



Composición florística en bosques secundarios en la Provincia de Leoncio Prado – Huánuco

Floristic composition in secondary forests in the Province of Leoncio Prado – Huánuco

 **Luis Eduardo Oré Cierto**

Universidad Nacional Agraria de la Selva
luisore21793@gmail.com

 **Luis Enrique Soto Shareva**

Dirección de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre
(DGFFS)-San Martín
luisenri03@gmail.com

 **Yahn Carlos Soto Shareva**

Jardín Botánico de Missouri, Oxapampa - Perú
yahncarlos@gmail.com

 **Edilberto Díaz Quintana**

Universidad Nacional Agraria de la Selva
edilberto.diaz@unas.edu.pe

 **Wendy Caroline Loarte Aliaga**

Consultor Constructor & Auditor LEOC E.I.R.L
wendy_loarte_aliaga@outlook.com.pe

 **Juan Daniel Oré Cierto**

Universidad Nacional de Ucayali
jore2028@gmail.com

RESUMEN

En el presente estudio de investigación se ha determinado la composición florística, en el Bosques Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Para este fin, se establecieron dos parcelas permanentes de muestreo (PPMs) de un área de 100 x 100 m (1,0 ha), registrando todos los individuos con un diámetro altura al pecho (DAP) o punto óptimo de medición (POM) ≥ 10 cm. Colectándose tres muestras para individuos estériles y fértiles respectivamente.

En la parcela N° 1 colina baja instalada a 735 m.s.n.m. de altitud se registró 669 individuos, distribuidos en 35 familias, 80 géneros y 111 especies; la familia Fabaceae reportó mayor número de género (12); a nivel de género fueron: *Miconia*, *Ocotea* y *Pourouma* (5 especies) y la especie con mayor número de individuos *Parkia panurensis* 70 individuos. Las familias con mayor importancia ecológica fueron: Fabaceae (17,8 %), Euphorbiaceae (7,7 %), Salicaceae (6,8 %), Moraceae (6,1 %), Rubiaceae (6,1 %). Entre las especies con mayor importancia ecológica tenemos: *Parkia panurensis* (11,1 %), *Senefeldera inclinata* (5,4 %), *Casearia ulmifolia* (5,3 %), *Virola pavonis* (4,2 %).

En la parcela N°4 colina alta (bmh - PT) a 875 m.s.n.m. de altitud, se registró un total de 552 individuos, distribuidos en 38 familias, 91 géneros y 117 especies, la familia Fabaceae reportó mayor número de género

(12) a nivel de género fue: *Protium* (5 especies) y las especies con mayor número de individuos *Senefeldera inclinata* 154 individuos. Las familias con mayor importancia ecológica fueron: Euphorbiaceae (con 18,8 %), Fabaceae (con 10,5 %), Moraceae (con 9,3 %), Urticaceae (con 9,3%), Myristicaceae (con 7,2 %). Entre las especies con mayor importancia ecológica tenemos: *Senefeldera inclinata* (con 15,5 %), *Pourouma minor* (con 5,3 %), *Cedrelinga cateniformis* (con 3,9 %), *Hevea guianensis* (con 3,5 %), *Otoba parvifolia* (con 3,2 %).

Palabras clave: Composición florística, índice de valor de importancia, abundancia y frecuencia relativa.

ABSTRACT

In the present research study, the floristic composition has been determined in the Reserved Forests of the National Agrarian University of La Selva. For this purpose. We established two permanent sampling plots (PPMs) of an area of 100 x 100 m (1,0 ha), recording all individuals with a diameter breast height (dbh) or optimum point of measurement (POM) ≥ 10 cm. Collecting three samples for sterile and fertile respectively. In the Plot No. 1 low hill installed to an altitude of 735 meters above sea level was 669 individuals distributed in 35 families. 80 genera and 111 species; the family Fabaceae reported a greater number of gender (12); at the genus level were: *Miconia*. *Ocotea* and *pourouma* (5 species) and the species with the highest number of individuals *Parkia panurensis* 70 individuals the families with the greatest ecological importance were: Fabaceae (17,8 %). Euphorbiaceae (7,7 %). Salicaceae (6,8 %). Moraceae (6,1 %). Rubiaceae (6,1 %). Among the species with the greatest ecological importance we have *Parkia panurensis* (11,1 %). *Senefeldera inclinata* (5,4 %). *Casearia ulmifolia* (5,3 %). *Virola pavonis* (4,2 %). In the parcel No. 4 high hill (bmh - PT) to 875 m.s.n.m of altitude. There were a total of 552 individuals distributed in 38 families. 91 genera and 117 species. the family Fabaceae reported a greater number of gender (12) to the level of genus was: *Protium* (5 species) and species with the highest number of individuals *Senefeldera inclinata* 154 individuals. The families with the greatest ecological importance were. Euphorbiaceae (18,8 %). Fabaceae (10,5 %). Moraceae (with 9,3%). A holarctic distribution (with 9,3%). Myristicaceae (with 7,2%). Among the species with the greatest ecological importance we have *Senefeldera inclinata* (15,5 %). *Pourouma minor* (with 5,3%). *Cedrelinga cateniformis* (with 3,9%). *Hevea guianensis* (with 3,5%). *Otoba parvifolia* (with 3,2%).

Keywords: Floristic composition, importance value index, abundance and relative frequency.

INTRODUCCIÓN

Los bosques de la Amazonía peruana presentan una composición florística muy compleja o altamente heterogénea. Estimándose que existen alrededor de 6 237 especies de la flora fanerógama del Perú; del total de especies amazónicas, 650 son especies endémicas de la amazonía (Vásquez y Rojas,

2006); por ello es preciso coleccionar e identificar las muestras botánicas que, permita tener la certeza de una identificación taxonómica correcta de los especímenes para brindar información certera de la composición florística (Soto, 2016).

La composición es el conjunto de especies de organismos que componen el bosque, considerando la diversidad de especies en un ecosistema, la cual



se mide por su riqueza (cantidad de especies), representatividad (balance equitativo de las especies) y heterogeneidad (disimilitud entre riqueza y representatividad). El termino composición florística está relacionado a la riqueza y diversidad de las especies, en el sentido ecológico estricto los términos riqueza y diversidad tienen significados muy distintos (Finegan, 1992).

Para comprender la composición florística de una comunidad se debe tomar en cuenta dos términos importantes la Riqueza y Diversidad La riqueza se refiere al número de especies pertenecientes a un determinado grupo (plantas, animales, bacterias, hongos, mamíferos, árboles, etc.) existentes en una determinada área. La diversidad de especies considera tanto al número de especies, como también al número de individuos (abundancias de cada especie existente en un determinado lugar) (Finegan, 1997, Mostacedo y Fredericksen, 2000). Para el estudio de este tipo de bosques se vienen realizando inventarios florísticos utilizando las parcelas permanentes de medición (PPM) en bosques tropical que es parte de las metodologías estandarizadas para la evaluación de los cambios en la dinámica de biomasa y vegetación los que aportaran periódicamente información en el tiempo y nos generaran datos a largo plazo dando a conocer los procesos que se lleva a cabo a consecuencia de los factores climáticos (Vallejo y Joyas et al., 2005)

Para tal fin, el trabajo de investigación se estableció en dos parcelas permanentes de medición de 1,0 hectárea cada uno pre establecido dentro del BRUNAS, donde se han inventariado, colectado y/o identificado los árboles con un DAP ≥ 10 cm, el cual permitió evaluar eficaz e íntegramente la composición florística, esto debido que el

BRUNAS, posee un alto grado de diversidad y conservación en que se ha mantenido a través de los años.

Por lo expuesto el presente trabajo pretende dar a conocer la composición florística, de un bosque muy húmedo Premontano Tropical (bmh-PT) de colina alta y baja del BRUNAS, permitiendo de esta forma sentar bases para la comprensión de la dinámica ecológica del mismo, que a su vez es fundamental para comprender aspectos ecológicos y productivos, incluyendo el manejo sostenible y la conservación del bosque; es por ello que el presente trabajo de investigación plantea como objetivo el de determinar y evaluar la composición florística del bosque secundario de la Universidad Nacional Agraria de la Selva en Leoncio Prado – Huánuco, 2022.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de ejecución

El trabajo de investigación se realizó en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS), ubicado políticamente en el distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco. Se tiene como coordenada UTM lo siguiente:

Tabla 1

Coordenada UTM (Datum WGS 84, UTM/UPS) de la PPM N° 1 - 4 BRUNAS. PPM: Parcela Permanente de Medición

Parcelas	Altitud (m.s.n.m)	Coordenadas	
		Este	Norte
PPM N1	735	390760	8970880
PPM N4	875	391560	8970320

Materiales y equipos

Materiales de campo

Para este trabajo de investigación se utilizó los siguientes materiales: escaladores (pata de loro y

arnés), tijera telescópica, tijera de podar, wincha de 30 metros, placa de aluminio (2,5 x 9 cm), clavos de aluminio (3''), martillo, tubos de PVC (1/2 pulgada) de 90 cm de largo, bolsas de polietileno, prensa botánicas con soguilla, periódicos, alcohol etílico, cuerda de nylon, machete, Cintas flagging rojo y anaranjado, cinta masking tape, pintura esmalte de color rojo, pinceles, tablero de madera, plumones marcadores, libreta de campo, lápices, pabilo, rafia y ficha de campo, ficha dendrológica, voucher de colección.

Equipos

Se utilizó los siguientes equipos: GPS, cámara digital, Brújula, lupa estereoscópica, binoculares, lupas de mano (10x)

Metodología

Ubicación de las parcelas permanentes de medición

Fase donde se ha seleccionado las parcelas permanentes de medición ya establecidas en el BRUNAS. PPM N° 1 y N° 4, las cuales presenta las siguientes características: pendiente promedio 7,5 - 45 %, con una masa boscosa poco densa y una topografía ondulada (Soto, 2016).

Toma de datos de la parcela

Para obtener una buena estimación de la composición florística en ambas parcelas permanentes, se consideraron el diámetro y la altura de todos los árboles, y la densidad de la madera de cada especie.

Ubicación de los individuos

Se ubicaron los individuos dentro de la parcela por medio de coordenadas de referencia donde Xi indica la distancia generada por la perpendicular entre el árbol y el eje Y, mientras que Yi indica la distancia generada por la perpendicular entre el árbol y el eje X.

Medición de los árboles

En esta fase consistió en generar las evaluaciones dasonómicas con una cinta diamétrica a todos los árboles con diámetros ≥ 10 cm DAP a la altura del pecho (1,30 m sobre el nivel del suelo) en cada subparcela. Generalmente la medida es a 1,30 m (altura del pecho) pero existen casos que se cambia a POM (punto óptimo de medida) según corresponda la estructura del árbol para evitar deformaciones, aletas, acanalamiento, raíces zancos, rebrotes, etc. Los que pueden llevar a datos incorrectos. El perímetro del tronco del árbol donde se midió el diámetro se marcó con pintura roja con el objeto de garantizar que las posteriores mediciones se realicen en el mismo POM de la primera medición.

Plaqueado y numeración de árboles

Se efectuó 30 cm por encima o debajo del punto óptimo de medición (POM) se utilizó para ello las placas de aluminio (2,5 x 9 cm) numeradas correlativamente y clavos de aluminio. Los árboles fueron numerados sistemáticamente, moviéndose alrededor de cada subparcela cerrando con el último árbol plaqueado en cada subparcela y empezando la próxima subparcela, golpeando ligeramente el clavo en un ángulo hacia abajo tanto que pueda penetrar la corteza, pero dejando un espacio libre para que cuando el árbol crezca no cubra o absorba la placa de aluminio.

Colección de las muestras arbóreas

Se colectó 3 muestras por individuo estéril y 4 muestras cuya identificación no fue confiable o confusa en campo, con la ayuda de una tijera telescópica fueron bajadas hasta el suelo. Las colecciones fueron etiquetadas con un código conformado por las iniciales del colector seguidas de un número correlativo (Luis Soto Shareva, LSS

01). Se guardaron en bolsas de colecta para ser transportadas hasta el campamento base, en donde fueron herborizadas con métodos tradicionales y luego preservadas en alcohol al 70%. Para el prensado de las muestras se utilizó periódico por ser un buen absorbente de humedad y cartones los cuales fueron sujetos con cuerdas y prensas de madera. Todo el material colectado fue trasladado y secado en el Laboratorio de Certificación de Semillas Forestales de la Facultad de Recursos Naturales, mediante la utilización de una secadora hermética de madera con 8 focos de 100 watts sobre la cual mediante una rejilla se colocaron los especímenes prensados.

Identificación taxonómica de las muestras en herbario

El material colectado se ordenó por código, posteriormente guardado en periódico con alcohol al 70% para su protección. Con el apoyo de especialistas botánicos, este material fue enviado al Herbario Selva Central (HOXA) del Jardín Botánico de Missouri - Perú en la ciudad de Oxapampa, para la confrontación con sus Vouchers de colecciones depositadas en este herbario. En base a la identificación de los ejemplares colectados, se elaboró una base de datos y lista de las especies de árboles presentes en ambas parcelas permanentes de muestreo. Cabe citar para géneros y familias fueron ordenados bajo el sistema de clasificación filogenética Grupos de Plantas Angiospermas (APG III).

Análisis de datos

Con los datos cualitativos y cuantitativos del inventario florístico obtenidos en el campo y las muestras debidamente identificadas, se procedió a ordenar la información en una hoja de datos de

Excel generando una serie de base datos tales como:

Composición florística

Para cumplir con los objetivos planteados se ha tenido en cuenta los siguientes parámetros:

Números de familia y géneros por ha

Una vez realizada las identificaciones de las especies o morfoespecies, se hizo el conteo de géneros y posteriormente la familia a la cual pertenece.

Número de especies por ha

Todos los individuos con diámetros = 10 cm dap, fueron colectados y las muestras correspondientes fueron identificadas en el Herbario, pudiéndose determinar el número de especies o morfoespecies

Número de individuos por ha

Se registró el número total de individuos de árboles con diámetros ≥ 10 cm dap.

Evaluación de importancia ecológica

Índice de valor importancia de especies

El Índice de valor de importancia (IVI) de cada especie, se calcula para cada especie a partir de la suma de la abundancia relativa (Ar), la frecuencia relativa (Fr) y la dominancia relativa (Dr) formulado por Mostacedo y Fredericksen (2000). Con éste sistema es posible comparar el peso ecológico de cada especie dentro del ecosistema (Lamprecht, 1990).

$$IVI's = (Ar + Dr + Fr) / 3$$

Índice de Valor de importancia por familia (IVIF)

Se basa en la abundancia relativa y dominancia relativa de cada familia y la proporción de la diversidad florística que la familia representa (Curtis y Mcintosh, 1951). Para medir este parámetro se utilizó la siguiente formula:

La diversidad relativa por Familia es medida en porcentajes (Lamprecht, 1990), para el cual se calcula con la fórmula:

$$\text{DivR} = (N^\circ \text{ sp} / \sum \text{ sp}) * 100$$

Donde:

- DivR: Diversidad relativa por familia
- N° sp: Número de especie por familia
- \sum sp: Sumatoria de todas las especies en la parcela

Una vez calculado los valores de DivR de cada familia se procedió a calcular el Índice de Valor de Importancia por Familia (IVIF)

$$\text{IVIF} = \text{DrF} + \text{ArF} + \text{DivR} / 3$$

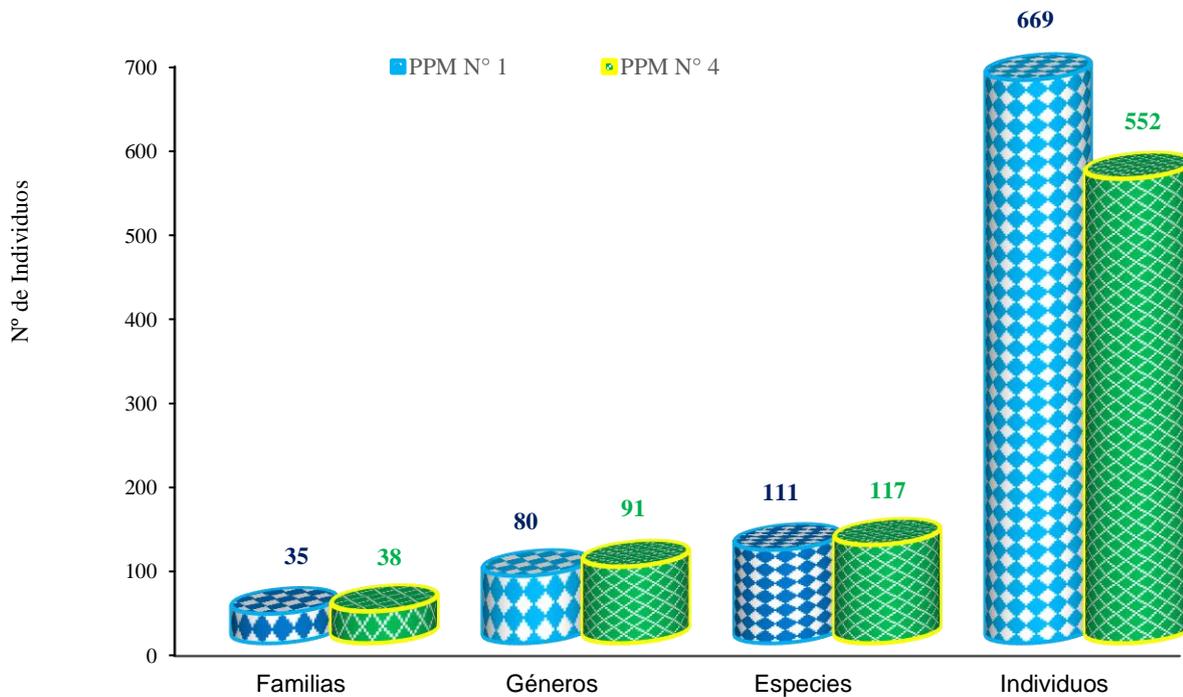
RESULTADOS

Composición florística de la parcela permanente de medición N° 1 y N° 4

La composición florística en las dos parcelas permanentes de Medición Colina baja (PPM – 1) registró 669 individuos representado en 35 familias, 80 géneros, 111 especies y la PPM N° 4 – colina alta se registró 552 individuos representado en, 38 familias, 91 géneros, 117 especies (Figura1).

Figura 1

Número de familias, géneros, especies e individuos de plantas arbóreas presente en la parcela N°1 y N°4.



Diversidad florística de la parcela de medición N° 1 y N°4

Familias con mayor número de géneros

En la PPM -1, las familias con mayor número de géneros son: Fabaceae con (12 géneros), Moraceae y Rubiaceae (6 géneros), Euphorbiaceae (5 géneros), Burseraceae y Lauraceae (4 géneros), Myristicaceae y Sapotaceae (3 géneros),

Anacardiaceae y Apocynaceae (género). Estas 10 familias abarcan el (58,8%) del total de géneros por familia y el restante representan solo el (41,3%) (Figura 2).

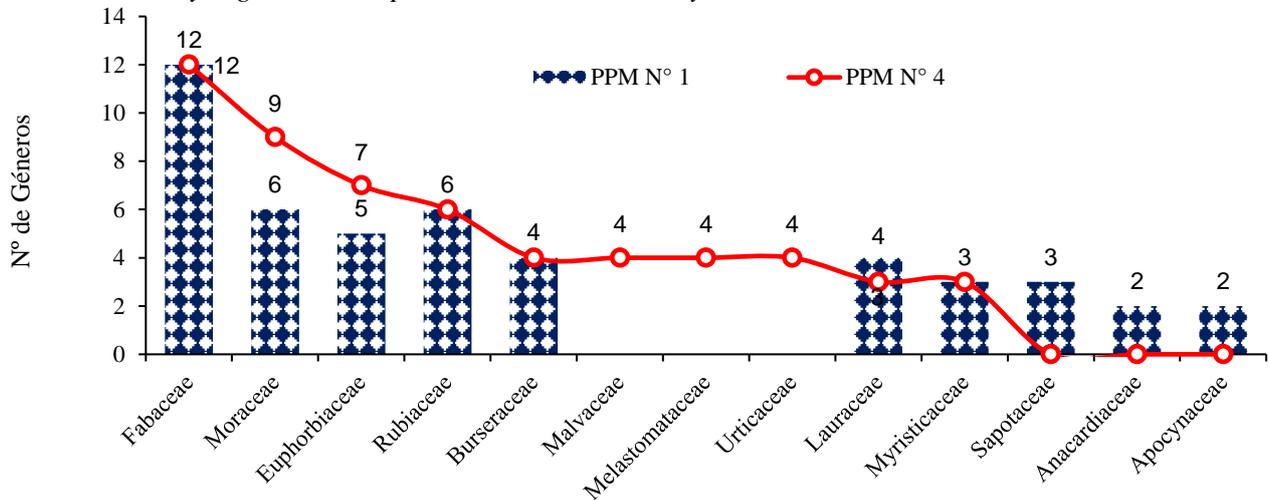
En la PPM- 4 las familias con mayor número de géneros son: Fabaceae con (12 géneros), Moraceae (9 géneros), Euphorbiaceae (7 géneros), Rubiaceae (6 géneros), Burseraceae, Malvaceae,

Melastomataceae y Urticaceae (4 especies), Lauraceae y Myristicaceae (3 géneros). Estas 10 familias abarcan el (61,5%) del total de géneros por

familia y el restante lo conforman el (38,5%) (Figura 2).

Figura 2

Familias con mayor género en la parcela de medición N°1 y N° 4.



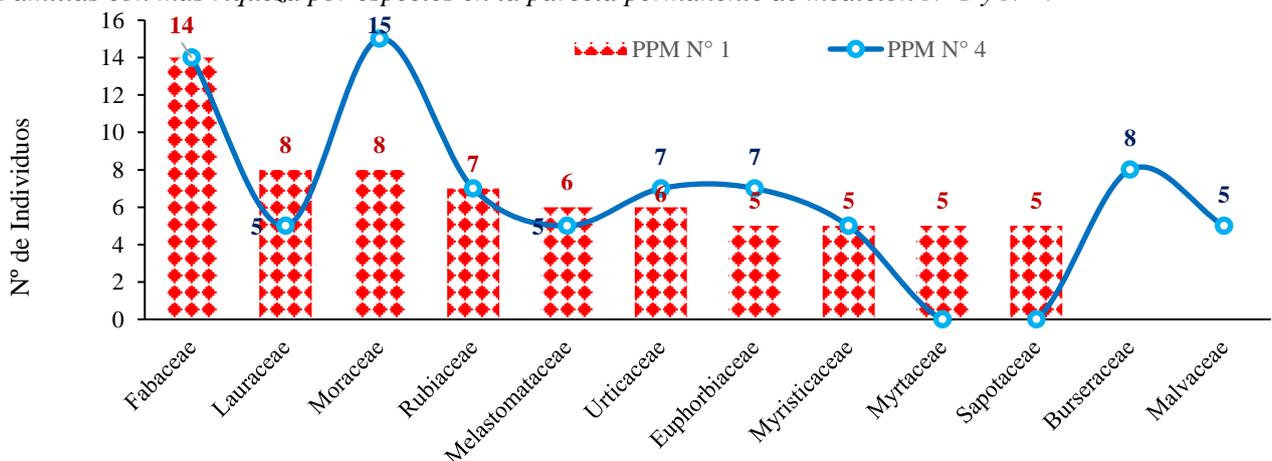
Familias con mayor número de especies

La familia Fabaceae registró mayor riqueza de especies con 14 especies en la PPM - 1, esta misma familia registro igual número de especies 14, pero no siendo la más mayor en la PPM - 4, mostrando que estas familias predominan en los tipos de fisiografía del BRUNAS (Figura 3).

La familia Moraceae en la PPM - 4 registro una riqueza de 15 especies y en la PPM - 1 esta misma familia se registró una menor cantidad de especies 8, esto nos indica que hay mayor riqueza de especies en la familia mencionada para bosque de colina alta a una altitud 875 m.

Figura 3

Familias con más riqueza por especies en la parcela permanente de medición N° 1 y N° 4



Familias más abundantes con mayor número de Individuos

La familia Fabaceae registró una abundancia de 107 individuos en la PPM - 1, asimismo esta misma

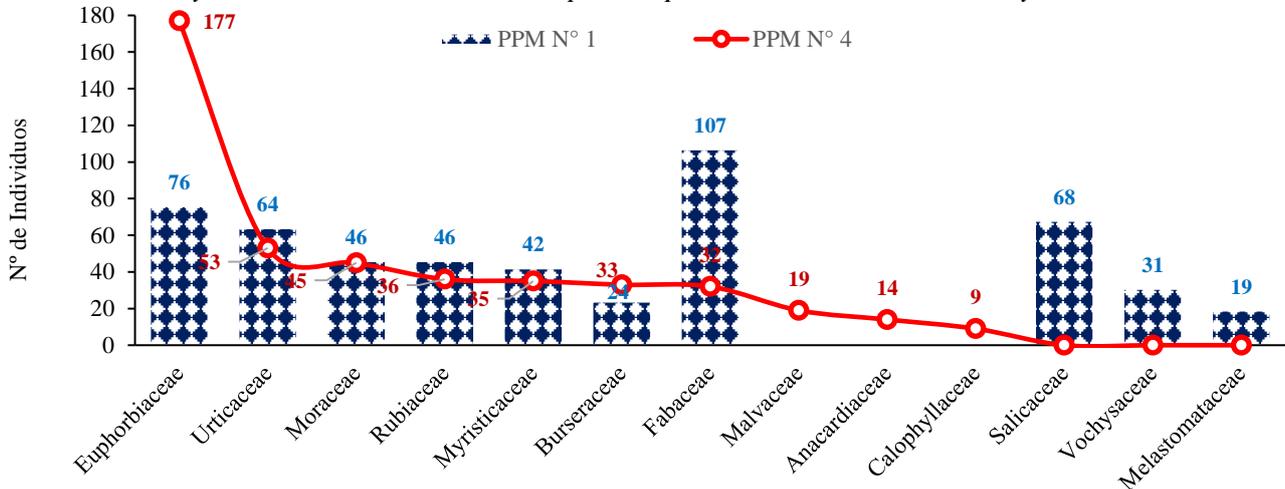
familia presento una abundancia menor de 32 individuos en la PPM - 4, mostrando que estas familias podrían dominar en bosque de colina baja a una altitud de 735 m (Figura 4).

La familia Euphorbiaceae en la PPM - 4 registro una abundancia de 177, en la PPM - 1 se registró una abundancia de 76 valor de 7,24% esto nos

indica que hay mayor porcentaje de dominancia en la familia mencionada para bosque de colina alta a una altitud 875 m.

Figura 4

Familias con mayor número de individuos en la parcela permanente de medición N° 1 y N° 4



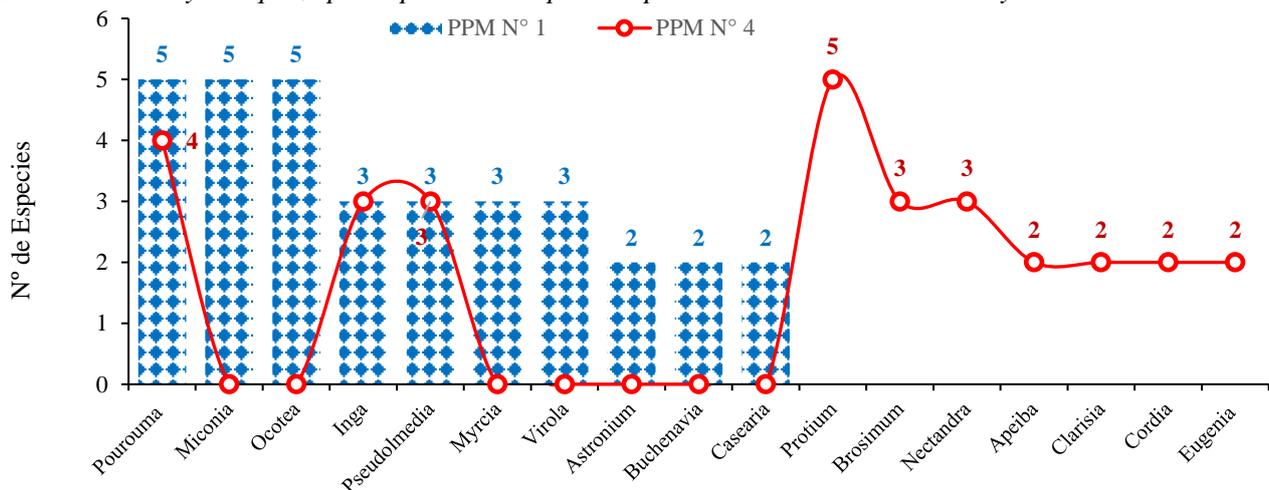
Géneros con mayor número de especies

El género con mayor riqueza en la PPM - 1, fue Miconia con 5 especies, sin embargo, en la PPM - 4 no se encuentra registrado, esto nos indica que hay mayor riqueza de la especie en colina baja a una altitud de 735 m. (Figura 5).

El género con mayor riqueza en la PPM - 4, fue *Protium* con 5 especies, sin embargo, en la PPM - 1 no se encuentra registrado, esto nos indica que hay mayor riqueza de la especie en colina alta a una altitud de 875 m. (Figura 5).

Figura 5

Géneros con mayor riqueza por especies en la parcela permanente de medición N° 1 y N° 4



Géneros con mayor número de individuos

El género más abundante y con mayor riqueza en la PPM - 1, fue Parkia con 70 individuos, sin embargo, en la PPM - 4 no se encuentra registrado,

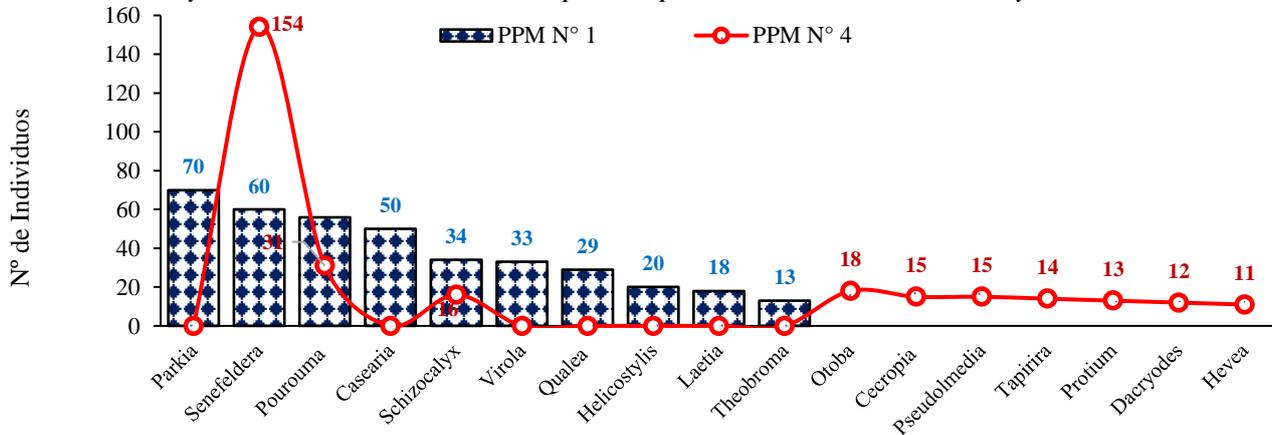
dentro de los 10 más influyentes esto nos indica que hay mayor abundancia de riqueza de la especie en colina baja a una altitud de 735 m. (Figura 6).

El género *Senefeldera* en la PPM - 4 registro una abundancia de 154 individuos, en la PPM - 1 se registró una abundancia de 60 individuos esto nos

indica que hay mayor porcentaje de dominancia en la familia mencionada para bosque de colina alta a una altitud 875 m.

Figura 6

Géneros con mayor número de individuos en la parcela permanente de medición N° 1 y N° 4



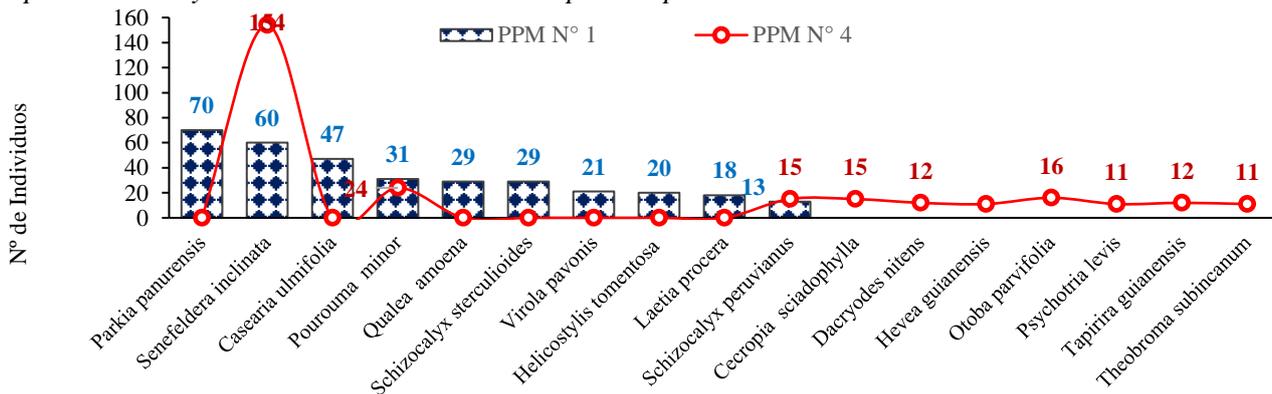
Especies con mayor número de individuos

La especie más abundante en la PPM - 1, fue *Parkia panurensis* con 70 individuos (10.46%), sin embargo, en la PPM - 4 no se encuentra registrado, dentro de los 10 más influyentes esto nos indica que hay mayor abundancia de especie en colina baja a una altitud de 735 m. (Figura 7).

La especie *Senefeldera* en la PPM - 4 registro una abundancia de 154 individuos, en la PPM - 1 se registró una abundancia de 60 individuos esto nos indica que hay mayor porcentaje de dominancia en la familia mencionada para bosque de colina alta a una altitud 875 m.

Figura 7

Especies con mayor número de individuos en la parcela permanente de medición



Índice de valor de importancia

Índice de valor importancia de familia (IVIF) PPM N° 1

Las familias de mayor importancia que caracterizan esta formación boscosa están representadas en la (Figura 8) constituyendo las 10

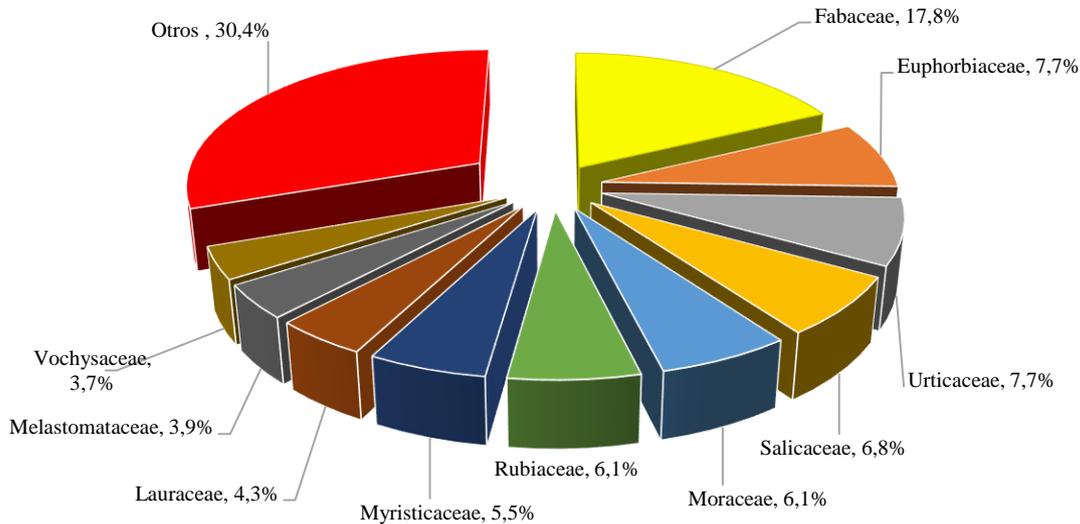
familias más importantes del el índice de valor de importancia por familia (IVIF) registrado en la PPM N° 1, lo conforman: Fabaceae (con 17,8%), Euphorbiaceae (con 7,7%), Salicaceae (con 6,8%), Moraceae (con 6,1%), Rubiaceae (con 6,1%), Myristicaceae (con 5,5%), Lauraceae (con 4,3%),

Melastomataceae (con 3,9%), Vochysaceae (con 3,6%), las que representan en conjunto el (69,6 %)

del total. Las 25 familias restantes suman en total el (30,4 %) del IVIF.

Figura 1

Las 10 principales familias encontradas en la parcela permanente de medición N° 1



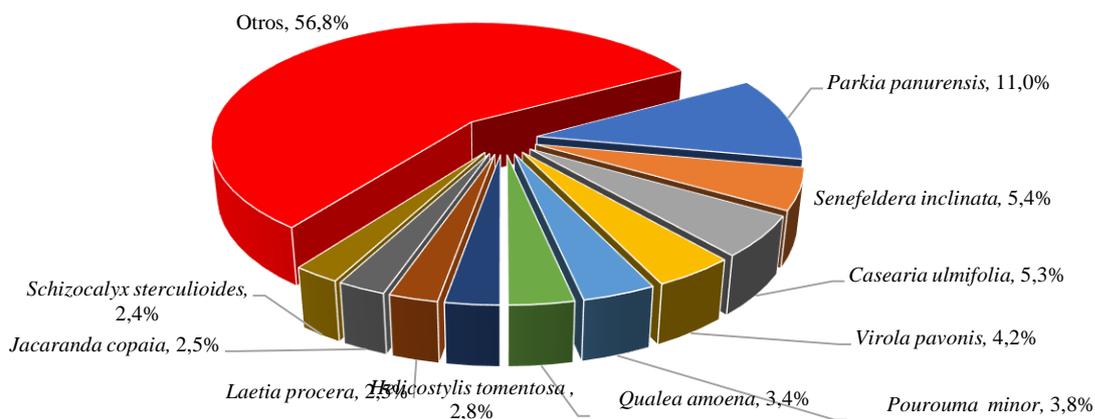
Índice de valor de importancia de especies (IVI's) PPM N°1

Las 10 especies que conforman índice de valor de importancia de especies (Figura 18) en la PPM N° 1 son: *Parkia panurensis* (con 11.1 %), *Senefeldera inclinata* (con 5.4 %), *Casearia ulmifolia* (con 5.3

%), *Virola pavonis* (con 4.2 %), *Pourouma minor* (con 3.8 %), *Qualea amoena* (con 3.4 %), *Helicostylis tomentosa* (con 2.8%), *Laetia procera* (con 2.5 %), *Jacaranda copaia* (con 2.5 %), *Schizocalyx sterculioides* (con 2.4 %). Estas 10 principales especies representan (43.2 %) del total y las restantes el (56.8 %) del IVI's (Figura 9).

Figura 9

Las 10 principales especies encontradas en la parcela permanente de medición N° 1



Índice de valor de importancia de familia (IVIF) PPM N° 4

De acuerdo a la (Figura 10) el índice de valor de importancia por familia (IVIF) registrado en la

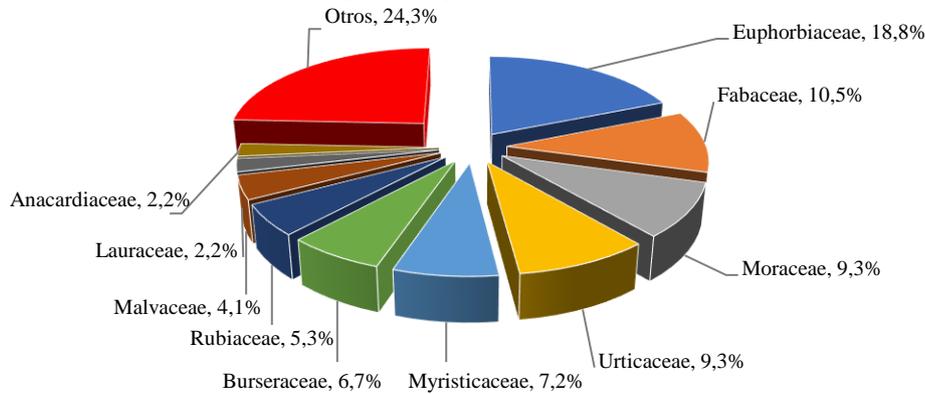
PPM N° 4 las 10 principales lo conforman: Euphorbiaceae (con 18,8 %), Fabaceae (con 10,5 %), Moraceae (con 9,3 %), Urticaceae (con 9,3%), Myristicaceae (con 7,2%), Burseraceae (con

6,7%), Rubiaceae (con 5,3%), Malvaceae (con 4,1%), Lauraceae y Anacardiaceae (con 2,2% respectivamente cada uno), las que representan en

conjunto el (75,7 %) del total. Las 25 familias restantes suman en total el (24,3%) del IVIF.

Figura 10

Las 10 principales familias encontradas en la parcela permanente de medición N° 4



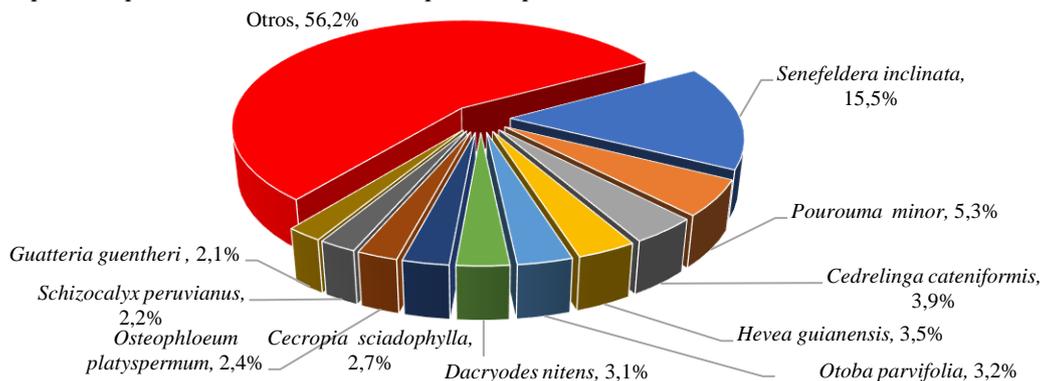
Índice de valor de importancia de especies (IVI's) PPM N° 4

Las 10 especies que conforman índice de valor de importancia de especies (Figura 11) en la PPM N° 4 son: *Senefeldera inclinata* (con 15,5%), *Pourouma minor* (con 5,3%), *Cedrelinga cateniformis* (con 3,9%), *Hevea guianensis* (con

3,5%), *Otoba parvifolia* (con 3,2%), *Dacryodes nitens* (con 3,1%), *Cecropia sciadophylla* (con 2,7%), *Osteophloeum platyspermum* (con 2,4%), *Schizocalyx peruvianus* (con 2,2%), *Guatteria guentheri* (con 2,1%). Estas 10 principales especies representan (43,3 %) del total y las restantes el (56,7 %) del IVI's.

Figura 11

Las 10 principales especies encontradas en la parcela permanente de medición N° 4



DISCUSIÓN

Composición florística

En la PPM N°1 colina baja a 735 m de altitud se registró 669 individuos, representado en 35 familias, 80 géneros, 111 especies y así mismo en

la PPM N° 4 colina alta a 875 m de altitud se registró 552 individuos de árboles, 38 familias, 91 géneros, 117 especies con DAP ≥ 10 cm. Hubo diferencias de la composición florística entre las dos parcelas evaluadas, al respecto en el estudio llevado a cabo por Romero (2019) consideró que

las diferencias entre parcelas por lo general se dan debido a la altitud sobre el nivel del mar y la topografía existente en el terreno.

La mayor cantidad de individuos estuvieron representadas por las especies *Parkia panurensis* con 70 árboles (10,46%) en la PPM I y *Senefeldera inclinata* con más del doble de árboles por registrar a 154 individuos que representó el 27,30% en la PPM IV; para Añazco et al. (2021) en un bosque a una altitud de 2158 msnm registraron a la especie *Trichilia dazae* con 72 árboles por hectárea, representando un 18,0% del todos los árboles (395 individuos) con Dap mayor o igual a 10 cm, siendo uno de los puntos claves cuando se determina baja tasa de diversidad en áreas con vegetación, atributo que puede estar vinculado a la intervención humana.

Diversidad florística

El inventario florístico en las dos parcelas permanentes, determinaron que las 10 familias con mayor número de géneros fueron Fabaceae, Moraceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Burseraceae, Lauraceae, Malvaceae, Melastomataceae, Urticaceae, Myristicaceae y Sapotaceae; los cuales son observadas en otros lugares como es el caso de la selva baja en la región de Madre de Dios, en donde Escalante (2017) registró que las familias con mayor cantidad de géneros a Fabaceae con 19 géneros, la Moraceae con 11 géneros y la Lauraceae con 9 géneros, con el cual su distribución es ratificada sino también es que son muy diversas.

Las 10 Familia con mayor número de riqueza de especies en las parcelas de la colina alta y colina baja fueron: Moraceae, Fabaceae, Lauraceae, Burseraceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae,

Urticaceae, Melastomataceae, Myristicaceae y Sapotaceae, de los cuales, en el sector Loboyoc de la región Madre de Dios, Escalante (2017) también reportó como familias con mayor cantidad de especies a la Fabaceae con 25 especies, la Moraceae con 22 especies y la Lauraceae con 12 especies, reportes que ratifican su amplia distribución de estas familias vegetales en los bosques amazónicos.

Existen familias con amplia distribución en diferentes ecosistemas boscosos, de los cuales se Añazco et al. (2021) en un bosque a 2158 msnm en la región Amazonas reportan como familias más abundantes enlistando a la Lauraceae, Fabaceae y Malvaceae, esto es ratificado por Giacomotti (2019) al considerar que entre las tres familias más abundantes encontrados en la Selva Central del Perú en base a una gradiente de altitud comprendida desde los 900 msnm hasta los 3000 msnm predominaron las familias Melastomataceae y Lauraceae

En la PPM I predominó la familia Fabaceae y en el caso de la PPM IV sobresalió la familia Euphorbiaceae con mayor cantidad de individuos, lo que hace a relucir la variabilidad de las familias vegetales dentro de los bosques a pesar de encontrarse en cortas distancias como es el caso del BRUNAS, esto también se diferenció a lo reportado por Baez y Garate (2017) en donde reportan para el ecosistema boscoso en tierra firme hubo predominancia de la familia Moraceae, mientras que en el caso de un ecosistema inundable predominó la familia Arecaceae, resultados obtenidos en la región Madre de Dios. Además, en el sector de Loboyoc en la misma región indicada, Escalante (2017) reporta en un bosque de tierra

firme a las familias Moraceae, Arecaceae y Fabaceae con mayor cantidad de individuos por hectárea evaluada.

Hubo diferencias entre la cantidad de individuos, los géneros y las especies a pesar que las dos PPMs se encontraban relativamente cercanos dentro del BRUNAS y la diferencia de altitud sobre el nivel del mar fue de 140 m, esta variabilidad de resultados también lo reporta Giacomotti (2019) al concluir que, registró cambios en la composición florística de áreas boscosas que se distribuyeron por la elevación altitudinal comprendida entre los 900 msnm hasta los 3000 msnm, atribuyendo dicha variación al gradiente altitudinal.

Los 10 géneros con mayor cantidad de especies más representativas identificados en las parcelas de colina alta y colina baja estuvieron representados por *Miconia*, *Ocotea*, *Protium* y *Pourouma*, siendo diferentes las cantidades de especies entre las parcelas debido a la variabilidad de las condiciones edáficas y fisiográficas. Otro de los aspectos que se logran identificar cuando hay variación entre dos parcelas evaluadas en una misma área boscosa como lo encontrado en el presente estudio radica en diversos factores, las que fueron indicados por Loza et al. (2010) Siempre y cuando no se haya intervenido dichas áreas, existiendo la combinación de los factores microambientales como el sistema edáfico, el microclima y la topografía, del terreno que se traducen en encontrar vegetación diversa entre puntos de muestreo, esto es ratificado por Dueñas y Garate (2018) al evaluar 21 parcelas y calcular mayor índice de importancia a la palmera *Iriartea deltoidea*, superando a las especies maderables.

Giacomotti (2019) al estudiar diversas parcelas distribuidas en elevaciones altitudinales desde los 900 a 3000 msnm reportó que la cantidad de individuos por hectárea varió desde 480 a 781, mientras que, para el caso de las especies, se tiene reportes entre 45 a 162 por un área de 10 000 m², no encontrando una relación entre la cantidad de individuos y el nivel altitudinal, además registra compatibilidad de los resultados con reportes en la región de Madre de Dios (Dueñas y Garate, 2018) con valores de abundancia desde los 404 hasta los 684 individuos por hectárea en 21 parcelas que se encontraban entre el rango de altitud comprendida desde los 160 msnm hasta los 358 msnm.

Índice de valor de importancia

Dentro de las familias con mayor valor de importancia se reportó a dos especies en particular como son la Fabaceae y la Moraceae en ambas parcelas en estudio del BRUNAS, ambas familias poseen la particularidad de que se encuentran ampliamente distribuidas en la Amazonía peruana debido a que hay reportes para la selva baja como es el caso de la región Madre de Dios, en donde se encontró representación de importancia ecológica en dos tipos de ecosistemas boscosos como son los bosques en tierra firme y los bosques inundables (Baez y Garate, 2017).

Una de las particularidades que presenta el BRUNAS es que en años anteriores fue intervenido mediante el aprovechamiento de las especies forestales que existían en dicha zona, motivo por el cual iniciaron con algunas actividades de reforestación como el caso de la *Cedrelinga cateniformis*, razón por la cual posee mayor dominancia en la parcela donde se encontró. Añazco et al. (2021) atribuyen a la pérdida de una

u otra especie en un determinado lugar debido a la excesiva presión de la población cercana a dicha área con vegetación que realizan cambios de uso como la siembra de pastos para la crianza de ganado y la extracción de madera de una manera ilegal.

CONCLUSIONES

1. La composición florística en las dos parcelas permanentes de Medición Colina baja (PPM – 1) registró 669 individuos representado en 35 familias, 80 géneros, 111 especies y la PPM N° 4 – colina alta se registró 552 individuos representado en, 38 familias, 91 géneros, 117 especies.
2. Las diversidades florísticas a nivel de familia fueron: Fabaceae 12 género, 14 especies, abundancia de 107 individuos; a nivel de género con mayor número de especies fue: *Miconia*, *Ocotea* y *Pourouma* (5 especies); a nivel de género con mayor número de individuos *Senefeldera* (154) y *Parkia* (70), especies con mayor número de individuos *Senefeldera inclinata* (154) y *Parkia panurensis* (70).
3. Las 10 familias y especies con mayor importancia ecológica (IVI) en la PPM-1 y PPM-4 se registró la Euphorbiaceae (18.84%), Fabaceae (17.79%), Moraceae, (9.30 %), Urticaceae (9.28%), Myristicaceae (7.23%), Salicaceae (6.85 %), Burseraceae (6.70 %), Rubiaceae (6.05 %), Myristicaceae (5.47 %), Lauraceae (4.32 %). Las 10 especies más importante se registró: *Senefeldera inclinata* (15.52%), *Parkia panurensis* (11 %), *Casearia ulmifolia* (5.3 %), *Pourouma minor* (5.3 %), *Virola pavonis* (4.2 %), *Cedrelinga*

cateniformis (3.9 %), *Pourouma minor* (3.8 %), *Hevea guianensis* (3.47%), *Qualea amoena* (3.4 %), *Otoba parvifolia* (3.21).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Añazco, B., Rivera, R. Y., Pariente, E. (2021). Diversidad y composición florística de un área de bosque montano, San Carlos, Bongará, Amazonas. *Arnaldoa*, 28, (3): 441-458. <http://journal.upao.edu.pe/Arnaldoa/article/view/1633/1378>
- [2] Aróstegui, A. (1982). Recopilación y análisis de estudios tecnológicos de madera peruana. Proyecto PNUD/FAO/PERU/81/002. Documento de trabajo N°2. Lima, Peru. 24 p.
- [3] Baez, S. M., y Garate, J. S. (2017). Estructura y composición florística arbórea en dos tipos de bosque en la Zona de Amortiguamiento, Reserva Nacional de Tambopata. *Rev. Q'euña*, 8, 39-40. <https://revistas.unsaac.edu.pe/index.php/RQ/article/view/103/84>
- [4] Baker, T.R., Phillips, O.L., Malhi, Y., Almeida, S., Arroyo, L., Di Fiore, A., Killeen, T., Laurance, S. (2004a). Increasing biomass in Amazonian forest plots. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B* 359, 353- 365 p.
- [5] Chave, J., Réjou, M., Búrquez, A., Chidumayo, E., Colgan, M., Delitti, W., Duque, A., Eid, T., Fearnside, P.E., Goodman, R., Martínez, A., Mugasha, W., Muller, H., Mencuccini, M., Nelson, B., Ngomanda, A., Noriega, E., Ortiz, E., Péllissier, R., Ploton, P., Ryan, C., Saldarriaga, J. y Vieilledent, G. (2014). Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees. *Global Change Biology*, 20:3177-3190. doi: 10.1111/gcb.12629.
- [6] Cueva, E., Lozano, D., y Yaguana, C. 2019. Efecto de la gradiente altitudinal sobre la composición florística, estructura y biomasa arbórea del bosque seco andino, Loja, Ecuador. *Bosque*, 40(3), 365-378.



- <https://www.scielo.cl/pdf/bosque/v40n3/0717-9200-bosque-40-03-00365.pdf>.
- [7] Curtis, J.T., & McIntosh, R.P. (1951). An Upland Forest Continuum in the Prairie-Forest Border Region of Wisconsin. *Ecology*, 31, 476-496. <http://dx.doi.org/10.2307/1931725>
- [8] Dueñas, H., y Gárate, J. (2018). Diversidad, dominancia y distribución arbórea en Madre de Dios, Perú. *Revista Forestal del Perú*, 33(1), 4-23. https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/rfp/article/view/1152/pdf_26.
- [9] Escalante, A. V. (2017). Riqueza, dominancia, diversidad y composición florística de árboles en la localidad de Loboyoc, Tambopata - Madre de Dios [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios]. Repositorio UNAMAD. <https://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14070/417/004-2-3-090.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [10] Estrada, Z. (2007). Análisis e interpretación de diversidad florística en bosques húmedos del Perú, con énfasis al estudio del bosque Macuya del distrito de Irazola, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali. Tesis Dr. Ciencias Biológicas. Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 182 p.
- [11] Finegan, B. (1992). The management potential of neotropical secondary lowland rainforest. *Forest Ecology and Management*, 47: 295-321.
- [12] Finegan, B. (1997). Bases ecológicas para el manejo de bosques secundarios de las zonas húmedas del Trópico Americano; recuperación de la biodiversidad y producción sostenible de madera. In: *Memorias del Taller Internacional sobre el estado actual y potencial de manejo y desarrollo del bosque secundario tropical en América Latina*. Pucallpa, Perú, E. Elías (ed.), Junio 2-6 1997, 106-120 p.
- [13] Gentry, A.H., Ortiz, R. (1993). Patrones de composición florística en la amazonía peruana. In: *Amazonía Peruana – Vegetación Húmeda tropical en el Llano Subandino*. Ed. por R, Kalliola, M, Puhakka, W, Danjoy. Lima, Perú. p. 155-166.
- [14] Gentry, A.H. (1991). The distribution and evolution of climbing plants. In F. E. Putz; H.A. Mooney [Eds.]. *The Biology of Vines*. Cambridge University Press.
- [15] Gentry, A. (1988). Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 75: 1-34 p.
- [16] Giacomotti, J.G. (2019). Cambios en la diversidad y composición florística en bosques montanos y premontanos en la Selva Central del Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4052/giacomotti-tueztajose-guillermo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [17] Gutiérrez, F. (2007). Plan de Ordenación del Bosque reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María. Tesis Maestro en Manejo Forestal. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Molina. 145 p.
- [18] Huamantupa, I. (2005). Diversidad arbórea en el Bosque del Pongo de Qonec, valle del Kosñipata, Reserva de Biosfera del Manu. Cusco. Perú. Tesis para optar el Título de Biólogo, Facultad de Ciencias Biológicas UNSAAC-Cusco. Perú.
- [19] Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los Trópicos: Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido*. Deutsche Gesellschaft für.
- [20] Loza, I., Moraes, M., Jørgensen, 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. http://www.scielo.org.bo/pdf/reb/v45n2/a02_v45n2.pdf
- [21] Mostacedo, B., Fredericksen., T. (2000). *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal* Proyecto de

- manejo” BOLFOS, santa Cruz de la sierra Editora el País. Bolivia 2000, Pág. 21 p.
- [22] Pacheco, J.J. (2014). Demografía de una comunidad de árboles en un bosque de tierra firme en el Parque Nacional Yasuní, Amazonía ecuatoriana (1995–2011). Tesis .Mg Biología de la Conservación. Pontificia universidad católica del ecuador facultad de ciencias exactas y naturales escuela de ciencias biológicas .Quito, Ecuador. 71 p.
- [23] Puerta, R. (2007). Modelo Digital de Elevación del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tesis Maestro en ciencias en Agroecología Mención Gestión Ambiental. Tingo María. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 119 p
- [24] Pennington, D., Reynel, C., Daza, A. (2004). Illustrated guide to the Trees of Peru. Spoelbeeck-Artois Foundation. David Hunt, The Manse, Chapel Lane, Milborne Port, Sherborne, DT9 5DL, Inglaterra.
- [25] Romero, W. Y. (2019). Diversidad, composición florística y estructura de los relictos boscosos de Ramírez y el mirador, distrito de Chugur, Hualgayoc [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio UNC. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/3551>
- [26] Saatchi, S.S., Houghton, R.A., Dos Santos, A.R.C., Soares, J.V., Yu, Y. (2007). Distribution of aboveground live biomass in the Amazon basin. *Glob. Change Biol.* 13: 816–837.
- [27] Salas, C., Montes, K., Sánchez, G., Alcívar, W., Murillo, A., Vera, F., Bolcato, D., e Iglesias, S. (2020a). Influencia del gradiente altitudinal sobre la composición y estructura del “Bosque y vegetación protector El Artesan - EcuadorianHands”, Joa, Jipijapa. *Revista de la Facultad de Agronomía – LUZ*, 37, 01-25. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/32472/33931>
- [28] Soto, Y. (2016). Inventario dendrológico una parcela permanente de medición del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, Perú. Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 132p.
- [29] Vásquez, R., Rojas, R. (2006). Plantas de la Amazonía Peruana. Claves para Identificación las Familias de Gymnospermae y Angiospermae. Missouri Botanical Garden. Segunda edición 13(1). Trujillo – Perú. Arnaldoa. 258 p.
- [30] Vásquez, R. (1997). Flórula de las Reservas Biológicas de Iquitos Perú, Alpahuayo Mishana. St. Louis, Missouri Botanical Garden. Printed in USA. 1046 P.
- [31] Vallejo, M.I., Londoño, A.C., López, R., Galeano, G., Álvarez, E., Devia, W. (2005). Establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia Volumen I.
- [32] Zanne, A.E., López-González, G., Coomes, D.A., Ilic, J., Jansen, S., Lewis, S.L., Miller, R.B., Swenson, N.G., Wiemann, M.C., Chave, J. (2009). GlobalWoodDensityDatabase.xls. <http://datadryad.org/handle/10255/dryad.235>.