 2001).

Cuadro1. Número de individuos por clase diamétrica encontrado para las diferentes especies.

Nº	Especie	Clase diamétrica (cm)												Total			
		2.5-9.99	10-19.99	20-29.99	30-39.99	40-49.99	50-59.99	60-69.99	70-79.99	80-89.99	90-99.99	100-109.99	110-119.9		120-129.9	130-139.99	
01	<i>Pseudolmedia laevis</i>	30.000	7.500	3.125	1.250												41.875
02	<i>Brosimum utile</i> subsp. nov.	8.125	1.250						0.625			0.625				0.625	11.250
03	<i>Clarisia biflora</i>	8.125				0.625											8.750
04	<i>Poulsenia armata</i>	6.250	1.875	0.625													8.750
05	<i>Clarisia racemosa</i>	3.125	1.875	0.625		0.625											6.250
06	<i>Maquira calophylla</i>	5.625															5.625
07	<i>Trophis caucana</i>	5.625															5.625
08	<i>Brosimum multinervium</i>	3.125					0.625	0.625									4.375
09	<i>Helicostylis tomentosa</i>	3.125	1.250														4.375
10	<i>Naucleopsis ulei</i>	4.375															4.375
11	<i>Brosimum acutifolium</i> subsp. obovatum	1.250	1.250				0.625		0.625								3.750
12	<i>Brosimum lactescens</i>	2.500		0.625		0.625											3.750
13	<i>Perebea mollis</i> subsp. mollis	1.250	0.625	1.250	0.625												3.750
14	<i>Perebea angustifolia</i>	1.875	1.250														3.125
15	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>		1.250				1.250										2.500
16	<i>Sorocea steinbachii</i>	2.500															2.500
17	<i>Brosimum alicastrum</i> subsp. bolivarense	0.625									1.250						1.875
18	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	1.250	0.625														1.875
19	<i>Perebea longipedunculata</i>	1.875															1.875
20	<i>Ficus maxima</i> vel sp. aff	0.625						0.625									1.250
21	<i>Ficus americana</i> subsp. guianensis	0.625			0.625												1.250
22	<i>Brosimum guianense</i>	0.625	0.625														1.250
23	<i>Sorocea guilleminiana</i>	0.625	0.625														1.250
24	<i>Batocarpus costaricensis</i>	0.625	0.625														1.250
25	<i>Ficus insipida</i>							0.625									0.625
26	<i>Ficus popenoei</i>							0.625									0.625
27	<i>Ficus schultesii</i>						0.625										0.625
28	<i>Ficus ursina</i>			0.625													0.625
29	<i>Perebea guianensis</i> subsp. hirsuta	0.625															0.625
30	<i>Naucleopsis glabra</i>	0.625															0.625
31	<i>Ficus</i> aff. <i>tonduzii</i>	0.625															0.625
32	<i>Sorocea briquetii</i>	0.625															0.625
33	<i>Ficus paraensis</i>	0.625															0.625
	Total	96.875	20.625	6.875	2.500	1.875	3.125	2.500	1.250		1.500	0.625			0.625	138.125	

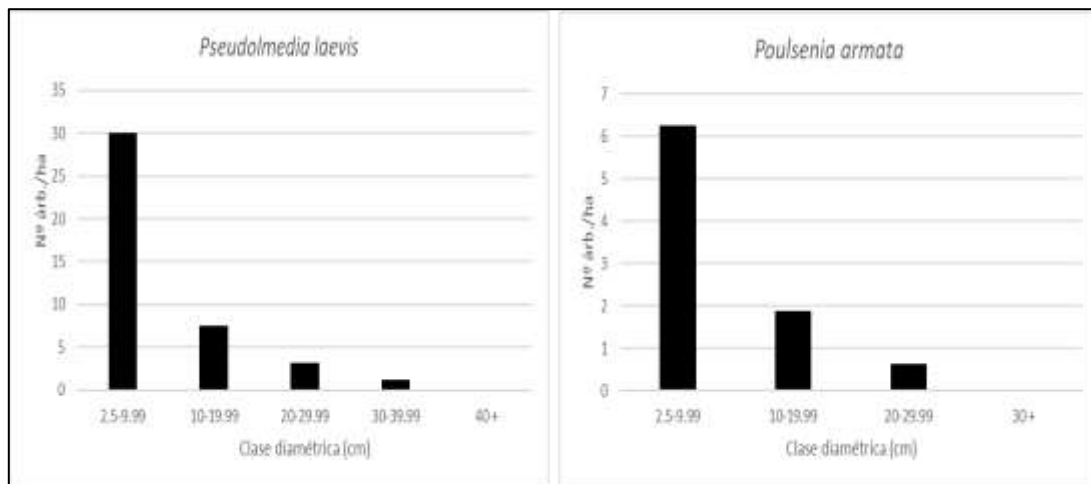


Figura 5. Estructura de especies adaptadas al ambiente, mostrando una estructura discetánea completa.

La Figura 6 muestran a especies adaptadas al bosque (*Brosimum lactescens*, *Clarisia biflora*, *C. racemosa*, *B. acutifolium* subsp. *obovatum*, *B. multinervium* y *B. utile* subsp. nov.), pero con estructuras discetáneas irregulares, debido a que algunas clases diamétricas presentaron pocos o ningún individuo.

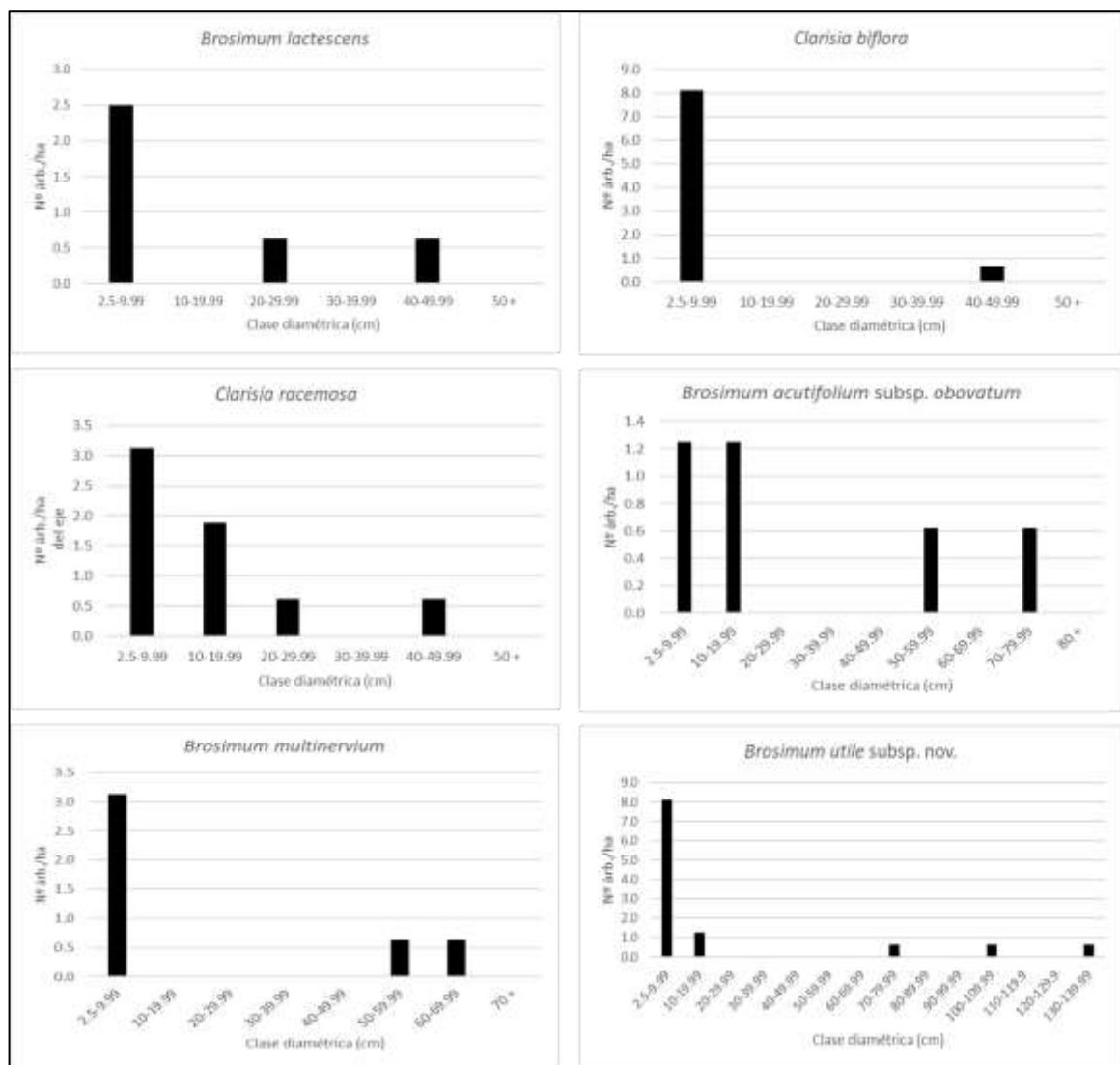


Figura 6. Estructura de especies adaptadas al bosque, mostrando una estructura discetánea discontinua.

Ficus maxima vel. sp. aff, *F.americana*, *Pseudolmedia macrophylla*, *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarense* y *Perebea mollis* subsp. *mollis*, mostraron distribuciones bimodales (figura 7). Louman *et. al.* (2001), menciona que este grupo de especies necesitan la presencia de claros grandes para su regeneración. Al igual que en las especies de estructura discetánea irregular, también se podría realizar un manejo en los claros para favorecer la presencia de individuos en las otras clases.

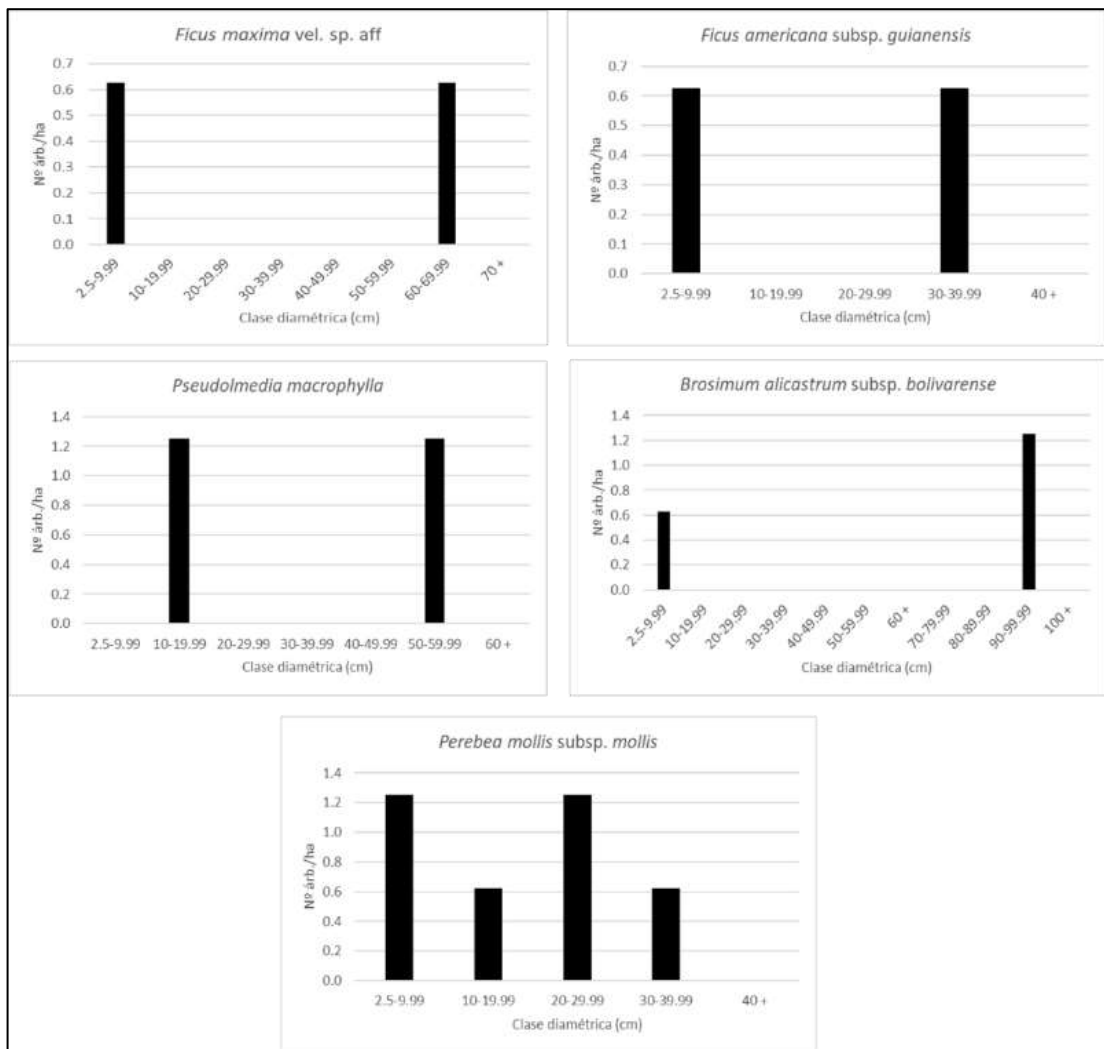


Figura 7. Especies con estructuras bimodales.

La Figura 8, muestra a especies distribuidas en las dos primeras clases diamétricas. Como se aprecia *Helicostylis tomentosa*, *Perebea angustifolia* y *Pseudolmedia laevigata* son tolerantes a la sombra y pueden regenerarse; por el contrario, *Brosimum guianense* y *Batocarpus costaricensis*, probablemente requieran de claros más grandes para regenerarse.

Las especies que presentaron un solo individuo (0.625 árb./ha) y estuvieron presentes en la clase 2.5 – 9.99 cm fueron: *Ficus tonduzii*, *F. paraensis*, *Perebea guianensis* subsp. *hirsuta*, *Naucleopsis glabra* y *Sorocea briquetii*, mientras que *Perebea longipedunculata*, *Sorocea steinbachii*, *Naucleopsis ulei* y *Maquira calophylla* también estuvieron presentes sólo en primera clase, pero con 1.875, 2.500, 4.375, 5.625 árb./ha., respectivamente. Las especies *Ficus insípida*, *F. popenoei*, *F. schultesii* y *F. ursina*) también estuvieron representados por 0.625 árb./ha cada uno, distribuidos entre las clases 20 – 29.99 a 60 – 69.99 cm (Cuadro 1). *Perebea longipedunculata*, *Sorocea steinbachii* y *Sorocea briquetii*, son especies que no superan los 8 m de altura (Vásquez *et. al.* 2018, Flores 2018, Vásquez 1997), por esta razón no estuvieron presentes en clases superiores a los 10 cm.

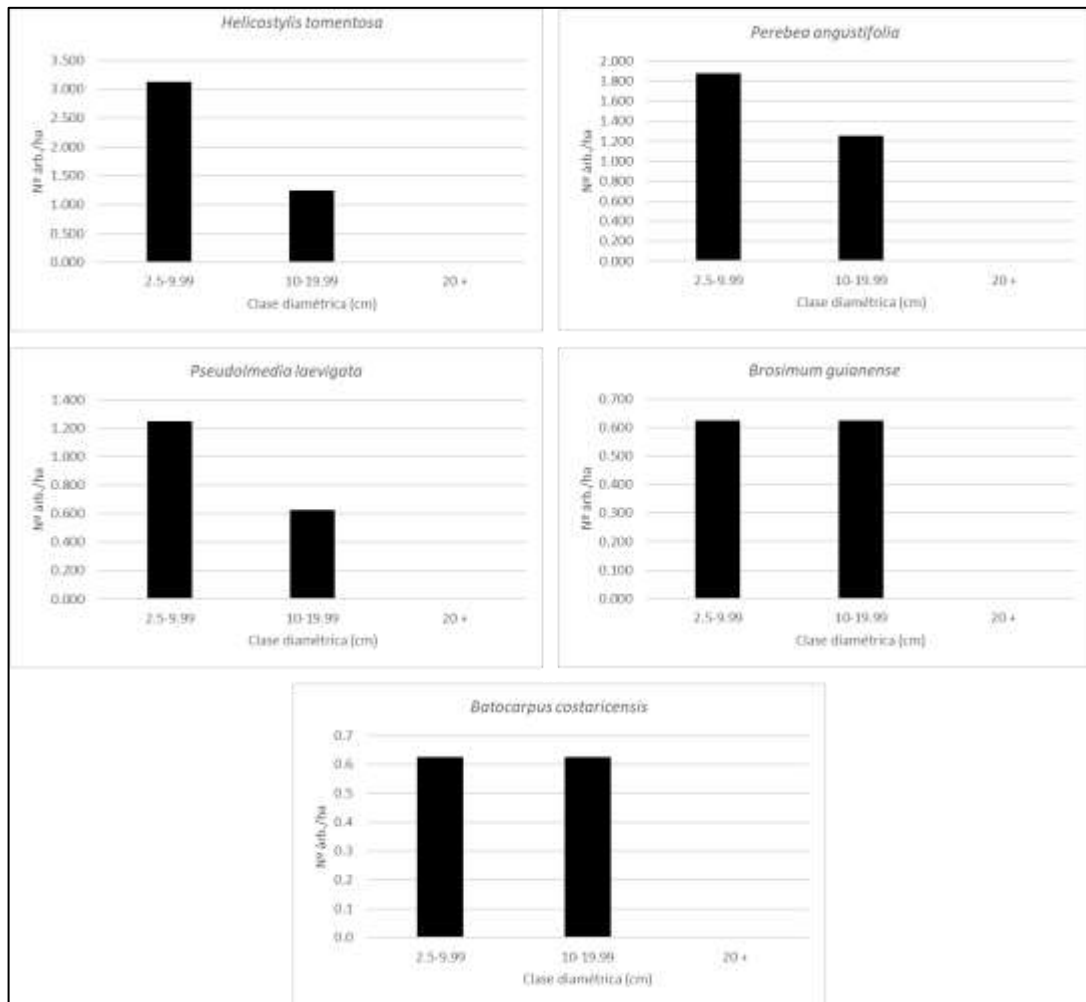


Figura 8. Estructura de especies presentes en las dos primeras clases diamétricas.

La presencia de distribuciones bimodales en las especies, puede deberse al área de muestreo no fue lo suficientemente grande, esto suele suceder en bosques fragmentados (Louman *et. al.* 2001), de igual manera para las especies que presentaron individuos en una sola clase diamétrica. Lamprecht (1990), indica que la información sobre el área de muestreo, para poder conocer los procesos dinámicos de las especies, es muy escasa y difícil de determinar.

4.2.2 Área basal

La distribución del área basal (G), por clase diamétrica de las especies, mostró un aumento discontinuo en las últimas clases, por la ausencia y, en otros casos por la presencia de pocos individuos en algunas clases diamétricas (Figura 9). Es probable que esto refleje el grado de intervención del bosque, ya que según (Louman *et. al.* 2001) en los bosques no intervenidos generalmente muestran una acumulación del área basal en la última clase diamétrica.

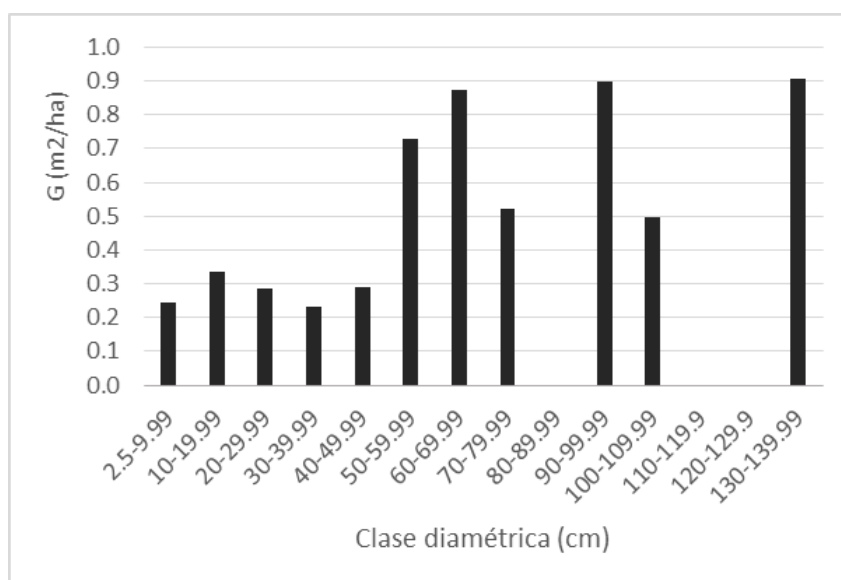


Figura 9. Distribución acumulada del área basal por clase diamétrica, de las especies del taxón Moraceae

El G total en 1.6 ha, para todos los individuos con un DAP \geq a 2.5 cm, fue de 5.810 m²/ha. En el Cuadro 2, se muestra que la clase diamétrica 130 – 139.99 cm, estuvo representada por un solo individuo de *Brosimum utile* subsp. nov., a pesar de ello fue la clase con mayor área basal (0.908 m²/ha), seguido por *B. alicastrum* subsp. *bolivarense* (0.898 m²/ha), quien también fue el único individuo de la clase 90 – 99.99 cm; además, ambas especies fueron codominantes. *B. utile*. subsp. nov. (1.706 m²/ha) y *B. alicastrum* subsp. *bolivarense* (0.899 m²/ha), juntas representaron el 44.81 % del G total de las Moraceae, mostrando así una fuerte dominancia. Se coincide con Orozco y Brumér (2002), quienes indican que si una especie tiene mayor área basal de un sitio, quiere decir que está dominando, aún si no es la más abundante.

4.3 Importancia ecológica de las especies

En el Anexo 6, se puede observar a las seis especies de mayor importancia ecológica. *Brosimum utile* subsp. nov y *Pseudolmedia laevis* fueron las especies más importantes, la primera por su dominancia y abundancia, la segunda debido a su abundancia y frecuencia absoluta (ABS); *B. alicastrum* subsp. *bolivarense* y *B. acutifolium* subsp. *obovatum* también fueron importantes, pero debido a su dominancia; mientras que *Clarisia racemosa* y *C. biflora*, fueron importantes debido a su abundancia y frecuencia (Cuadro 3).

El peso ecológico de las seis primeras especies representaron el 53.49 % del IVI. Estas especies se encuentran adaptadas a su entorno y sus poblaciones tienen implicaciones directas y efectivas en el equilibrio del ecosistema.

Cuadro 2. Distribución de área basal (G) por especie y clase diamétrica.

Nº	Especie	Clase diamétrica (cm)													Total	
		2.5-9.99	10-19.99	20-29.99	30-39.99	40-49.99	50-59.99	60-69.99	70-79.99	80-89.99	90-99.99	100-109.99	110-119.9	120-129.9		130-139.99
01	<i>Brosimum utile</i> subsp. nov.	0.019	0.021						0.262			0.496			0.908	1.706
02	<i>Brosimum alicastrum</i> subsp. bolivarense	0.001									0.898					0.899
03	<i>Pseudolmedia laevis</i>	0.081	0.123	0.134	0.104											0.443
04	<i>Brosimum acutifolium</i> subsp. obovatum	0.004	0.012				0.138		0.260							0.414
05	<i>Brosimum multinervium</i>	0.004					0.160	0.219								0.383
06	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>		0.021				0.295									0.316
07	<i>Ficus insipida</i>							0.239								0.239
08	<i>Ficus maxima</i> vel sp. aff	0.001						0.212								0.213
09	<i>Ficus popenoei</i>							0.202								0.202
10	<i>Clarisia racemosa</i>	0.007	0.024	0.020		0.114										0.165
11	<i>Ficus schultesii</i>						0.134									0.134
12	<i>Brosimum lactescens</i>	0.003		0.029		0.092										0.124
13	<i>Perebea mollis</i> subsp. mollis	0.005	0.014	0.048	0.050											0.118
14	<i>Clarisia biflora</i>	0.021				0.086										0.107
15	<i>Ficus americana</i> subsp. guianensis	0.001			0.075											0.077
16	<i>Poulsenia armata</i>	0.012	0.030	0.034												0.077
17	<i>Helicostylis tomentosa</i>	0.009	0.025													0.033
18	<i>Perebea angustifolia</i>	0.012	0.017													0.030
19	<i>Ficus ursina</i>			0.022												0.022
20	<i>Brosimum guianense</i>	0.003	0.018													0.021
21	<i>Maquira calophylla</i>	0.020														0.020
22	<i>Sorocea guilleminiana</i>	0.001	0.018													0.018
23	<i>Trophis caucana</i>	0.013														0.013
24	<i>Batocarpus costaricensis</i>	0.001	0.008													0.009
25	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	0.001	0.006													0.007
26	<i>Naucleopsis ulei</i>	0.005														0.005
27	<i>Sorocea steinbachii</i>	0.005														0.005
28	<i>Perebea guianensis</i> subsp. hirsuta	0.004														0.004
29	<i>Naucleopsis glabra</i>	0.003														0.003
30	<i>Ficus aff. tonduzii</i>	0.002														0.002
31	<i>Sorocea briquetii</i>	0.002														0.002
32	<i>Ficus paraensis</i>	0.002														0.002
33	<i>Perebea longipedunculata</i>	0.001														0.001
	Total	0.244	0.337	0.287	0.230	0.291	0.727	0.872	0.522	0.000	0.898	0.496	0.000	0.000	0.908	5.813

Araujo *et al.* (2005), encontró en el bosque amazónico preandino de Bolivia que *Pseudolmedia laevis* fue la cuarta especie más importante entre diversas familias arbóreas; mientras que Nebel *et. al.* (2000) determinó que *Perebea longipedunculata*, fue la tercera especie más importante en bosques de restinga alta y baja, no concordando con este estudio ya que *P. longipedunculata*, fue una de las especies menos importante (Cuadro 3).

Como resultado del primer reporte del inventario nacional forestal y de fauna silvestre, para la

ecozona selva baja FAO & SERFOR (2017), posicionan a *Clarisia racemosa* y *C. biflora* en la categoría de especies casi amenazadas; sin embargo, ambas especies, se encontraron entre las seis especies más importantes en esta investigación.

Cuadro 3. Importancia ecológica de las especies del taxón Moraceae.

Nº	Especie	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI
		ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	100%
01	<i>Pseudolmedia laevis</i>	67	30.32	14	12.50	0.71	7.62	16.81
02	<i>Brosimum utile</i> subsp. nov.	18	8.14	10	8.93	2.73	29.34	15.47
03	<i>Brosimum alicastrum</i> subsp. <i>bolivarense</i>	3	1.36	3	2.68	1.45	15.47	6.50
04	<i>Brosimum acutifolium</i> subsp. <i>obovatum</i>	6	2.71	6	5.36	0.66	7.11	5.06
05	<i>Clarisia racemosa</i>	10	4.52	8	7.14	0.26	2.84	4.84
06	<i>Clarisia biflora</i>	14	6.33	7	6.25	0.17	1.84	4.81
07	<i>Brosimum multinervium</i>	7	3.17	3	2.68	0.61	6.59	4.15
08	<i>Poulsenia armata</i>	14	6.33	5	4.46	0.12	1.32	4.04
09	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	4	1.81	3	2.68	0.51	5.44	3.31
10	<i>Perebea mollis</i> subsp. <i>mollis</i>	6	2.71	5	4.46	0.19	2.02	3.07
11	<i>Maquira calophylla</i>	9	4.07	5	4.46	0.03	0.34	2.96
12	<i>Brosimum lactescens</i>	6	2.71	4	3.57	0.20	2.13	2.80
13	<i>Naucleopsis ulei</i>	7	3.17	5	4.46	0.01	0.09	2.57
14	<i>Helicostylis tomentosa</i>	7	3.17	4	3.57	0.05	0.57	2.44
15	<i>Ficus maxima</i> vel sp. aff	2	0.90	2	1.79	0.34	3.66	2.12
16	<i>Ficus insipida</i>	1	0.45	1	0.89	0.38	4.12	1.82
17	<i>Perebea angustifolia</i>	5	2.26	3	2.68	0.05	0.51	1.82
18	<i>Trophis caucana</i>	9	4.07	1	0.89	0.02	0.22	1.73
19	<i>Ficus popenoei</i>	1	0.45	1	0.89	0.32	3.48	1.61
20	<i>Sorocea steinbachii</i>	4	1.81	3	2.68	0.01	0.08	1.52
21	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	3	1.36	3	2.68	0.01	0.12	1.39
22	<i>Ficus americana</i> subsp. <i>guianensis</i>	2	0.90	2	1.79	0.12	1.32	1.34
23	<i>Ficus schultesii</i>	1	0.45	1	0.89	0.21	2.31	1.22
24	<i>Perebea longipedunculata</i>	3	1.36	2	1.79	0.00	0.02	1.06
25	<i>Brosimum guianense</i>	2	0.90	2	1.79	0.03	0.37	1.02
26	<i>Batocarpus costaricensis</i>	2	0.90	2	1.79	0.01	0.15	0.95
27	<i>Sorocea guilleminiana</i>	2	0.90	1	0.89	0.03	0.31	0.70
28	<i>Ficus ursina</i>	1	0.45	1	0.89	0.03	0.37	0.57
29	<i>Perebea guianensis</i> subsp. <i>hirsuta</i>	1	0.45	1	0.89	0.01	0.08	0.47
30	<i>Naucleopsis glabra</i>	1	0.45	1	0.89	0.00	0.04	0.46
31	<i>Ficus</i> aff. <i>tonduzii</i>	1	0.45	1	0.89	0.00	0.04	0.46
32	<i>Sorocea briquetii</i>	1	0.45	1	0.89	0.00	0.04	0.46
33	<i>Ficus paraensis</i>	1	0.45	1	0.89	0.00	0.03	0.46
	Total	221	100.00	112	100.00	9.31	100.00	100.00

Las Moraceae son consideradas de importancia ecológica en el Neotrópico debido a su abundancia y riqueza de especies (Neill y Killeen 1991), tal como lo demuestran las investigaciones realizadas por Araujo *et al.* (2005), Mostacedo *et al.* 2006, Killien *et al.* (1993) en distintos tipos de bosque; pero, Licona *et al.* (2007) señala que no existe mucha información sobre la dinámica de los bosques amazónicos y la ecología de sus especies, tal como lo demuestran otras investigaciones (Honorio y Reynel 2011, Vásquez *et al.* 2018). Por otra parte, desconocemos otros procesos biológicos asociados a la riqueza y diversidad, como los efectos provocados por los depredadores, dispersores y la competencia entre plantas, que podrían ayudar a comprender muchos conceptos.

V. CONCLUSIONES

El rodal semillero, del Anexo Experimental Alexander von Humboldt, almacena una importante riqueza de especies, pertenecientes al taxón Moraceae, con nuevos registros de especies para Ucayali y una nueva subespecie de *Brosimum utile* para todo el trópico, la cual sería endémica del sitio.

Estructuralmente las Moraceae se encuentran en diferentes etapas de sucesión y regeneración, con cierto grado de alteración debido a la acción antropogénica. Las estructuras de las especies, en su conjunto juegan un papel importante en la reposición del bosque.

Existen especies de gran importancia ecológica (*Pseudolmedia laevis*, *Brosimum utile* subsp. nov. *B. alicastrum* subsp. *bolivarense*. *B. acutifolium* subsp. *obovatum* , *Clarisia racemosa* y *C. biflora*) que juegan un rol importante en el equilibrio de la comunidad y que deben de ser consideradas para planes de manejo, conservación y restauración en el área de estudio.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar estudios similares o más profundos, del taxón Moraceae, en diferentes tipos de bosques, para ampliar los conocimientos en la distribución de las especies en cada zona y así contribuir a llenar los vacíos de colección en la región de Ucayali.

Realizar estudios poblacionales y de distribución para la *Brosimum utile* subsp. nov. “panguna”, para generar conocimientos que permitan asegurar su sostenibilidad dado que según FAO & SERFOR (2018), es una de las primeras especies con mayor volumen de extracción.

Para estimular el crecimiento de individuos en las especies con estructuras discetáneas irregulares y bimodales, se podrían manejar los claros, realizando limpiezas y monitoreos de crecimiento.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, Z; Aguirre, N. 1999. Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales. Departamento de Botánica y Ecología de la Universidad Nacional de Loja. Loja, EC. 30 p.

Aguirre; Betancourt, Y; Geada, CG. 2013. Composición florística y estructura de los bosques secos de la Provincia de Loja, Ecuador. *Arnaldoa* 20 (1): 117 - 128

Álvarez, M; Córdoba, S; Escobar, F; Gast, F; Mendoza, H; Ospina, M; Umaña, AM; Villareal, H. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad (en línea). Consultado 12 set. 2016. Disponible en https://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/pdf/villareal_et_al_2004.pdf

APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1–20

Araujo, A; Bascopé, F; Cardona, V; Quintana, D de la; Fuentes, A; Jørgensen, P; Maldonado, K; Miranda, T; Paniagua, N; Seidel, R. 2005. Composición florística y estructura del bosque amazónico preandino en el sector del Arroyo Negro, Parque Nacional Madidi, Bolivia. *Ecología en Bolivia*. 40(3): 281-303

Berg, CC. 1972. Olmedieae - Brosimeae (Moraceae). *Flora Neotropica*. 7: 1-229

Berg, CC; Vázquez, M; Kooy, F. 1984. *Ficus* species of Brazilian Amazonia and The Guianas (en línea). Consultado 01 Ago. 2018. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/aa/v14s1-2/1809-4392-aa-14-s1-2-0159.pdf>.

Berg, CC. 2001. Moraceae, Artocarpae and Dorstenia (Moraceae); with introductions to the family and *Ficus* and with additions and corrections to Flora. *Flora Neotrópica* 83: 1-346.

Brack, A. s.f. Biodiversidad y desarrollo sostenible (en línea). Lima, PE. Consultado 12 set 2014. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/139238406/Biodiversidad-y-Desarrollo-Sostenible>

Bracko, L; Zaruchi, JL. 1993. Catalogue of the Flowering Plants y Gymnosperms of Peru. *Mongr. Syst. Bot. Missouri Botanical Garden* 45: 1 – 1286.

Calvi, SP. 2013. Diversidad y distribución de la familia moraceae en los bosques de la Región Madidi, La Paz, Bolivia. Tesis (Lic. Blgo.). Universidad Mayor de San Andrés. 105 p.

Cárdenas, D; Ramírez. 2004. Plantas útiles y su incorporación a los sistemas productivos del Departamento del Guaviare (Amazonia Colombiana). Useful plants and their incorporation into productive systems in the Departamento del Guaviare (Colombian Amazon). *Caldasia* 26(1): 95-110.

Cardona, V; Fuentes, A; Cayola, L. 2005. Las moráceas de la región de Madidi, BO. *Ecología en Bolivia*. 40(3): 212-264.

Cardoso, I; Romaniuc-Neto, S; De Freitas, V. 2018. Nomenclatural revision of *Ficus* sect. *Americanae* (Moraceae): typification of *Ficus americana* and allied species (en línea). Consultado 21 Ago. 2018. Disponible en <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.361.2.9>

Castillo A., Nalvarte W. 2007. Descripción dendrológica de 26 especies forestales de importancia comercial: zonas de Tahuamanu y Alto Huallaga, Lima, PE. 74 p.

Castillo. 2010. Manual dendrológico de las principales especies de interés comercial actual y potencial de la zona del Alto Huallaga. Lima, PE. 83 p.

Cerón, M. 1993. Manual de botánica ecuatoriana, sistemática y métodos de estudio. Ediciones Abya–Ayala. Quito. 315 p.

Colán, V. 1992. Manejo de semillas de diez especies forestales en el Bosque Nacional Alexander Von Humboldt. Ed. Arca M. INIAA. 31 p.

Cué-Bär, EM; Villaseñor, JL; Arredondo-Amezcu, L; Cornejo-Tenorio, G; Ibarra-Manríquez, G. 2006. La flora arbórea de Michoacán, México. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal* no. 78: 47-81

Curtis, J; McIntosh, R. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology* 32: 476-496.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, CA); SERFOR (Autoridad Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, PE). 2017. Nuestros bosques en números. Primer reporte del Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (en línea). Lima, PE. Consultado 28 jun. 2017. Disponible: <http://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2017/06/Nuestros%20Bosques%20en%20Numeros.pdf>

Finegan, B. 1992. El potencial de manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de las tierras bajas. Trad. R Luján. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Colección Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales no. 5. 30 p.

Finegan, B. 1993. Bases ecológicas de la silvicultura. In: VI Curso Intensivo Internacional de Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales Tropicales. CATIE. Turrialba, CR. 229 p.

Flores. s.f. Crecimiento y productividad de plantaciones forestales en la Amazonia Peruana. Eds. Cuellar JE; Ramos BH. Lima, PE. 64 p.

Flores. 1997. Comportamiento fenológico de 88 especies forestales de la Amazonia Peruana. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima, PE. 119 p.

Flores, Y. 2018. Árboles nativos de la región Ucayali, Perú. INIA. 439 p.

Gallegos, A; Gonzales, G; Hernández, E; Castañeda, JC. 2008. Determinación de gremios ecológicos arbóreos de ocho especies arbóreas de un bosque tropical de Jalisco, MX. 10 p.

Fredericksen, TS; Justiniano, M; Joaquín; Rumiz, D; MacDonald, E; Aguape. 1998. Ecología y Silvicultura de Especies Menos Conocidas - Bibosi Higuierón *Ficus* spp., Moraceae. BOLFOR. Santa Cruz, BO. 57 p.

Freitas, L. 1996. Caracterización florística y estructural de cuatro comunidades boscosas de la llanura aluvial inundable en la zona de Jenaro Herrera, amazonía peruana. IIAP. Iquitos, PE. 81 p.

Font, P.2000. Diccionario de botánica. Península. Barcelona, ES. s.e. 1244 p.

García, C; Marín, H; Moriones, D; Muñoz, M; Valencia, C. 2014. Estructura, composición y diversidad de los bosques naturales de Smurfit Kappa Cartón de Colombia: Popayán y Cajibío. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial 12 (1): 10-19

Gentry, A. 1993. A field guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú). Conservation International. Washington, DC. 895 p.

Gonzales, J. 2009. Moraceae. Flora digital de la selva (en línea). Consultado 27 jul. 2016. Disponible en <http://sura.ots.ac.cr/florula4/docs/ETIMOLOGIA.pdf>

Gonzales, N; Ibarra. 2012. Flora del Valle de Tehuacán – Cuicatlán. Universidad Nacional Autónoma de México. 96: 1-33. Fuente original: Clement, W; Weiblen, G. 2009. Morphological evolution in the Mulberry family (Moraceae). Syst. Bot. 34 (3): 530-552.

Gupta, M; Santana, A.I; Espinosa, A. 2012? Plantas medicinales de Panamá (en línea). Consultado 29 jul. 2016. Disponible en <http://www.oas.org/es/sedi/femcidi/pubs/Libro%20de%20Plantas%20Medicinales%20de%20Panama.pdf>

Honorio, E; Reynel, C. 2011. Vacíos en la colección de la flora de los bosques húmedo del Perú (en línea). Lima. Consultado 22 jun. 2016. Disponible en <http://cdc.lamolina.edu.pe/DescargasWeb/HerbarioMOL/VaciosColeccionBosquesHumedosPeru.pdf>.

Huamantupa, I. 2010. Inusual riqueza, composición y estructura arbórea en el bosque de tierra firme del Pongo Qoñec, Sur Oriente peruano Rev. Perú. Biol 17(2): 167 – 171.

INRENA. 2005. Monitoreo básico de la diversidad biológica en Áreas Naturales Protegidas (en línea). Consultado 18 jun. 2016. Disponible en <http://191.98.188.189/Fulltext/10372.pdf>

Justiniano, M; Nash, D. 2002. Ecología y silvicultura de especies menos conocidas - ojoso colorado - nuí *Pseusolmedia laevis* (Ruiz & Pavón) J. F. MacBride Moraceae. BOLFOR. Santa Cruz, BO. 53 p.

Killien, TM; García, E; Beck, S. 1993. Guía de árboles de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia Missouri Botánico Gardén. 966 p.

Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los Trópicos. Trad. A, Carrillo. Eschborn, DE, GTZ. 335 p.

Lapa, EJ. 2010. Caracterización dendrológica de plántulas y árboles adultos del género *Brosimum* (Moraceae), en el bosque Alexander Von Humboldt, Ucayali. Universidad Nacional del Centro. Tesis Ing. Forest. y Am. Huancayo, PE. 98 p.

Licona, JC; Peña, M; Mostacedo, B. 2007. Composición florística, estructura y dinámica de un bosque amazónico aprovechado a diferentes intensidades en Pando, Bolivia (en línea). Proyecto BOLFOR, Instituto Boliviano de Investigación Forestal. Consultado 28 oct. 2016.

Disponible en <https://es.scribd.com/document/292674408/Composicion-Floristica-Estructura-y-Dinamica-de-Un-Bosque-Amazonico-Pando-2007-Licono-Et-Al>

Linares, R. 1997. Caracterización del Bosque de Cativo (*Prioria copaifera*) en dos estados sucesionales: climax y 21 años post-aprovechamiento. BOLFOR, CIFOR, IUFRO. Santa Cruz de la Sierra, BO. 33 p.

Louman, B; Quirós, D; Nilsson, M. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Turrialba, CR. CATIE. 265 p.

Loza, I; Moraes, M; Jorgensen, P. 2010. Variación de la diversidad y composición florística en relación a la elevación en un bosque montano boliviano (PNANMI Madidi). Ecología en Bolivia 45(2): 87-100

Lozada, JR. 2010. Consideraciones metodológicas sobre los estudios de comunidades forestales. Revista Forestal Venezolana 54: 77-88

Macbride, J. 1937. Botanical series. Flora of Perú. Field Museum of Natural History 13 (2): 420 p.

Magurran, A. 1989. La diversidad ecológica y su medición. Trad. A Cirer. Barcelona, ES. Vedral. 200 p.

Mass, W; Campera, M. 2011. Árboles medicinales. Conocimientos y usos en la cuenca baja del río Marañón, zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional Pacaya Samiria. Iquitos, PE. 80 p.

Matteucci, DS; Colma, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington, US. 168 p.

Mejía, K; Rengifo, E. 2000. Plantas medicinales de uso popular en la Amazonía Peruana. 2 ed. Lima, PE. 286 p.

Melo, O; Vargas, R. 2002. Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. Universidad del Tolima. Ibagué. CL. 222 p. Fuente original: Marin, A. 1995. Anotaciones sobre biodiversidad. Crónica Forestal y del Medio Ambiente no. 10: 147 – 161.

Mendoza, ZA; Betancourt, Y; Geadá, G; Jasen, H. 2013. Composición florística, estructura de los bosques secos y su gestión para el desarrollo de la provincia de Loja, Ecuador. *Revista Avances* 15 (2): 114 – 155.

MINAM. 2015. Guía de inventario de flora y vegetación. Lima, PE. 50 p. (Serie n° 2015-12519).

Moreno, CE. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. CYTED, ORCYT-UNESCO, SEA. Zaragoza, ES. 86 p.

Mostacedo, B; Fredericksen, T. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Santa Cruz de la Sierra, BO, BOLFOR. 87p.

Mostacedo, B; Balcazar, J; Montero, JC. 2006. Tipos de bosque, diversidad y composición florística en la Amazonia sudoeste de Bolivia. *Ecología en Bolivia* 41(2): 99-116.

Murillo, L. 2002. Medición de biodiversidad alfa y beta en dos tipos de vegetación del Parque Nacional Montecristo, El Salvador. Tesis Ing. en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente. Honduras. Zamorano. 92 p. Fuente original: Llorente, B; Morrone, J. 2001. Introducción a la Biogeografía en Latinoamérica: teorías, concepto, métodos y aplicaciones. Facultad de Ciencia. UNAM. MX. 87 p.

Nebel, G; Dragsted, J; Vanclay, JK. 2000. Estructura y composición florística del bosque de la llanura aluvial inundable de la Amazonía Peruana: el sotobosque de la restinga (en línea). Consultado 01 jul. 2016. Disponible en http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/Folia10_articulo6.pdf.

Neill, D; Killen, T. 1991. Curso de dendrología tropical en la Amazonía Boliviana, Valle de Sacta. Herbario Nacional de Bolivia, Jardín Botánico de Missouri, Museo de Historia Natural “Noel Kempf Mercado” & Agencia para el Desarrollo Sostenible (USAID). La Paz, BO. 60 p.

Orellana, J. 2009. Determinación de índices de diversidad florística arbórea en las parcelas permanentes de muestreo del Valle de Sacta. Técnico superior forestal. Cochabamba, BO, Universidad Mayo de San Simón. 49 p. Fuente original: Smith LR, 2001. *Ecología*. Pearson Educación. Madrid, ES. Consultado 11 junio 2009. Disponible. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/449/44954228.pdf>

Orozco, L; Brumér, L. (eds). 2002. Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. Turrialba, CR. CATIE. 264 p.

OSINFOR (Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales, PE). 2013. Protocolo para la herborización: colección y preservado de ejemplares botánicos en procesos de supervisión forestal (en línea). Consultado 28 oct. 2016. Disponible http://www.osinfor.gob.pe/portal/data/destacado/adjunto/protocolo_herborizacion_julio2013.pdf.

OSINFOR (Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales, PE). 2014. Fichas de identificación de especies forestales maderables de la zona de Tingo María, como producto del curso taller: bases dendrológicas y silviculturales para el manejo responsable de los bosques tropicales, Tingo María - Huánuco – Perú (en línea). Consultado 26 jul. 2017. Disponible: <http://www.osinfor.gob.pe/wp-content/uploads/2016/06/Fichas-de-identificaci%C3%B3n-de-especies-forestales-maderables-de-la-zona-de-Tingo-Maria-2014.pdf>

Palacios, W; Jaramillo, N. 2004. Ecological forest species groups in Notheastern Ecuador and their importance for the management of indigenous forest. *Lyona* 6 (2). 55 – 75 p.

Parra, JE; Gámez, LE. 2011. Clave para identificar las moraceae en la ciudad de Mérida (Venezuela) mediante caracteres vegetativos. *Pirrtieria* 35: 25-34. Fuente original: Gentry, A. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of Missouri Botanical Garden* 75: 1-34.

Pennington, TD; Reynel, C; Daza, A. 2004. Illustrated guide to the trees of Peru. DH Books, Sherborne. UK. 848 p.

Peña, JL; Reynel, C. 2014. Patrones de diversidad y composición florística de parcelas de evaluación permanente en la selva central de Perú. *Rodriquesia* 65: 35-47.

Pérez, A. 2004. Aspectos conceptuales, análisis numérico, monitoreo y publicación de dato sobre biodiversidad. MARENA. Centro de Malacología/Diversidad animal. UCA. Managua, NI. 331 p.

Rengifo, EL. 2001. Aprovechamiento sostenible de la biodiversidad. Plantas medicinales y biocidas de la Amazonía Peruana. Iquitos, PE. IIAP. 165 p.

Revilla, C; Calderón, A. 2006. Estructura y diversidad de lianas y hemiepífitas de la selva baja de la Provincia de Oxapampa - Pasco, Perú. *Ecología Aplicada* 2 (5): 9-21.

Reynel, C; Pennington, RT; Flores, C; Daza, A. 2003. Árboles útiles de la amazonía peruana: un manual con apuntes de identificación, ecología y propagación de especies. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Agraria la Molina, Royal Botanic Gardens Kew, Royal Botanic Gardens Edinburgh e ICRAF. 537 p.

Reynel; Marcelo, J. 2006. Árboles útiles del Ande Peruano. Una guía para la identificación, ecología y propagación de especies de la Sierra y los Bosques Montanos del Perú. DARWIN INICIATIVE Project 332. 466 p.

Reynel; Pennington, TD; Pennington, RT. 2016. Árboles del Perú. Lima. Imprenta Bellido. 1047 p.

Ribeiro, JEL; Hopkins, M; Vicentini, A; Sothers, C; Costa, MA; Brito, J; Souza, MA; Martins, LH; Lohmann, L; Assunção, PA; Pereira, E; Silva, CF; Mesquita, M; Procópio, L. 1999. Flora da Reserva Ducke. Guia da identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. INPADFID. Manaus. 800 p.

Sabogal, C; Castillo, A; Mejía, A; Castañeda, A. 2001. Aplicación de un tratamiento silvicultural experimental en un bosque de La Lupe, río San Juan, Nicaragua. Unidad de Manejo de Bosques Naturales. Turrialba. CR. 37 p.

SERFOR. 2018. Anuario forestal y de fauna silvestre 2016 (en línea). Consultado 01 nov. 2018. Disponible: <https://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2018/05/Anuario-2016.pdf>

Soberón, j; Llorente, J. 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation biology* 7: 480-488.

Spichiger, R; Méroz, J; Loizeau, P; Stutz, L. 1990. Contribución a la Flora de la Amazonía Peruana: árboles del Arborétum Jenaro Herrera. Ed. Conservatoire et Jardín botaniques. Genève, CH. 359 p

Standley, P; Steyermark, J. 1946. Flora of Guatemala: Moraceae. *Fieldiana, Bot.* 24(4): 10–58.

Steege, H; Pitman, N; Sabatier, D; Baraloto, CH; Salomão,R; Guevara, JE; Phillips, O; Castilho, C; Magnusson, W; Molino, J; Monteagudo, A; Núñez, P; Montero, JC; Feldpausch, T; Honorio, EH; Killeen, TJ; Mostacedo, B; Vasquez, R; Assis, RL; Terborgh, J; Wittmann, F; Andrade, A; Laurance, WF; Laurance, SG; Marimon, BS; Marimon, BH; Guimarães, IM; Leão, I; Brienens, R; Castellanos, H; Cárdenas, D; Duivenvoorden, JF; Mogollón, HF; Dionízia, F; Dávila, N; García-Villacorta, R; Stevenson, PR; Costa, F; Emilio, T; Levis, C; Schiatti, J; Souza, P; Alonso, A; Dallmeier, F; Duque, AJ; Fernandez, MT; Araujo-Murakami, A; Arroyo, L; Gribel,

R; Fine, R; Peres, C; Toledo, M; Aymard, GA; Baker, TR; Cerón, C; Engel, J; Henkel, TW; Maas, P; Petronelli, P; Stropp, J; Eugene, Cha; Daly, D; Neill, D; Silveira, M; Paredes, M; Chave, J; Lima, D; Møller, P; Fuentes, A; Schöngart, J; Cornejo, F; Di Fiore, A; Jimenez, EM; Peñuela, MC; Fernando, J; Rivas, G; Van, T; Von, P; Hoffman, B; Zent, E; Malhi, Y; Prieto, A; Rudas, A; Ruschell, AR; Silva, N; Vos, V; Zent, S; Oliveira, AA; Cano, A; Gonzales, T; Nascimento, T; Ramirez, I, Sierra, R; Tirado, M; Umaña, MN; Heijden, G; Vela, CI; Vilanova, E; Vriesendorp, C; Wang, O; Young, K; Baider, C; Balslev, H; Ferreira, C; Mesones, I; Torres, A; Urrego, LE; Zagt, R; Alexiades, MN; Hernandez, L; Huamantupa, I; Milliken, W; Palacios, W; Pauletto, D; Valderrama, E; Valenzuela, L; Dexter, KG; Feeley, K; Lopez, G; Silman, MR. 2013. Hyperdominance in the Amazonian tree flora. *Science*. 324. 245-337.

Stoian, D. 2005. La economía extractivista de la amazonía norte Boliviana (en línea). Consultado 12 jun 2016. Disponible en http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/2668/La_economia_extractivista.pdf;jsessionid=B00E73FD52BB28FFA1557EB08FC08DBA?sequence=1

Tropicos. 2019. Missouri Botanical Garden (en línea). Consultado abr. 2019. Disponible en <http://www.tropicos.org/>.

Vásquez, R. 1997. Flórua de las Reservas Biológicas de Iquitos, Perú. *Monogr. Syst. Bot Missouri Bot. Gard.* 1046 p.

Vásquez; Rojas, R. 2006. Plantas de la Amazonía Peruana. Clave para identificar las familias de Gymnospermae y Angiospermae. *ARNALDOA* 13 (1): 09 - 258.

Vásquez, R; Rojas, R; Monteagudo, A; Valenzuela, Luis; Huamantupa, I. 2018. Catálogo de árboles del Perú. *Q`euña Revista de la Sociedad Botánica de Cuzco* 9: 1 - 457 p.

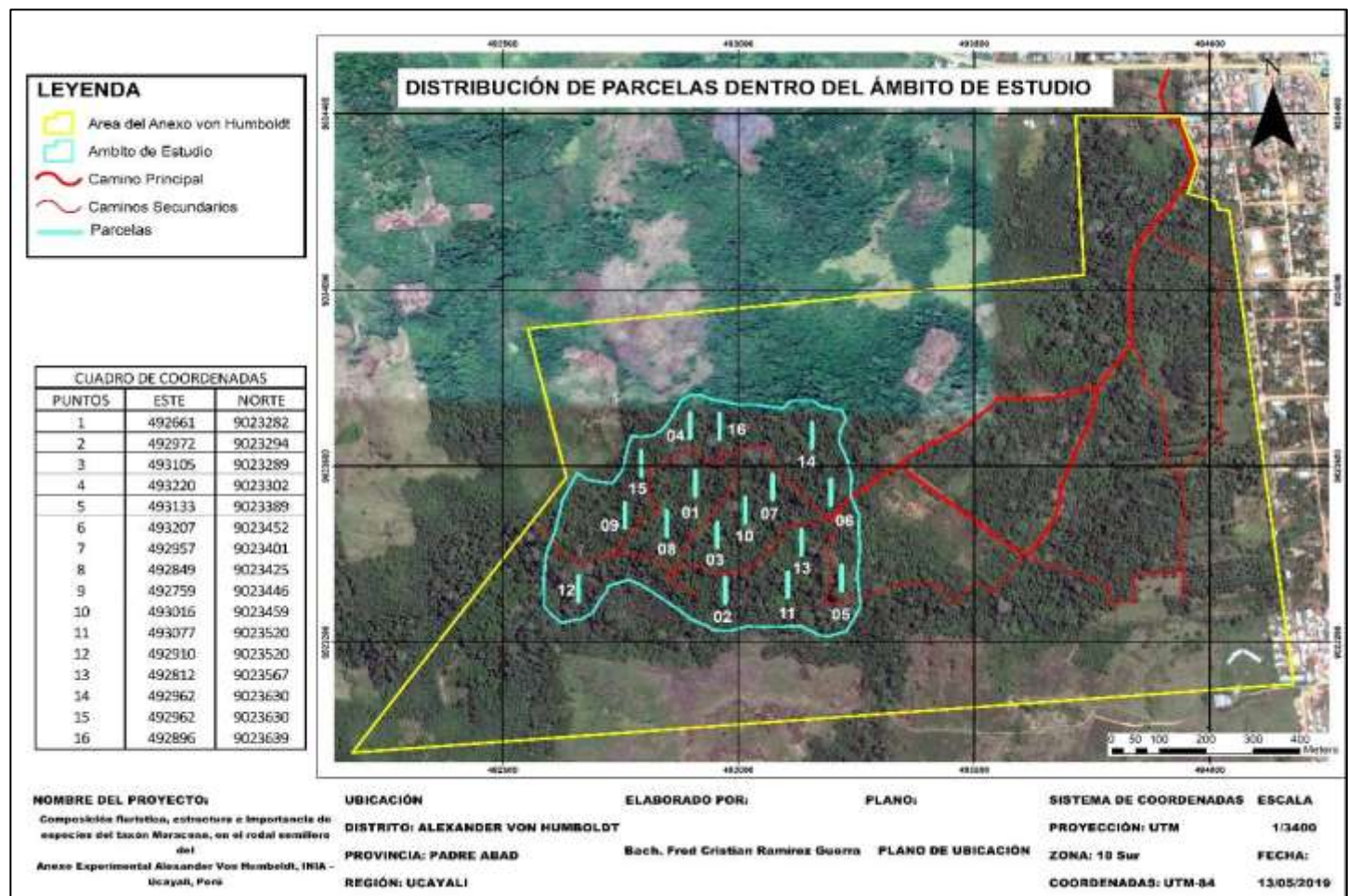
Vidaurre, H. 1994. Balance de experiencias silviculturales con *Cedrelinga cataeniformis* Ducke (Mimosoideae) en la Región de Pucallpa, Amazonía Peruana. Tesis Mg. Sc. Turrialba, CR. CATIE. 111 p.

Wadsworth, F.H. 2000. Producción Forestal para América Tropical. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). 710 p.

Weiblen, GD. 1998. Forest composition and structure of a one hectare plot in the Crater Mountain Wildlife Management Area, Papua New Guinea. *Science in New Guinea* 24: 23–32.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de las parcelas de muestreo, en el rodal semillero del Anexo Experimental Alexander von Humboldt-INIA.



Anexo 2. Fragmento del formato de evaluación de campo para las especies del taxón Moraceae.

Sub unidad:

Coordenadas:

-

Altitud:

msnm

Nº	Parcela	Nº	Háb.	Cód.	Nombre común	Especie	DAP (cm)		Alt. (m)	Látex				Corteza externa	Corteza interna	Base del fuste	Hojas	Estípulas	Otras observaciones
							DAP1	DAP2		Consistencia	Color al momento del corte	Color al oxidar	Sabor						
1	5	1	Árb.	411	Pinsha caspi	<i>Naucleopsis ulei</i> (Warb.) Ducke	3.7	3.8	4.4	Acuosa	Amarillo translúcido	acaramelado	ligeramente amargo	fina con estrías, lenticelas	Blanco-cremoso, de	recta		persistentes	
2	5	2	Árb.	412	Tamamuri amarillo	<i>Brosimum acutifolium</i> Huber subsp.	8.2	8.3	10.4	Acuosa	Blanco translúcido	blanco translúcido	ninguno	marrón con escamas	Fibrosa-arenosa, amarillenta,	recta			
3	5	3	Árb.	413	Chimicua con pelusa	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.	5.0	5.1	6.5	Acuosa	Café con leche	marrón claro	ligeramente amargo	marrón, con lenticelas	Arenosa, fibrosa	recta			
4	5	4	Árb.		Chimicua con pelusa	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.	10.2	10.4	14.2	Acuosa	Marrón, café con leche.	marrón, café con leche.	ninguno	marrón, con lenticelas	Arenosa, fibrosa	recta			
5	5	5	Árb.		Chimicua con pelusa	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.	11.2	11.2	13.3	Acuosa	marrón, café con leche.	marrón, café con leche.	ninguno	marrón, con lenticelas	Arenosa, fibrosa	recta			
6	5	6	Árb.		Chimicua con pelusa	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.	3.1	3.2	4.4	Acuosa	marrón, café con leche.	marrón, café con leche.	ninguno	marrón, con lenticelas	Arenosa, fibrosa	recta			
7	5	7	Árb.	414	Chimicua	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J.	7.4	7.3	8.1	Acuosa	blanco	blanco	ninguno	marrón, con lenticelas	En dos capas: cremosa de	recta			
8	5	8	Árb.		Chimicua con pelusa	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.	8.7	8.7	6.6	Acuosa	marrón, café con leche.	marrón, café con leche.	ninguno	marrón, con lenticelas	Arenosa, fibrosa	recta			
9	5	9	Árb.		Chimicua con pelusa	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.	7.6	7.7	8.3	Acuosa	marrón, café con leche.	marrón, café con leche.	ninguno	marrón, con lenticelas	Arenosa, fibrosa	recta			
10	5	10	Árb.	415	Chimicua	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J.	4.1	3.9	7.9	Acuosa	blanco	blanco	ninguno	marrón, con lenticelas	Cremosa y fibrosa	recta			
11	5	11	Árb.		Chimicua con pelusa	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.	7.6	7.8	8.8	Acuosa	marrón, café con leche.	marrón, café con leche.	ninguno	marrón, con lenticelas	Arenosa, fibrosa	recta		Ramificación monopódica.	
12	5	12	Árb.		Chimicua con pelusa	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.	4.8	4.8	6.6	Acuosa	marrón, café con leche.	marrón, café con leche.	ninguno	marrón, con lenticelas	Arenosa, fibrosa	recta			
13	5	13	Árb.	416	Puma chimicua	<i>Perebea mollis</i> (Poepp. & Endl.) Huber	24.4	23.8	10.2	Acuosa	cremoso	coagula en pequeños grum	ligeramente amargo	marrón, con lenticelas	Rosado pálido, con bandas	dilatada			Ramitas terminales con
14	5	14	Árb.	417	Panguana de hoja chica	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	9.7	9.9	12.6	Acuosa	blanco	blanco	ninguno	Marrón, con lenticelas	En dos capas: blanco-	recta			
15	5	15	Árb.		Chimicua con pelusa	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.	6.5	6.5	7.4	Acuosa	marrón, café con leche.	marrón, café con leche.	ninguno	marrón, con lenticelas	Arenosa, fibrosa.	recta			
16	5	16	Árb.	418	Mashonaste	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	5.8	5.9	7.2	Acuosa de secreción	blanco	blanco	ninguno	rojiza, con lenticelas	En dos capas: amarillo-	recta			
17	4	1	Árb.		Manchinga	<i>bolivarensis</i> (Pittier) C.C. Berg.	92.4	98.6	28.4							Aletas tablares			
18	4	2	Árb.	419	Desconocido	<i>Sorocea steinbachii</i> C. C. Berg	5.8	5.9	4.8	Acuosa	Café con leche claro	Café con leche oscuro	Ninguno	Marrón claro con lenticelas	En dos capas: blanco-	Recta	3/4 partes		
19	4	3	Árb.	420	Chimicua de hoja grande	<i>Perebea quianensis</i> Aubl. subsp. <i>hirsuta</i>	9.3	9.7	9.2	Acuosa	Marrón-cremoso	Marrón claro	ninguno	Marrón claro con lenticelas	En dos capas: Rosado oscuro	Dilatada	Ramitas y		
20	4	4	Árb.		Desconocido	<i>Sorocea steinbachii</i> C. C. Berg	3.3	3.3	3.2	Acuosa	Café con leche claro	Café con leche oscuro	Ninguno	Marrón claro con lenticelas					Látex amarillo cremoso en
21	4	5	Árb.	421	Yanchamilla	<i>Sorocea briquetii</i> J. F. Macbr.	6.4	6.5	6.2	Acuosa	Café con leche claro	Café con leche negruzco, es	Ninguno	Cremosa, con lenticelas		Dilatada	De borde		PARCELA PACAL
22	3	1	Árb.	422	Sachavaca micuna	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	6.5	6.5	7.2	Acuosa	Blanco	Blanco	Ninguno	Lenticelas dispersos,	Cremosa y fibrosa	recta			
23	3	2	Árb.	423	Yanchama	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	8.4	8.5	6.2	Acuosa	Marrón	Amarillo cremoso	Amargo	Con agujones, estrías,	Cremosa y fibrosa. oxidada	Aletas			
24	3	3	Árb.		Chimicua con pelusa	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.	11.6	10.3	5.7	Acuosa									
25	3	4	Árb.	424	Sachavaca micuna	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	8.9	8.6	9.2	Acuosa, escasa de	Blanco	Blanco	ninguno	Marrón, con lenticelas	En cuatro capas: cremosa (1),	Recta			
26	3	5	Árb.		Chimicua con pelusa	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.	5.5	5.3	4.2										
27	3	6	Árb.		Chimicua con pelusa	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.	6.2	6.4	5.8										
28	3	7	Árb.		Chimicua con pelusa	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.	3.5	3.5	5.6										
29	3	8	Hem.	425	Mata palo	<i>Ficus schultesii</i> Dugand	58.2	46.4	19.8	Acuosa, luego de u	Blanco	Blanco	Ligero picante	Amarillenta al raspar,	En dos capas: cremosa de	Aletas tablares	Grandes,		
30	3	9	Árb.		Chimicua con pelusa	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.	22.5	21	15.4							Recta			
31	6	1	Árb.	426		<i>Sorocea steinbachii</i> C. C. Berg	3.2	3.2	3.1	Acuosa	Blanco cremoso	Café con leche, oxidada como	ninguno	Marrón, con lenticelas	Cremosa con bandas de	Recta	Ápice de las		

Anexo 3. Colecta de muestra botánica, con el equipo de escalamiento y tijera telescópica.



Anexo 4. Muestra herborizada en cartulina, con etiqueta de colecta.



JARDÍN BOTÁNICO DE MISSOURI

CONSTANCIA

El que suscribe deja constancia que las muestras botánicas, cuyos nombres científicos que a continuación se indican; fueron identificadas por el Bach. Fred Cristian Ramirez Guerra y confirmadas por mi persona en el Herbario Selva Central - Oxapampa.

De acuerdo con la información proporcionada, las muestras provienen del proyecto de investigación en la modalidad de tesis titulado: "Composición florística y estructura del taxón Moraceae, en el rodal semillero del Anexo Experimental Alexander Von Humboldt, INIA - Ucayali, Perú". Que se realiza en el marco del permiso de colecta con fines de investigación científica de flora silvestre, aprobado mediante Resolución Directoral N° 036 - 2019-GRU-ARAU-DIGEFFS y Código de Autorización N° 25-UCA-CP/AUT-IFL-2019-001.

Código de Colecta	Nombre Científico	Coordenadas	
		Latitud	Longitud
F.C Ramirez- 411	<i>Naucleopsis ulei</i> (Warb.) Ducke	493132	9023384
F.C Ramirez- 412	<i>Brosimum acutifolium</i> Huber subsp. <i>obovatum</i> (Ducke) C. C. Berg	493133	9023380
F.C Ramirez- 413	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	493138	9023375
F.C Ramirez- 414	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J. F. Macbr.	493129	9023369
F.C Ramirez- 415	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J. F. Macbr.	493133	9023363
F.C Ramirez- 416	<i>Perebea mollis</i> (Poepp. & Endl.) Huber subsp. <i>mollis</i>	493128	9023360
F.C Ramirez- 417	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken subsp. <i>nov.</i>	493137	9023355
F.C Ramirez- 418	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	493133	9023340
F.C Ramirez- 419	<i>Sorocea steinbachii</i> C. C. Berg	493218	9023302
F.C Ramirez- 420	<i>Perebea guianensis</i> Aubl. subsp. <i>hirsuta</i> C. C. Berg	493225	9023317
F.C Ramirez- 421	<i>Sorocea briquetii</i> J. F. Macbr.	493220	9023329
F.C Ramirez- 422	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	493109	9023289
F.C Ramirez- 423	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	493110	9023315
F.C Ramirez- 424	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	493105	9023325
F.C Ramirez- 425	<i>Ficus schultesii</i> Dugand	493105	9023335
F.C Ramirez- 426	<i>Sorocea steinbachii</i> C. C. Berg	493212	9023452
F.C Ramirez- 427	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J. F. Macbr.	493071	9023520
F.C Ramirez- 428	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier subsp. <i>nov.</i>	493077	9023530
F.C Ramirez- 429	<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C. C. Berg	493078	9023538
F.C Ramirez- 430	<i>Maquira calophylla</i> (Poepp. & Endl.) C. C. Berg	493079	9023545
F.C Ramirez- 431	<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C. C. Berg	493016	9023459
F.C Ramirez- 432	<i>Ficus paraensis</i> (Miq.) Miq.	493021	9023459
F.C Ramirez- 433	<i>Naucleopsis glabra</i> Spruce ex Pittier	493010	9023459
F.C Ramirez- 434	<i>Sorocea briquetii</i> J. F. Macbr.	493009	9023464
F.C Ramirez- 435	<i>Brosimum alicastrum</i> subsp. <i>bolivarensis</i> (Pittier) C. C. Berg.	493021	9023478
F.C Ramirez- 436	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	493156	9023568
F.C Ramirez- 437	<i>Ficus aff. tonduzii</i> Standl.	493151	9023561
F.C Ramirez- 438	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	493160	9023560
F.C Ramirez- 439	<i>Perebea angustifolia</i> (Poepp. & Endl.) C. C. Berg	493156	9023568

1



JARDÍN BOTÁNICO DE MISSOURI

F.C Ramirez- 440	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	492817	9023587
F.C Ramirez- 441	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier subsp. nov.	492818	9023599
F.C Ramirez- 442	<i>Perebea longipedunculata</i> C. C. Berg	493200	9023452
F.C Ramirez- 443	<i>Sorocea steinbachi</i> C. C. Berg	492751	9023451
F.C Ramirez- 444	<i>Brosimum multinervium</i> C. C. Berg	492762	9023464
F.C Ramirez- 445	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J. F. Macbr.	492754	9023467
F.C Ramirez- 446	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	492750	9023490
F.C Ramirez- 447	<i>Ficus ursina</i> Standl.	493133	9023363
F.C Ramirez- 448	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	493133	9023360
F.C Ramirez- 449	<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C. C. Berg	492950	9023435
F.C Ramirez- 450	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	492905	9023530
F.C Ramirez- 451	<i>Perebea angustifolia</i> (Poepp. & Endl.) C. C. Berg	492915	9023543
F.C Ramirez- 452	<i>Naucleopsis ulei</i> (Warb.) Ducke	492913	9023558
F.C Ramirez- 453	<i>Trophis caucana</i> (Pittier) C. C. Berg	492661	9023282
F.C Ramirez- 454	<i>Brosimum multinervium</i> C. C. Berg	49266	9023289
F.C Ramirez- 455	<i>Poulsentia armata</i> (Miq.) Standl.	492666	9023293
F.C Ramirez- 456	<i>Perebea longipedunculata</i> C. C. Berg	492663	9023298
F.C Ramirez- 457	<i>Ficus americana</i> subsp. <i>guianensis</i> (Desv. ex Ham.) C. C. Berg	492668	9023301
F.C Ramirez- 458	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	492654	9023310
F.C Ramirez- 459	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	492896	9023639
F.C Ramirez- 460	<i>Ficus maxima</i> Mill. vel sp. aff.	492105	9023649
F.C Ramirez- 461	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	492891	9023657
F.C Ramirez- 462	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	492902	9023674
F.C Ramirez- 463	<i>Brosimum acutifolium</i> Huber subsp. <i>obovatum</i> (Ducke) C. C. Berg	492894	9023678
F.C Ramirez- 464	<i>Brosimum multinervium</i> C. C. Berg	492962	9023640
F.C Ramirez- 465	<i>Batocarpus costaricensis</i> Standl. & L.O.	492962	9023465
F.C Ramirez- 466	<i>Ficus popenoei</i> Standl.	492965	9023478
F.C Ramirez- 467	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier subsp. nov.	492969	9023478
F.C Ramirez- 468	<i>Ficus americana</i> subsp. <i>guianensis</i> (Desv. ex Ham.) C. C. Berg	492968	9023479

Las colectas se realizaron durante el mes de marzo del 2019, en el Anexo Experimental Alexander Von Humboldt del INIA-Pucallpa, distrito de Von Humboldt, Provincia de Padre Abad, Departamento de Ucayali.

Se expide la presenta, a solicitud del interesado para los fines que considere convenientes.

Oxapampa, 25 de abril del 2019



JARDIN BOTANICO DE MISSOURI
Ing. Rodolfo Vasquez Martínez
DIRECTOR DEL PROGRAMA

2

Anexo 6. Seis especies de mayor importancia ecológica en el rodal semillero, del Anexo Experimental Alexander von Humboldt, INIA.



Arriba a la izquierda, *Pseudolmedia laevis*; al centro, *Brosimum utile* subsp. nov.; derecha, *B. alicastrum* subsp. nov. Abajo a la izquierda, *B. acutifolium* subsp. *obovatum*; al centro, *Clarisia racemosa*; derecha: *C. biflora*.