

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



Una Institución Adventista

**ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD FLORÍSTICA QUE ACOMPAÑA A
DOS ESPECIES DE *Theobroma* sp. EN EL DISTRITO DE IMAZA –
PERÚ**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Dayana Alhely Abad Campoverde

Wendy Nicole Castillo García

Asesor:

Mg. Andrés Erick Gonzales López

Tarapoto, noviembre del 2021

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DE TESIS

Mg. Andrés Erick Gonzales López, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD FLORÍSTICA QUE ACOMPAÑA A DOS ESPECIES DE Theobroma sp. EN EL DISTRITO DE IMAZA – PERÚ”** constituye la memoria que presentan las Bachilleres DAYANA ALHELÝ ABAD CAMPOVERDE Y WENDY NICOLE CASTILLO GARCÍA para obtener el título de Profesional de INGENIERO AMBIENTAL, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en la ciudad de Tarapoto, a los 26 días del mes de Noviembre del año 2021.



Mg. Andrés Erick Gonzales López

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En San Martín, Tarapoto, Morales, a. 26 día(s) del mes de noviembre del año 20. 21. siendo las. 10:00. horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Tarapoto, bajo la dirección del (de la) presidente(a): Mtra. Kätterin Jina Luz Pinedo Gómez el (la) secretario(a): Mtra. Dayani Shirley Romero Vela y los demás miembros: Mtro. Carmelino Almestar Villegas

..... y el (la) asesor(a) MSc. Andres Erick Gonzales López con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: Abundancia y diversidad florística que acompaña a dos especies de Theobroma sp. en el distrito de Imaza-Peru.

del(los) bachiller/es: a) Dayana Alhely Abad Campoverde

b) Wendy Nicole Castillo Garcia

c)

..... conducente a la obtención del título profesional de:

Ingeniero Ambiental

(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller-(a): Dayana Alhely Abad Campoverde

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	18	A-	Muy bueno	Sobresaliente

Bachiller -(b): Wendy Nicole Castillo Garcia

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	18	A-	Muy bueno	Sobresaliente

Bachiller -(c):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.]

Presidente/a



Secretario/a

Asesor/a

Miembro

Miembro

Bachiller (a)

Bachiller (b)

Bachiller (c)

Resumen

Nuestra Amazonía es un espacio mega diverso que alberga una gran diversidad genética del género *Theobroma*; de acuerdo a la Ley de Moratoria en 10 años el Perú va a permitir el ingreso de Organismo Vivos Modificados - OVM; es por ello que, el propósito del artículo fue determinar la abundancia y diversidad florística que acompaña a dos especies del género *Theobroma* en el Distrito de Imaza. La metodología a utilizar fue la técnica del transecto y la técnica de las parcelas de muestreo; se consideró 12 parcelas de 25 m x 25 m para especies arbóreas, mientras que para especies arbustivas se consideró dos sub-parcelas de 5 m x 5 m, dentro de cada parcela. Encontrando como especies arbóreas dominantes el *Inga* sp., *Virola* sp, *Iriartea deltoidea*, siendo sus abundancias relativas de 14.5%, 6.5%, 5.5%; Por otro lado, las especies arbustivas dominantes fueron *Vanilla hostmanni*, *Gynerium sagittatum*, *Manson alliacea*, siendo sus abundancias relativas respectivamente de 34.6%, 17.3%, 9.6%. La diversidad para especies arbóreas fue de 3.65, demostrando una gran diversidad del ecosistema que acompañan a las dos especies del género *Theobroma*, mientras que para la diversidad florística de especies arbustivas fue de 1.2 demostrando una diversidad baja en el área estudiada; Finalmente se logró determinar la abundancia para el género *Theobroma* que fue del 3.6% con una diversidad que fue del 0.0364, demostrando que cuenta con una diversidad baja en el área estudiada.

Palabras clave: Biodiversidad, *Theobroma*, Abundancia, Conservación, Plantas arbóreas, Plantas arbustivas.

Abstract

Our Amazon is a mega diverse space that houses a great genetic diversity of the genus *Theobroma*; According to the 10-year Moratorium Law, Peru will allow the entry of Living Modified Organisms - OVM; That is why the purpose of the article was to determine the abundance and floristic diversity that accompanies two species of the genus *Theobroma* in the Imaza District. The methodology to be used was the transect technique and the sampling plot technique; 12 plots of 25 m x 25 m were considered for tree species, while for shrub species, two subplots of 5 m x 5 m were considered, within each plot. Finding as dominant tree species the *Inga* sp., *Virola* sp, *Iriartea deltoidea*, being their relative abundances of 14.5%, 6.5%, 5.5%; On the other hand, the dominant shrub species were *Vanilla hostmanni*, *Gynerium sagittatum*, *Manson alliacea*, their relative abundances being respectively 34.6%, 17.3%, 9.6%. The diversity for tree species was 3.65, showing a great diversity of the ecosystem that accompanies the two species of the genus *Theobroma*, while for the floristic diversity of shrub species it was 1.2, showing a low diversity in the studied area; Finally, it was possible to determine the abundance for the genus *Theobroma*, which was 3.6% with a diversity that was 0.0364, demonstrating that it has a low diversity in the studied area.

Key words: Biodiversity, *Theobroma*, Abundance, Conservation, Tree plants, Shrub plants.

Introducción

El desarrollo de las actividades antropogénicas conlleva a la alteración de los ecosistemas y la disminución de la diversidad de especies con consecuencias nefastas para el funcionamiento de los sistemas bióticos. Se considera a la diversidad de especies vegetales como una estrategia para mitigar las alteraciones en el ecosistema (Schuldt *et al.*, 2019).

Asimismo, el desarrollo intensivo de las actividades antropogénicas, principalmente la agricultura puede tener profundos impactos sobre la biodiversidad

(Souza, Bomfim, Fontoura , & Cazetta, 2015). De otro lado, los parientes silvestres de los cultivos, entre ellos el cacao, son de gran importancia para la agricultura, debido a que son portadores de altos niveles de diversidad genética y porque se desarrollan en una diversidad de hábitats (González-Orozco *et al.*, 2020).

En la Ley N° 29811 (2016) se establece una moratoria a los organismos vivos modificados por un periodo de 10 años, de esta manera en el Perú se encuentra prohibida la exportación y producción de

ciertos organismos vivos modificados, aquellos que pueden ser liberados en el ambiente; es decir que pueden tener una interacción no controlada con la diversidad biológica.

También mencionar que este estudio se basa en el marco de la Ley de Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica Ley N° 26839 (1997), donde menciona que para una utilización y conservación sostenible de la biodiversidad implica su Conservación en los diferentes ecosistemas, así como conservar los procesos ecológicos esenciales que dependen de la supervivencia de las diferentes especies, en tal sentido, es muy importante incentivar y motivar a la educación y el desarrollo de los recursos humanos.

Nuestra Amazonía Peruana es un espacio mega diverso que alberga una diversidad genética de cacao silvestre del género *Theobroma*; de esta manera, el Perú es considerado uno de los principales centros de origen del cacao, por una alta diversidad y variabilidad genética. Por lo tanto, se debe promover su conservación y multiplicación, de esta manera evitando contaminarla con la introducción de organismos vivos modificados; es por ello que es necesario transformarlo en una necesidad que el agricultor, empresas, instituciones y

consumidor final deben conocer y luego difundir las cualidades agronómicas e industriales que esta especie poseen (Alho , 2012).

Asimismo, Araújo-Santos *et al.* (2021), sostienen que los bosques tropicales han sido degradados y deforestados por las diferentes actividades antropogénicas, asociadas principalmente a la expansión de la frontera agrícola debido a la creciente demanda; afectando de este modo la diversidad de las poblaciones en las comunidades vegetales. De otro lado, Alho (2012) sostiene que las alteraciones ambientales están afectando negativamente los ecosistemas naturales, con acelerada pérdida de la biodiversidad, por medio de la modificación y pérdida de hábitats naturales y por la ocupación no sustentable del suelo.

El objetivo de la investigación fue determinar la abundancia y diversidad de especies vegetales que acompañan a dos especies del género *Theobroma* en el Distrito de Imaza, Departamento de Amazonas, Perú. Enfatizando de esta manera el conocimiento de la diversidad vegetal del ecosistema que acompaña a las especies de cacao, para propiciar su conservación en estado silvestre.

Materiales y Métodos

Ámbito de estudio

El estudio se desarrolló en el Distrito de Imaza teniendo un área de influencia de 7 062.2 ha, dentro de los territorios que abarca las Comunidades Nativas de Uut, Nayumpe y Pakuy, perteneciente a la Provincia de Bagua, Departamento de Amazonas. La capital del Distrito se denomina Chiriaco, cuyas coordenadas UTM son 794619.5-E y 9429780.5-N, y una altitud de 347 msnm; en la zona 17S. La temperatura y precipitación media anual son respectivamente 26.1°C y 206.23 mm.

Métodos

En nuestro estudio de investigación se ha realizado el siguiente plan experimental:

➤ **Técnica del transecto**

Es una línea imaginaria que marca el rumbo de las parcelas para la descripción: parcelas de análisis estructural de vegetación para árboles y arbustos.

➤ **Técnica de parcelas**

Las parcelas nos brindarán información de biodiversidad de árboles y cada sub parcela nos brindará información de biodiversidad de arbustos.

Para identificar las especies arbóreas, se consideró 12 parcelas de 25 m x 25 m, y para la identificación de especies de arbustivas se consideró dos sub-parcelas de 5 m x 5 m, en cada parcela. Las especies arbóreas y arbustivas fueron identificadas por un biólogo, especializado en identificación de

especies de flora de la región. Asimismo, para determinar la abundancia relativa se utilizó la Fórmula 1.

$$A = \frac{n_i}{N_T} * 100 \quad (1)$$

Fórmula 1. Cálculo para determinar la abundancia relativa.

Donde:

A: abundancia relativa

n_i : número de individuos de la especie “i”

N_T : número total de individuos de todas las especies.

Asimismo, la diversidad de especies se determinó mediante el índice de Shannon-Wiener (H'), para calcular su valor se utilizó la ecuación 2.

$$H' = - \sum A * LN(A) \quad (2)$$

Fórmula 2. Cálculo para determinar la diversidad de especies mediante el índice de Shannon-Wiener (H').

Donde:

A: abundancia relativa

LN: logaritmo natural

Por otro lado, se elaboró un mapa de ubicación del plan experimental utilizando

Arcmap 10.5. (Figura III) con un área de 625 m donde se encuentran las parcelas arbóreas de 25 m x 25 m y sub parcelas arbustivas de 5 m x 5 m, que mediante la técnica del transecto que es aquella línea imaginaria que marca el rumbo de las parcelas para la descripción.

Según Arias, R (2013) en su investigación nos menciona una distancia entre parcelas de trabajo y también enumera el tamaño de las mismas que dependerán de la densidad de la vegetación, como se menciona a continuación:

- Vegetación muy dispersa: 100m x 100m
- Vegetación semidensa: 50m x 50m
- Vegetación densa: 25m x 25m

En el Distrito de Imaza se ubicó 12 parcelas de investigación de especies, cacao y especies que lo acompañan; donde se elaboró un transecto es una línea imaginaria donde se ubican 6 puntos de muestreo, dando la salvedad del punto 1 y 2 que existen zonas agrícolas, en cada punto se ubicó 2 parcelas de investigación (A y B) las cuales tienen 2 sub parcelas respectivamente.

Resultados

Abundancia relativa de especies arbóreas y arbustivas

La tabla I muestra la abundancia relativa de especies arbóreas del ecosistema que acompaña a las especies del género *Theobroma* en el Distrito de Imaza, Región Amazonas. Las cuatro especies con mayor dominancia del ecosistema fueron *Inga* sp. - Guabilla, *Virola* sp - Cumala, *Iriartea deltoidea* - Huacrapona y *Hura crepitans* L. - Catahua, siendo sus abundancias relativas respectivamente de 14.5%, 6.5%, 5.5% y 4 %.

Asimismo, la tabla II muestra la abundancia relativa de especies arbustivas del ecosistema que acompaña a las especies del género *Theobroma* en el Distrito de Imaza, Región Amazonas. Las cuatro especies con mayor dominancia fueron *Vanilla hostmanni* - Vainilla, *Gynerium sagittatum* - Caña agria, *Manson alliacea* - Ajo sachá y *Heliconia subulata* - Platanillo, siendo sus abundancias relativas respectivamente de 34.6%, 17.3%, 9.6% y 7.7%.

Diversidad de especies arbóreas y arbustivas

En la tabla I y II se muestra el índice de Shannon el cual mide la diversidad de especies del conjunto de arbóreo y arbustivo. El valor del índice de Shannon-Wiener (H') para especies arbóreas fue 3.65, mientras que para especies arbustivas fue 1.2. Esto demuestra una gran diversidad de especies arbóreas y una diversidad baja de especies arbustivas en el ecosistema, en el cual se desarrollan las dos

especies de género *Theobroma* en el Distrito de Imaza.

Abundancia relativa e Índice de Shannon-Wiener (H') para el género *Theobroma*

En la tabla III se muestra la especie de *Theobroma subincanum* con una abundancia relativa de 2.9 % y la especie de *Theobroma cacao* L. con una abundancia de 0.7 %; así mismo, el Índice de Shannon-Wiener para la especie de *Theobroma subincanum* es de 0.0291 y para la especie de *Theobroma cacao* L. es de 0.0073 de diversidad.

Del mismo modo la tabla III muestra que para el género *Theobroma* la abundancia es de 3.6 % y el Índice de Shannon-Wiener es de 0.0364 de diversidad presente en el área de estudio.

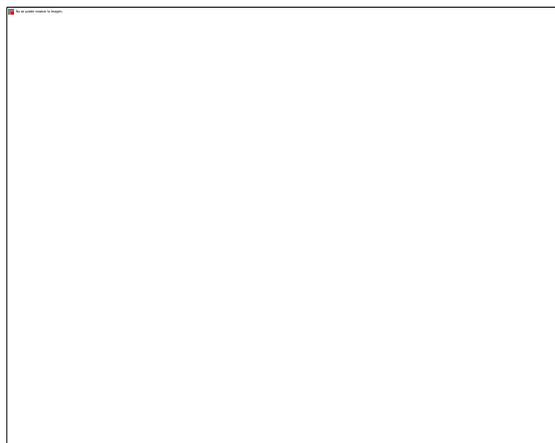


Figura I. *Theobroma Subincanum* - Cacao silvestre - Akágnun

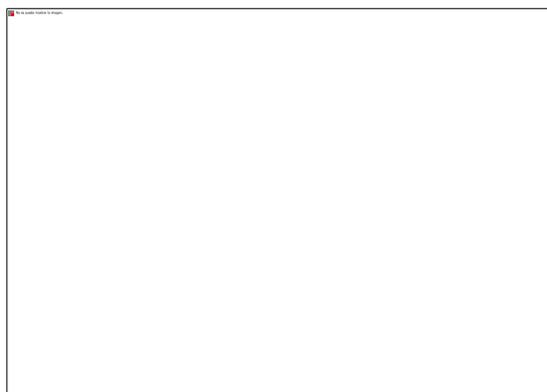


Figura II. *Theobroma cacao* L. - Cacao silvestre - Bakao

Discusión

En el presente estudio, se encontró mayor abundancia arbórea para las especies de *Inga* sp. - Guabilla, *Virola* sp - Cumala, *Iriartea deltoidea* - Huacrapona y *Hura crepitans* L. - Catahua; y para las especies arbustivas con mayor dominancia fueron *Vanilla hostmanni* - Vainilla, *Gynerium sagittatum* - Caña agria, *Manson alliacea* - Ajo sacha y *Heliconia subulata* - Platanillo. (Souza, Bomfim, Fontoura, & Cazetta, 2015) encontraron mayor cantidad de especies vegetales de los géneros *Aechmea* y *Hohenbergia* en paisajes donde los bosques fueron predominantes. Estos autores también mencionan que la conservación de especies vegetales depende de factores como el estado de conservación del fragmento boscoso y de las alteraciones del clima en los hábitats. Asimismo, la abundancia de especies vegetales tiene un efecto positivo sobre otras

especies tanto vegetales como animales, este efecto es mediado por las diversas estructuras de la comunidad vegetal, entre ellos arbórea y arbustiva (Schuldt *et al.*, 2019).

Por otro lado, Bandini-Rossi *et al.* (2017) menciona que, la fragmentación de las comunidades vegetales ocasiona un efecto negativo sobre la diversidad del género *Theobroma*. Asimismo, estos investigadores enfatizan la importancia de la conservación in situ, es decir en su estado natural en la promoción de la diversidad de las especies de este género. Por ello, Araújo-Santos *et al.* (2021), enfatizan la importancia de retener la cobertura vegetal nativa para garantizar la conservación de la diversidad de especies del género *Theobroma*, mejorando de esta manera la funcionalidad del ecosistema.

Con respecto a la diversidad de especies vegetales, en el presente estudio, se encontró un índice de Shannon-Wiener para las especies arbóreas de 3.65, mientras que para las especies arbustivas un índice de 1.2; esto demuestra una gran diversidad del ecosistema que acompaña a las dos especies del género *Theobroma*, en el Distrito de Imaza. Ferreira-Júnior *et al.* (2008) reportan un valor del índice de Shannon-Wiener 3.35 - diversidad vegetal alta, para un bosque tropical de Brasil. Además, los autores afirman que, valores de Shannon-Wiener superiores a

3.11 indican formaciones vegetales bien conservadas.

Por otro lado, en el presente estudio, se encontró dos especies del género *Theobroma*; *Theobroma subincanum* y *Theobroma, cacao* L. para un área de 7 062.2 ha; mientras que, (González-Orozco *et al.*, 2020) encontraron siete especies del género *Theobroma* en un área de 78. 5 ha. Esta diferencia está relacionada al tamaño del hábitat, siendo este un factor que afecta la diversidad de especies. Asimismo, los autores proponen como estrategia de conservación de los parientes silvestres del género *Theobroma*, realizar expediciones para recolectar muestras se germoplasma, implementación de herbarios y la protección del hábitat de los parientes silvestres del cacao.

De acuerdo al autor Aguirre, Z (2013) en su guía menciona la utilidad del índice de diversidad, el cual describe lo diverso que puede ser un determinado lugar, siendo de gran utilidad el número de especies que refleja distintos aspectos de la diversidad como la alteración, conservación, usos e interacciones ecológicas y el número de individuos de cada especie reflejando la abundancia de un determinado ecosistema.

Este autor establece un rango de abundancia baja y abundancia alta, tal como se puede observar en la Tabla IV. En el presente

estudio realizado se encontró una abundancia relativa para la especie de *Theobroma subincanum* de 2.9 %, para el *Theobroma cacao* L. 0.7 % y para el género *Theobroma* 3.6 %, lo cual indica que la abundancia relativa para ambas especies es baja, el valor de la abundancia de la participación del género *Theobroma* es baja.

Así mismo establece un rango de diversidad baja a diversidad alta como se puede observar en la Tabla V. Por otro lado, en el Presente estudio se encontró una diversidad arbórea de 3.65, una diversidad arbustiva de 1.2 y una diversidad del género *Theobroma* de 0.0364, lo cual indica que en el área estudiada hay una diversidad arbórea alta, una diversidad arbustiva baja y una diversidad de género *Theobroma* con rango bajo.

Conclusiones

Las especies con mayor abundancia y dominancia arbórea fueron *Inga* sp. - Guabilla, *Virola* sp - Cumala, *Iriartea deltoidea* - Huacrapona y *Hura crepitans* L. - Catahua, siendo sus abundancias relativas respectivamente de 14.5%, 6.5%, 5.5% y 4%. Por otro lado, las especies abundantes y dominantes arbustivas son la *Vanilla hostmanni* - Vainilla, *Gynerium sagittatum* - Caña agria, *Manson alliacea* - Ajo sachá y *Heliconia subulata* - Platanillo, siendo sus abundancias relativas respectivamente de

34.6%, 17.3%, 9.6% y 7.7%. Así mismo la abundancia para el género *Theobroma* fue de 3.6 %.

El índice de Shannon-Wiener para arbórea fue de 3.65, demostrando una gran diversidad del ecosistema que acompañan a las dos especies del género *Theobroma*, mientras que para la arbustiva fue de 1.2 demostrando una diversidad baja en el área estudiada en el Distrito de Imaza.

Finalmente, se logró determinar la diversidad del género *Theobroma* que fue de 0.0364 esto demostrando que existe una diversidad baja a nivel del área estudiada, de esta manera se recomienda estudiar los beneficios que puede brindar a la comunidad e incentivar a la conservación en su estado silvestre.

Asimismo, se sugiere realizar estudios de identificación de las especies que aún no se conoce su nombre común.

Agradecimientos

Al concluir una etapa maravillosa de nuestra vida queremos extender un profundo agradecimiento a quienes hicieron posible este sueño, aquellos que encaminaron en todo momento y fueron nuestra inspiración, apoyo y fortaleza, esta mención en especial para Dios, nuestros padres: José Abad Rivera & Karina Isela Campoverde Sosa, Esmeralda García Gómez & Manuel Castillo Pintado,

muchas gracias a ustedes por el apoyo incondicional; gracias a cada uno de nuestros Guías Awajún del Distrito de Imaza que nos ayudaron a la identificación de las especies estudiadas. Así mismo, nuestra mayor gratitud a la Universidad Peruana Unión por el apoyo para la elaboración de este artículo, gracias a cada docente quienes con su apoyo y enseñanzas constituyen la base de nuestra vida profesional.

Literatura citada

- Aguirre Mendoza, Z. (2013). *Guía de Métodos para medir la Biodiversidad*. Universidad Nacional de Loja. Ecuador: Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables . Retrieved from <https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medir-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>
- Alho , C. J. (2012). Importância da biodiversidade para a saúde humana: uma perspectiva ecológica. *Estudos Avanzados* 26(74), :151-166. doi:<https://doi.org/10.1590/S0103-40142012000100011>
- Araújo Santos , I., Morante Filho , J. C., Oliveira , S., Perez , J. C., Rocha Santos , L., Righetto Cassano , C., . . . Benchimol , M. (2021, Junio 15). Seed rain in cocoa agroforests is induced by effects of forest loss on frugivorous birds and management intensity. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 313. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107380>
- Arias Salcedo , R. (2013, Marzo). Sistemas de Gestión de Recursos Culturales y Naturales Santuario Bosque de Pomac, Lambayeque, Perú [Tesis de Master en Diseño, Gestión y Dirección de Proyectos]. *Repositorio Institucional PIRHUA*. Retrieved from https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1856/MAS_PRO_001.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bandini Rossi , A. A., Almeida da Silva , M., Arenas de Souza , M., Müller Zortéa , K., Giustina , L., & Delgado da Rocha , V. (2017, Enero). Diversidade genética de duas espécies de *Theobroma L.* em um fragmento florestal no Portal da Amazônia, MT, Brasil. *Pesquisas Agrárias e Ambientais*, 5, :509-514. Retrieved from DOI:10.5935/2318-7670.v05nespa08
- Ferreira Júnior, E. V., Shirlen Soares, T., Fernandes da Costa, M. F., & Moraes e Silva, V. S. (2008). Composição, diversidade e similaridade florística

- de uma floresta tropical semidecídua submontana em Marcelândia - MT. *Ciências Florestais • Acta Amaz.* 38 (4), :673-679. doi:<https://doi.org/10.1590/S0044-59672008000400010>
- González Orozco, C. E., Sánchez Galán, A. A., Ramos, P. E., & Yockteng, R. (2020, Junio 14). Exploring the diversity and distribution of crop wild relatives of cacao (*Theobroma cacao* L.) in Colombia. *Genet Resour Crop Evol* 67, : 2027-2085. doi:<https://doi.org/10.1007/s10722-020-00960-1>
- Ley N° 26839. (1997, Julio 16). Ley sobre la Conservación y el Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica - Normas Legales N° 151057, Congreso de la República. *Diario Oficial El Peruano*. Retrieved from [http://iaceaturtle.org/docs/marco/peru/Peru%20-%20Ley%20No.%2026839%20\(Diario%20Oficial\).pdf](http://iaceaturtle.org/docs/marco/peru/Peru%20-%20Ley%20No.%2026839%20(Diario%20Oficial).pdf)
- Ley N° 29811. (2016, Julio Domingo). Ley que establece la Moratoria al Ingreso y Producción de Organismos Vivos Modificados al Territorio Nacional por un Período de 10 años - Normas Legales N° 594319, Congreso de la República. *Diario el Peruano*. Retrieved from <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/aprueban-el-listado-de-mercancias-restringidas-sujetas-a-con-decreto-supremo-n-011-2016-minam-1408499-3>
- Schuldt, A., Ebeling, A., Kunz, M., Staab, M., Guimarães-Steinicke, C., Bachmann, D., . . . Eisenhauer, N. (2019, Marzo 29). Multiple plant diversity components drive consumer communities across ecosystems. *Nature Communications*. doi:doi.org/10.1038/s41467-019-09448-8
- Souza, V., Bomfim, J., Fontoura, T., & Cazetta, E. (2015). Richness and abundance of *Aechmea* and *Hohenbergia* (Bromeliaceae) in forest fragments and shade cocoa plantations in two contrasting landscapes in southern Bahia, Brazil. *Tropical Conservation Science*, 8(1), :58-57. Retrieved from <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/194008291500800108>

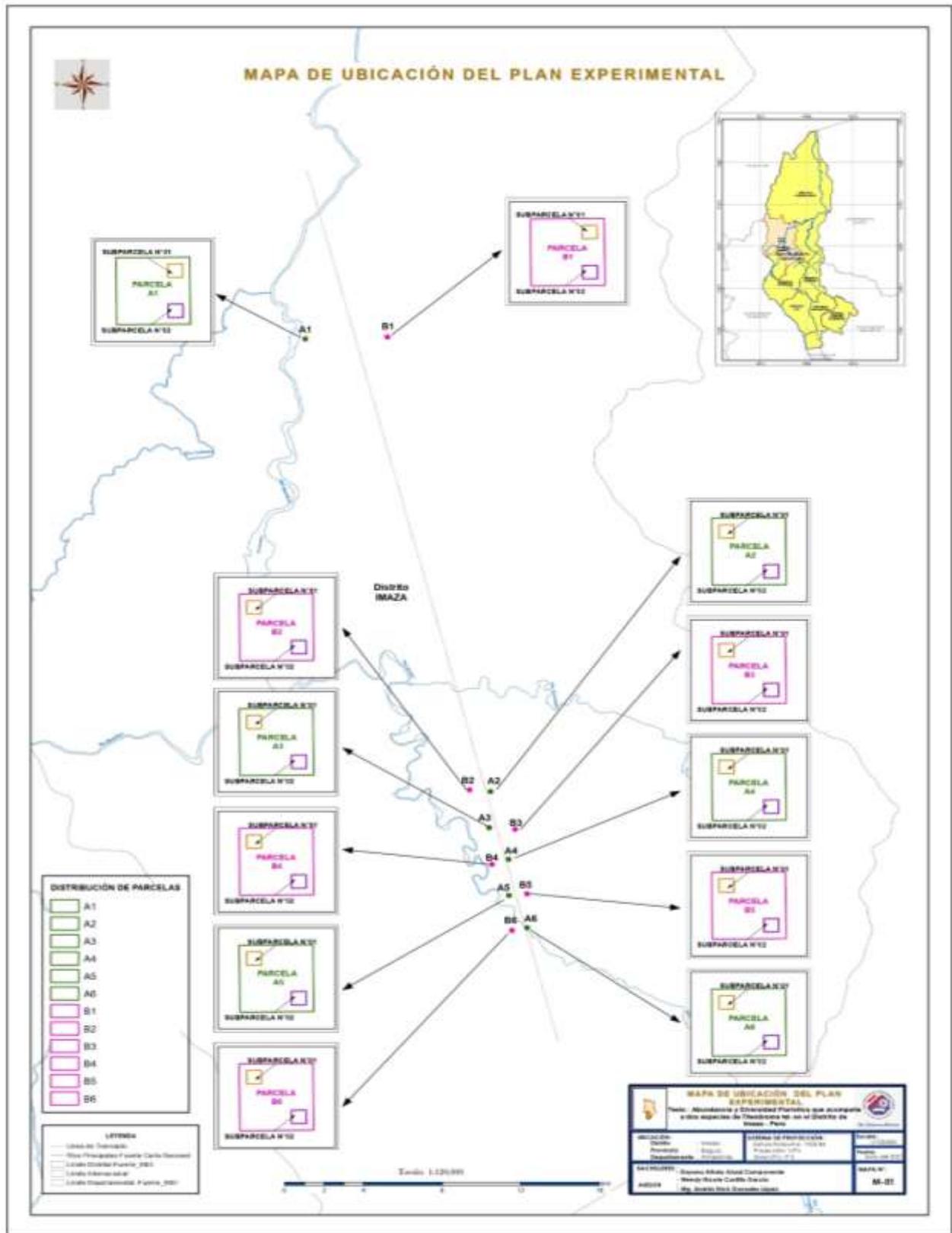


Figura III. Mapa de Ubicación del Plan Experimental

Tabla I. Abundancia relativa y diversidad arbórea

Especie arbórea	Nombre común	Nombre Awajún	Cantidad de muestreo	Abundancia relativa	Diversidad (Shannon)
<i>Inga</i> sp.	Guabilla	Sampi	40	14.5	0.2804
<i>Virola</i> sp.	Cumala	Tsempu	18	6.5	0.1785
<i>Iriartea deltoidea</i>	Huacrapona	Kúun	15	5.5	0.1587
<i>Hura crepitans</i> L.	Catahua	Bákaig	11	4	0.1288
<i>Grias neuberthii</i>	Sacha Mango	Apai	9	3.3	0.1119
<i>Anaueria brasiliensis</i>	Añuje Moena	Takid	9	3.3	0.1119
<i>Inga</i> sp.	Guaba	Wámpa	8	2.9	0.1029
<i>Pourouma</i> sp.	Uvilla	Shuwíya	8	2.9	0.1029
<i>Cecropia palmata</i>	Cetico	Satík	8	2.9	0.1029
<i>Theobroma subincanum</i>	Cacao silvestre	Akágnum	8	2.9	0.1029
<i>Phytelephas macrocarpa</i>	Yarina	Chápi	7	2.5	0.0934
<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Tornillo	Tsaik	7	2.5	0.0934
<i>Amburana cearensis</i>	Sacha ishpingo	Tsanchina	6	2.2	0.0835
<i>Amburana cearensis</i>	Ishpingo	Ishping	6	2.2	0.0835
<i>Dacryodes</i> sp.	Copal	Kunchai	6	2.2	0.0835
SI	SI	Samik	6	2.2	0.0835
<i>Hevea brasiliensis</i>	Shiringa	Shijig	5	1.8	0.0729
<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	Zapote silvestre	Pau	5	1.8	0.0729
<i>Ocotea</i> sp.	Moena	Káwa	5	1.8	0.0729
<i>Mauritia flexuosa</i>	Aguaje	Áchu	5	1.8	0.0729
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Lagarto caspi	Shuwat	4	1.5	0.0615
<i>Tachigali schultesiana</i> Dwyer	Tangarana	Tagkaána	4	1.5	0.0615
<i>Ocotea</i> sp.	Árbol moena del bajial	Tinchi	3	1.1	0.0493
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Huasaí (esp. Palmera)	Saké	3	1.1	0.0493
<i>Lepidocaryum tenue</i>	Irapay, sacha aguajillo	Achuák	3	1.1	0.0493
<i>Couma macrocarpa</i>	Lechecaspi	Daum	3	1.1	0.0493
<i>Artocarpus altilis</i>	Pan de árbol	Pítu	3	1.1	0.0493
<i>Inga</i> sp.	Shimbillo grande	Naji	3	1.1	0.0493
SI	SI	Samik	3	1.1	0.0493
<i>Inga</i> sp.	Especie de guaba	Ímik sámpi	3	1.1	0.0493
<i>Chelyocarpus ulei</i>	Bombonaje	Pumpuná	3	1.1	0.0493
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.)	Huamansamana	tsakáska	3	1.1	0.0493
<i>Quararibea cordata</i>	Zapote silvestre	Pau	3	1.1	0.0493

<i>Alchornea triplinervia</i>	Zancudo caspi	Kashnum	3	1.1	0.0493
<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacao	Bakao	2	0.7	0.0358
<i>Gynerium sagittatum</i> (Aubl.)	Caña agria	Chinhak	2	0.7	0.0358
<i>Astrocaryum chambira</i>	Chambira	Batae	2	0.7	0.0358
<i>Inga</i> sp.	Guaba silvestre	Dáji	2	0.7	0.0358
<i>Croton lechleri</i> Muell.	Sangre de grado	Ujushnum	2	0.7	0.0358
<i>Inga</i> sp.	Shimbillo de altura	Dapujuk	2	0.7	0.0358
<i>Himatanthus tarapotensis</i>	Bellaco caspi	Shipípna	2	0.7	0.0358
<i>SI</i>	SI	Pantui	2	0.7	0.0358
<i>SI</i>	SI	Fini	2	0.7	0.0358
<i>SI</i>	SI	Dupi	2	0.7	0.0358
<i>Oenocarpus batua</i>	Ungurahui	Shimpí kúgkuk	2	0.7	0.0358
<i>Bixa orellana</i>	Achiote	Ipagnum	1	0.4	0.0204
<i>Herrania mariaae</i>	Cacahuillo	Kushiwakam	1	0.4	0.0204
<i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce	Cedrillo	Papagnum	1	0.4	0.0204
<i>Irotiul</i> sp.	Copal caspi	Chipa	1	0.4	0.0204
<i>Astrocarym arecaceae</i>	Huicungo	Uwan	1	0.4	0.0204
<i>Ceiba pentandra</i> L.	Lupuna	Ménte	1	0.4	0.0204
<i>SI</i>	SI	Waumpishkani m	1	0.4	0.0204
<i>SI</i>	SI	Chunchuikit	1	0.4	0.0204
<i>SI</i>	SI	Timuna	1	0.4	0.0204
<i>Abebuia serratifolia</i>	Tahuarí	Suifknum	1	0.4	0.0204
<i>Ochroma pyramidale</i>	Topa	Papagnum	1	0.4	0.0204
<i>Attalea butyracea</i>	Shebon	Kuákish	1	0.4	0.0204
<i>Caryodendron orinocense</i> Karst.	Metohuayo	Naam	1	0.4	0.0204
<i>Ficus insipida</i> Willd	Ojé	Wámpu	1	0.4	0.0204
<i>SI</i>	SI	Sagkip	1	0.4	0.0204
<i>SI</i>	SI	Shinshak	1	0.4	0.0204
<i>SI</i>	Palo Mentolado	Jini	1	0.4	0.0204
Total			275	100.0	3.65

Fuente: Elaboración propia, 2021

Nota. SI: Sin identificar

Tabla II. Abundancia relativa y diversidad arbustiva

Especie arbustiva	Nombre común	Nombre Awajún	Cantidad de muestreo	Abundancia relativa	Diversidad (Shannon)
<i>Vanilla hostmanni</i>	Vainilla	Sekut	18	34.6	0.3672
<i>Gynerium sagittatum</i> (Aubl.)	Caña agria	Chinhak	9	17.3	0.3036
<i>Manson alliacea</i>	Ajo sacha	Kaip	5	9.6	0.2252
<i>Heliconia subulata</i>	Platanillo	Winchu	4	7.7	0.1973
<i>Urtica</i> sp.	Tipo de ortiga	Sukúg	4	7.7	0.1973
<i>Crescentia cujete</i>	Pate	Tsapa	3	5.8	0.1646
<i>Lonchocarpus urucu</i>	Barbasco	Tímu	3	5.8	0.1646
<i>Piper aduncum</i> L.	Matico	Utuntup	3	5.8	0.1646
SI	Hoja para patarashca	Kaamás	2	3.8	0.1253
<i>Vanilla odorata</i>	Vainilla	Sekut	1	1.9	0.0760
Total			52	100.0	1.2

Fuente: Elaboración propia, 2021

Nota. SI: Sin identificar

Tabla III. Abundancia relativa y diversidad del género *Theobroma*

Especie arbórea	Nombre común	Nombre Awajun	Abundancia relativa	Diversidad (Shannon)
<i>Theobroma subincanum</i>	Cacao silvestre	Akágnum	2.9 %	0.0291
<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacao silvestre	Bakao	0.7 %	0.0073
Total			3.6 %	0.0364

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla IV. Rangos del Índice de abundancia

Rangos	Significado
--------	-------------

0-33 %	Abundancia baja
34-66 %	Abundancia media
Mayor a 66 %	Abundancia alta

Fuente: Guía para la medición de la biodiversidad, 2013

Tabla V. Rangos del Índice de diversidad

Rangos	Significado
0 – 1.35	Diversidad baja
1.36 – 3.5	Diversidad media
Mayor a 3.5	Diversidad alta

Fuente: Guía para la medición de la biodiversidad, 2013

¹ Bachiller Dayana Alhely Abad Campoverde de la Universidad Peruana Unión (Campus Tarapoto) | UPeU Tarapoto. Jr. Los Mártires Nro. 340, Tarapoto, Perú. Correo electrónico: dayanaabad@upeu.edu.pe - <https://orcid.org/0000-0002-8708-5953>

² Bachiller Wendy Nicole Castillo García de la Universidad Peruana Unión (Campus Tarapoto) | UPeU Tarapoto. Jr. Los Mártires Nro. 340, Tarapoto, Perú. Correo electrónico: nicolecastillo@upeu.edu.pe - <https://orcid.org/0000-0002-2923-8018>

³ Mg. Andrés Erick Gonzales López Docente de la Universidad Peruana Unión (Campus Tarapoto) | UPeU Tarapoto. Jr. Los Mártires Nro. 340, Tarapoto, Perú. Correo electrónico: andres.gonzales@upeu.edu.pe - <https://orcid.org/0000-0002-4744-9927>