

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

ESCUELA DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN BOSQUES Y GESTIÓN DE RECURSOS
FORESTALES**



**“RELACIÓN DE LA DIVERSIDAD ARBÓREA DE COMUNIDADES
VEGETALES CON VARIABLES CLIMÁTICAS Y EDÁFICAS EN EL
VALLE DE CHANCHAMAYO, JUNÍN, PERÚ”**

Presentada por:

CARLO EDUARDO REYES GRANDE

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO
MAGISTER SCIENTIAE EN BOSQUES Y GESTIÓN DE RECURSOS
FORESTALES**

Lima – Perú

2024

TESIS Carlo Eduardo Reyes Grande.pdf

INFORME DE ORIGINALIDAD

12%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

8%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	1%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1%
4	Submitted to Universidad Nacional Agraria La Molina Trabajo del estudiante	<1%
5	pdffox.com Fuente de Internet	<1%
6	dspace.unl.edu.ec Fuente de Internet	<1%
7	www.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	issuu.com Fuente de Internet	<1%
9	Submitted to University of North Texas Trabajo del estudiante	<1%
10	irwingss.github.io Fuente de Internet	<1%
11	tel.archives-ouvertes.fr Fuente de Internet	<1%
12	nanopdf.com Fuente de Internet	<1%
13	repositorio.unesum.edu.ec Fuente de Internet	<1%
14	www.missouribotanicalgarden.org Fuente de Internet	<1%
15	qdoc.tips Fuente de Internet	<1%

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

ESCUELA DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN BOSQUES Y GESTIÓN DE RECURSOS
FORESTALES**

**“RELACIÓN DE LA DIVERSIDAD ARBÓREA DE COMUNIDADES
VEGETALES CON VARIABLES CLIMÁTICAS Y EDÁFICAS EN EL
VALLE DE CHANCHAMAYO, JUNÍN, PERÚ”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO
MAGISTER SCIENTIAE**

Presentada por:

CARLO EDUARDO REYES GRANDE

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado

**Dr. Jorge Chávez Salas
PRESIDENTE**

**Mg.Sc. Sonia Palacios Ramos
ASESORA**

**Ph.D. Carlos Reynel Rodríguez
CO-ASESOR**

**Dr. Akira Wong Sato
MIEMBRO**

**Dr. Gilberto Domínguez Torrejón
MIEMBRO**

DEDICATORIA

Este trabajo va especialmente dedicado a Lidia Grande.

Porque sólo tú conoces lo que he caminado y lo que he sentido, sólo tú sabes mis miedos y mis alegrías, y sólo tú has escuchado la música y las letras que me definen, sólo tú, y solamente tú estarás ahí conmigo, madre, siempre.

Asimismo, este trabajo va en memoria de María Angélica Varillas y Horacio Varillas.

Al mirar mis manos, recuerdo de dónde vengo, de un pueblito lejano en Piura, en donde la realidad se difuminaba con el sol. Pienso en el camino que recorrieron, las alegrías y las tristezas, la música y la soledad, en el mar, el campo, y los atardeceres, en el dulzor de las palabras, el amor, y los sueños. Al anoecer, al despedirme del piano, pienso en las manos de ustedes, que ahora, se han convertido en mis manos, y siento como si el tiempo se hubiese olvidado de nosotros. Quizás ahora sé cuál es mi voz, y sé a dónde ir. Y es cuando me prometo ser un mejor pianista, de componer, de leer, de escribir, de viajar, y de vivir, con la esperanza de que algún día volvamos a encontrarnos, y con orgullo, mirar el pasado, y por fin, descansar.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco la música, la amistad, y las enseñanzas de mi asesor, Ph. D. Carlos Reynel, durante este largo camino.

Asimismo, mi agradecimiento a Eder Ramos, por hacer que este trabajo logre ver la luz en medio de tantos obstáculos. Además, con mucho cariño, mi agradecimiento a Rosa Zegarra, por su aliento y bondad.

También, agradezco a Johnny Huamani, por su amistad y apoyo en la revisión y diseño del análisis espacial de la investigación. Igualmente, mi agradecimiento a Jordan Romero, por su colaboración en el análisis estadístico.

Asimismo, mi agradecimiento especial a Sara Terreros, por su incondicional ayuda y humana comprensión.

También, mi agradecimiento al Proyecto de Investigación: “Influencia de los cambios ambientales en la composición florística y funcional de los bosques montanos y premontanos de la Selva Central de Perú”, liderado por Ms. Sc. Sonia Palacios, por el apoyo financiero, así como la orientación brindada por Dr. Jürgen Homeier y Ph. D. Selene Báez. Asimismo, agradezco a la Maestría de Bosques y Gestión de Recursos Forestales por la beca otorgada a mi persona.

Por último, mi más sincero agradecimiento a todos los participantes en las instalaciones y mediciones de las parcelas permanentes comprendidas en la gradiente de esta investigación. Sin ustedes, no hubiese sido posible llegar hasta aquí.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. DIVERSIDAD	3
2.1.1. Definición	3
2.1.2. Índices	3
2.2. ESTUDIOS PREVIOS EN LA RED DE PARECELAS PERMANENTES EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO	6
2.2.1. Ubicación	6
2.2.2. Características del entorno	9
2.2.3. Diversidad arbórea	10
2.3. MÉTODOS DE ORDENACION MEDIANTE ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA (AC) Y ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP)	11
2.3.1. Análisis de Correspondencia Canónico (ACC)	14
2.3.2. Escalamiento Multidimensional No Métrico (EMNM)	15
2.3.3. Prueba de significancia	15
2.3.4. Relación con parámetros climáticos y edáficos	16
2.4. COMUNIDAD VEGETAL	20
2.4.1. Definición	20
2.4.2. Uso del enfoque florístico	22
2.4.3. Agrupación jerárquica	23
III. MATERIALES Y MÉTODOS	25
3.1. MATERIALES	25
3.1.1. Bases de datos de especies, clima y suelos	25
3.1.2. Software estadístico	27
3.2. MÉTODOS	27

3.2.1. Índices de diversidad.....	29
3.2.2. Análisis de Correspondencia Canónico (ACC)	29
3.2.3. Identificación de comunidades vegetales.....	34
3.2.4. Unificación y análisis de resultados.....	34
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
4.1. SELECCIÓN DE INFORMACIÓN	36
4.1.1. Selección de parámetros ambientales	36
4.1.2. Selección de parámetros edáficos	38
4.1.3. Relación entre datos de especies.....	40
4.2. ÍNDICES DE DIVERSIDAD	42
4.3. RESULTADOS DE LAS GRADIENTES	43
4.3.1. Resumen del ACC con los datos de las especies	43
4.3.2. Resumen del ACC con la diversidad hallada en las parcelas permanentes	44
4.3.3. Discusión sobre el ACC en la gradiente	46
4.3.4. Identificación de comunidades vegetales.....	50
4.3.5. Discusión sobre las comunidades vegetales	59
V. CONCLUSIONES	68
VI. RECOMENDACIONES.....	70
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
VIII. ANEXOS.....	81

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Parcelas permanentes consideradas en la investigación.....	8
Tabla 2. Diferencias entre AC y ACP	12
Tabla 3. Matriz de especies restringida a variables ambientales mediante el ACC	14
Tabla 4. Parámetros edáficos y su importancia en las plantas.....	17
Tabla 5. Principales enfoques ecológicos sobre el concepto de comunidad	20
Tabla 6. Principales entradas en las bases de datos de especies arbóreas	25
Tabla 7. Observaciones contenidas y su uso en la investigación	26
Tabla 8. Estructura básica de restricciones climáticas	27
Tabla 9. Estructura básica de restricciones edáficas.....	27
Tabla 10. Codificación de especies	30
Tabla 11. Relación de la diversidad y el entorno, y su manifiesto en las especies	35
Tabla 12. Parámetros climáticos y definiciones	31
Tabla 13. Parámetros edáficos y definiciones	32
Tabla 14. Diversidad a lo largo de las gradientes.....	42
Tabla 15. Diversidad, parámetros, y relaciones.....	45
Tabla 16. Comunidades vegetales en la CPC Puyu Sacha	51
Tabla 17. Comunidades vegetales en el IRD Génova	53
Tabla 18. Comunidades vegetales en el IRD Santa Teresa	55
Tabla 19. Resumen de la agrupación jerárquica.....	57

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Acceso a las zonas de estudio	7
Figura 2. Red de parcelas permanentes en los IRD Chanchamayo y Santa Teresa, y la CPC Puyu Sacha	8
Figura 3. Relación del pH y la disponibilidad de nutrientes	17
Figura 4. Flujograma del análisis estadístico.....	28
Figura 5. Flujograma de la clasificación de comunidades vegetales.....	29
Figura 6. Relaciones entre parámetros ambientales	37
Figura 7. ACP con los parámetros climáticos seleccionados	38
Figura 8. Relaciones entre parámetros edáficos	39
Figura 9. ACP con los parámetros edáficos seleccionados	40
Figura 10. EMNM entre las especies comprendidas en las gradientes	41
Figura 11. Agrupamiento entre parcelas permanentes	41
Figura 12. Disposición de especies, parcelas permanentes, y parámetros ambientales	42
Figura 13. Triplot de las especies comprendidas en las gradientes	44
Figura 14. Puntaje y relación de las parcelas permanentes en relación a parámetros	45
Figura 15. Primer perfil topográfico de la CPC Puyu Sacha.....	46
Figura 16. Segundo perfil topográfico de la CPC Puyu Sacha.....	47
Figura 17. Perfil topográfico de la gradiente Génova	49
Figura 18. Agrupación jerárquica en cladograma	57

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Participantes en la instalación y medición de las parcelas permanentes.....	81
Anexo 2. Lista de especies codificadas	82
Anexo 3. Información climática	185
Anexo 4. Información edáfica	186
Anexo 5. Resultados en código R.....	187

RESUMEN

Se analizaron las afinidades de las especies leñosas muestreadas en doce parcelas permanentes en una gradiente altitudinal en el valle de Chanchamayo hacia parámetros climáticos y edáficos, mediante el Análisis de Correspondencia Canónico (ACC). Seguidamente, se determinó el parámetro más influyente del entorno sobre los niveles de diversidad de cada parcela permanente. Asimismo, se analizó la importancia ecológica de las especies leñosas mediante el Índice de Valor de Importancia (IVI) con el objetivo de reconocer comunidades vegetales diferenciadas. Los resultados mostraron tres comunidades vegetales, las cuales fueron corroboradas a través de una agrupación jerárquica, en razón de sus afinidades hacia el entorno. Finalmente, se recomendaron especies leñosas pertenecientes a las comunidades vegetales para fines de reforestación.

Palabras claves: Comunidades vegetales, parámetros de clima, parámetros de suelo, Análisis de Correspondencia Canónico (ACC), Índice de Valor de Importancia (IVI), Agrupación Jerárquica, Parcelas Permanentes, Bosque montano, Bosque premontano, Bosque húmedo, Perú.

SUMMARY

The affinities of the woody species sampled in twelve permanent plots along an altitudinal gradient in the Chanchamayo valley were analysed for climatic and edaphic parameters using Canonical Correspondence Analysis (CCA). The most influential environmental parameter on the diversity levels of each permanent plot was then determined. The ecological importance of the woody species was also analysed using the Importance Value Index (IVI) in order to identify differentiated plant communities. The results showed three plant communities, which were confirmed by a hierarchical grouping according to their affinities with the environment. Finally, woody species belonging to the plant communities were recommended for afforestation.

Keywords: Plant communities, climate parameters, soil parameters, Canonical Correspondence Analysis (CCA), Importance Value Index (IVI), Hierarchical Clustering, Permanent Plots, Montane forest, Premontane forest, Humid forest, Peru.

I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Reynel *et al.* (2020), en el valle de Chanchamayo se encuentran instaladas una red de parcelas permanentes de área de 1 ha, comprendidas a lo largo de una gradiente altitudinal, distribuidas en dos estaciones de investigación de la UNALM: el Instituto Regional de Desarrollo Selva (IRDS) Fundo Génova (cercano a la ciudad de San Ramón, 900-1 500 m.s.n.m.) y el IRDS Fundo Santa Teresa (cercano a Satipo, 800-1 200 m.s.n.m.). Así como en la Concesión Privada para Conservación (CPC) gestionada por APRODES, denominada Puyu Sacha (cercana a la mina Pichita, 1 800-3 000 m.s.n.m.). Hasta la fecha, las parcelas permanentes establecidas han permitido la identificación y evaluación de más de 11 000 árboles individuales, los cuales se encuentran ubicados, codificados, y, en su mayoría colectados. Simultáneamente, de cada parcela permanente se ha registrado información edáfica proveniente de muestras de suelo. Además, es posible acceder a información climática almacenada en línea por WorldClim con relación a la ubicación geográfica de cada parcela permanente (Fick y Hijmans, 2017).

La disponibilidad de especies identificadas y ubicadas en unidades de muestreo, así como la información asociada al entorno, permite conocer la respuesta de la vegetación hacia diferentes variables ambientales a un nivel multidimensional. Existen diferentes técnicas estadísticas para ello, y una de ellas es la ordenación. Conforme a Legendre y Legendre (2012), la ordenación consiste en representar la interrelación de objetos en reducidas dimensiones, que posibiliten su análisis. Específicamente, Greenacre (2008) argumenta que el Análisis de Correspondencia Canónico (ACC) es una técnica de ordenación que explica la ocurrencia de especies muestreadas a lo largo de una gradiente con base en parámetros ambientales, bajo la condición de una relación directa. Palmer (1993) postula que el ACC rinde adecuadamente con datos de especies que presenten relaciones unimodales y no lineares con gradientes ambientales. Estudios importantes que han empleado esta técnica se remontan a una línea cronológica de varios años, al menos, en el neotrópico. Duivenvoorden (1995), relacionó la presencia de especies de acuerdo a la afinidad al drenaje, anegación y los nutrientes del suelo en bosques de Caquetá, en Colombia; investigaciones recientes, como Sampaio *et al.* (2020), analizaron la distribución florística sujeta a variables de temperatura, precipitación y pendiente en bosques montanos de Maranguape, en Brasil.

La presente investigación busca explicar la variación en la diversidad de especies arbóreas, a lo largo de una gradiente altitudinal, en comunidades vegetales diferenciadas, mediante el análisis de sus afinidades hacia parámetros climáticos y edáficos. Para ello se empleará las bases de datos de las parcelas permanentes establecidas en los IRDS Fundo Génova, y Fundo Santa Teresa, y la CPC Puyu Sacha, que albergan información sobre especies, suelos y clima.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. DIVERSIDAD

2.1.1. Definición

De acuerdo al PNUMA (1992), la diversidad es conceptuada como la variabilidad de especies que habitan en todo tipo de ecosistemas. En ese contexto, Moreno (2001) puntualiza que la diversidad está comprendida a diferentes escalas biológicas: desde la variabilidad en el contenido genético de individuos y poblaciones, el conjunto de grupos funcionales y comunidades completas integradas por especies, hasta el conjunto de comunidades en un paisaje o región. Aparte de ello, Whittaker (1972) clasifica la diversidad con relación a la estructura del paisaje en las siguientes categorías:

- Diversidad alfa (α): Es la riqueza de especies de una comunidad particular considerada homogénea. Es el resultado de un proceso evolutivo que involucra la existencia y conteo de diferentes especies dentro de un hábitat particular, o; la evaluación del valor de importancia de cada especie dentro de la comunidad, con base en su abundancia, frecuencia y dominancia.
- Diversidad beta (β): Es el grado de cambio, o reemplazamiento de especies, o cambio biótico, a través de gradientes ambientales. Está basada en proporciones o diferencias.
- Diversidad gamma (γ): Es la riqueza del conjunto de comunidades que integran un paisaje, que deviene de la diversidad alfa de las especies por cada comunidad, y del grado de diferenciación, diversidad beta, entre ellas.

2.1.2. Índices

De acuerdo a Magurran y McGill (2011), para escoger un índice se debe tener en cuenta qué aspecto de la biodiversidad está siendo investigado. De considerarse la medida de heterogeneidad, puesto que, la diversidad biológica es habitualmente equiparada con la riqueza

de especies, es recomendable emplear el índice alfa de Williams. Por otro lado, a pesar de su conocido uso, el índice de información de Shannon es muy sensible al tamaño de la muestra, y es difícil de interpretar. Sin embargo, su uso persiste dado que es un punto de referencia en investigaciones de diversidad a largo plazo. Por lo tanto, para abordar ello, en primera instancia, la riqueza es el número de especies identificadas en una muestra. Es el descriptor más simple de la estructura de una comunidad, y se mide de acuerdo al siguiente índice:

- Alfa (α) de Williams: Se basa en el modelo de la serie logarítmica de distribución de la abundancia de especies, propuesto por Fisher, Corbet y Williams (1943), por el cual se representó la relación entre el número de especies y el número de individuos. Es considerado como un indicador independiente del tamaño de la muestra. Se calcula según lo siguiente:

Ecuación 1. Índice alfa (α) de Williams

$$S = \alpha \ln \frac{1 + n}{\alpha}$$

Siendo:

S: número de especies

N: número total de individuos

α : alfa de Fisher

En segunda instancia, conforme a los mencionados autores, la diversidad está en función de la riqueza y la equidad. Tradicionalmente, las comunidades equitativas son menos diversas, a comparación de lo que se podría contabilizar al considerar únicamente su riqueza. Se calcula según al siguiente índice:

- Información de Shannon: De acuerdo a Magurran (2004), es uno de los índices más tradicionales, y más criticados, porque toma por hecho que la diversidad, o la información, contenida en un sistema natural puede ser medida de manera similar a la información albergada en un código o mensaje. Asume que, los individuos son muestreados aleatoriamente a partir de una comunidad infinitamente amplia, y que

todas las especies se encuentran representadas en la muestra. Usualmente el índice toma valores entre 1.5 y 3.5, y raramente sobrepasa 4. La circunstancia de que el índice sea estrechamente restringido hace que su interpretación sea difícil. Su procesamiento es como sigue:

Ecuación 2. Índice de información de Shannon

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Siendo:

$$p_i = \frac{\text{número de individuos de la especie } i}{\text{número total de individuos contenidos en la muestra}}$$

Finalmente, en tercera instancia, conforme a los autores ya mencionados, la equidad es la medida de qué tan diferentes son las abundancias entre especies dentro de una comunidad. Una comunidad en donde todas las especies tengan la misma abundancia sería perfectamente equitativa. Sin embargo, todas las comunidades no son equitativas, así que el supuesto de equidad es relativo. La mayoría de índices de equidad toman valores de 0 (no equidad al máximo) hasta 1 (equidad perfecta). Se utiliza el índice a continuación:

- Equidad de Shannon: A juzgar por Pielou (1975), la diversidad es una mezcla de riqueza y equidad, entonces, al remover la riqueza se debería generar equidad. Esta es la lógica del índice. La máxima diversidad que podría ocurrir se daría en una situación en donde todas las especies tienen la misma abundancia. De esta manera, la proporción observada de diversidad, hasta su máximo valor, puede ser empleada para medir la equidad. Su cálculo es el siguiente:

Ecuación 3. Índice de equidad de Shannon

$$J' = \frac{H'}{\ln S}$$

Siendo:

H': información de Shannon

S: número de especies en la muestra

2.2. ESTUDIOS PREVIOS EN LA RED DE PARCELAS PERMANENTES EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

2.2.1. Ubicación

De acuerdo a Reynel y Antón (2004), la red de parcelas permanentes puede dividirse en dos ámbitos. El primero corresponde al premontano (800 – 1 500 m.s.n.m.), en los que se encuentran emplazados los IRDS Fundo Génova y Santa Teresa; y el segundo, al montano (1 500 – 3 000 m.s.n.m.), en donde se encuentra la CPC Puyu Sacha. La razón de esta división subyace en que existe una correlación del emplazamiento altitudinal y las características ecológicas de cada localización.

Como se muestra en la Figura 1, el IRDS Fundo Génova y la CPC Puyu Sacha se sitúan en la provincia de Chanchamayo. El primero, en el distrito homónimo, y la segunda, en el distrito de San Ramón. El acceso hacia ambos sitios es mediante carretera afirmada. Desde la ciudad de La Merced, con dirección suroeste, a una distancia de 5 km, en un tramo de 30 minutos en automóvil, para el primero; y desde la ciudad de San Ramón, con dirección noroeste, a una distancia de 10 km, en un tramo de 1 hora y 30 minutos en automóvil, para el segundo. El IRDS Fundo Génova cuenta con una extensión de 570 ha, de las cuales, 230 ha están destinadas para protección. Mientras que, la CPC Puyu Sacha se extiende a lo largo de 1 700 ha. Por otro lado, el IRDS Fundo Santa Teresa se localiza en el distrito de Río Negro, de la provincia de Satipo. El acceso es por carretera asfaltada, desde la ciudad de Río Negro, con dirección norte, a una distancia de 4 km, en un tramo de 30 minutos en automóvil. Su extensión es de 200 ha, y alrededor de 100 ha albergan bosques relictos de vegetación primaria.

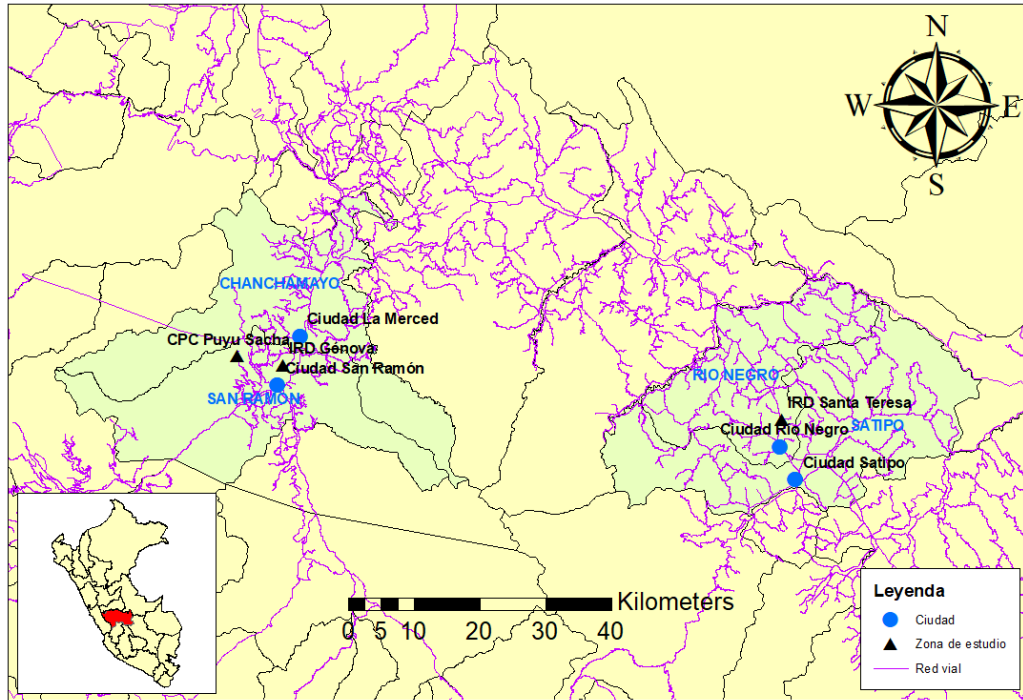


Figura 1: Acceso a las zonas de estudio

La red de parcelas permanentes totaliza 19, como se visualiza en la Figura 2. Las parcelas permanentes mantienen una distancia promedio entre sí de 2 km, para las incluidas en el IRDS Fundo Génova y CPC Puyu Sacha; y 1 km para el IRDS Fundo Satipo. Para esta se han incluido 12, y son detalladas en la Tabla 1. Asimismo, los investigadores que han hecho posible la colección, monitoreo y análisis de estos bosques son mencionados en el Anexo 1. La institución encargada del manejo de esta base de datos es el Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales UNALM (MOLF).

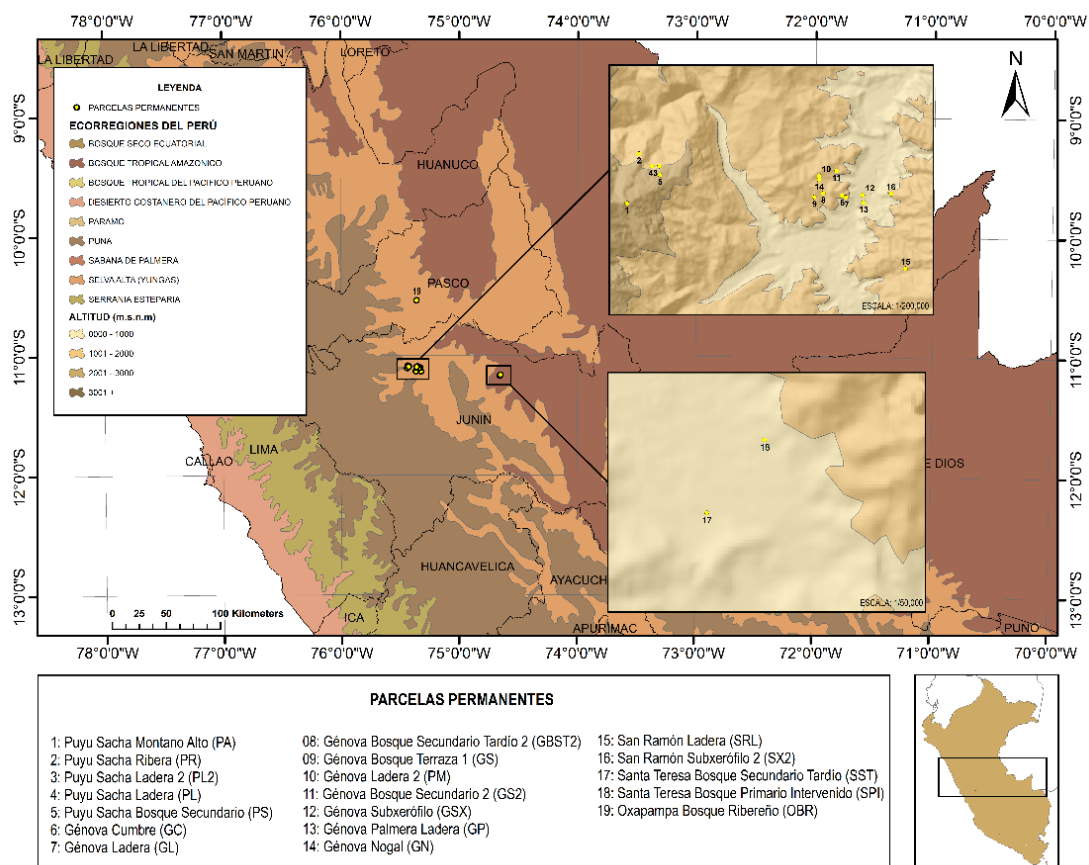


Figura 2: Red de parcelas permanentes en los IRDS Fundo Génova y Fundo Santa Teresa, y la CPC Puyu Sacha

Fuente: Reynel *et al.* (2020).

Tabla 1: Parcelas permanentes consideradas en la investigación

N	Zona	Denominación	Código	Zona de vida	Zona 18 UTM X Y	Altitud (m.s.n.m.)	Año de instalación
1	IRDS Fundo Génova	Génova Bosque Secundario 2	GS2	Bosque húmedo – Premontano Tropical (bh-PT)	461555 8773723	1 040	2017
2		Génova Bosque Secundario Tardío 2	GBST2		460947 8772688		
3		Génova Bosque Terraza 1	GS		460545 8772506	1 150	2011

«continuación»

4		Génova Cumbre	GC		461821	1150	2003
					8772580		
5		Génova Ladera	GL		461983	1 075	2003
					8772505		
6		Puyu Sacha Ladera	PL	Bosque muy húmedo – Montano	453050	2 100	2003
					8773950		
7	CPC Puyu Sacha	Puyu Sacha Ladera 2	PL2	Bajo Tropical (bmh-MBT)	453373	2 078	2012
					8773935		
8		Puyu Sacha Montano Alto	PA		451870	2 770	2013
					8772223		
9		Puyu Sacha Plataforma	PPLT		451289	2 228	2019
					8773480		
10		Puyu Sacha Ribera	PR		452425	2 275	2003
					8774515		
11	IRDS Fundo	Santa Teresa Bosque Primario	SPI	Bosque húmedo – Premontano	538044	940	2011
		Santa Teresa Bosque Intervenido					
12	Santa Teresa	Santa Teresa Bosque Secundario	SST	Tropical (bh-PT)	537375	990	2008
		Santa Teresa Bosque Tardío					

Fuente: Reynel *et al.* (2020).

2.2.2. Características del entorno

- Bosque húmedo – Premontano Tropical (bh-PT)

Conforme la ONERN (1976), la biotemperatura media anual es de 24.9 °C, notándose consistentemente alta. El promedio precipitación varía entre 936 - 1 968 mm. En contraste, Suarez (2018) indica un rango de biotemperatura entre 21.13 - 24.00 °C, y un rango de precipitación de 1 527 - 2 000 mm. Galdo (1985) indica una precipitación de 2 000 mm para

este ámbito, citado por Reynel y Antón (2004). Los autores demarcan dos estaciones bien definidas, una de baja precipitación entre junio y agosto, y otra de abundante precipitación, entre diciembre y mayo. Asimismo, de acuerdo a ONERN (1976), la topografía es ondulada y empinada. Los suelos son profundos, de textura media, y ácidos. Se señala además que, en aquellos con influencias de materiales calcáreos o calizos, se encuentra una mayor fertilidad y pH más elevado. Entre los grupos edafogénicos, se cuentan con los acrisoles (suelos con acumulación por debajo de la superficie, 50-100 cm de profundidad, de arcillas con poca actividad y baja saturación de bases), luvisoles (suelos con acumulación por debajo de la superficie de arcillas con alta actividad y alta saturación de bases), cambisoles (suelos con un desarrollo pobre, hasta moderado, en el horizonte B, con incipientes inicios de diferenciación), gleysoles (suelos afectados por agua subterránea), y fluvisoles (suelos de formación reciente en depósitos aluviales, con buena fertilidad).

- Bosque muy húmedo – Montano Bajo Tropical (bmh-MBT)

De acuerdo a la ONERN (1976), la biotemperatura media anual fluctúa entre 12 - 17 °C. El promedio de precipitación total por año varía entre 1 200 - 2 200 mm. En contraste, Suarez (2018) indica un rango de biotemperatura entre 15.52 - 18.00 °C, y un rango de precipitación de 2 000 - 2 300 mm. Reynel y Antón (2004) señalan que, los valores de precipitación podrían ser duplicados de considerarse la precipitación horizontal captada de la niebla por la vegetación. ONERN (1976) indica que, la topografía es muy accidentada, con pendientes que sobrepasan el 70%, y existen varias áreas fuertemente disectadas. Los suelos son poco profundos, superficiales. Los grupos edafogénicos representativos son los litosoles (suelos superficiales, o con mucha grava), así como formas transicionales de cambisoles.

2.2.3. Diversidad arbórea

La importancia de utilizar la información proporcionada por la ONERN (1976), de acuerdo a lo manifestado por Suarez (2018) es que, se trata de un trabajo que tuvo como origen la búsqueda de una política integrada para el manejo y conservación de los recursos naturales del país, y su vigencia es permanente, puesto que, aún constituye una fuente de consulta para investigaciones agrícolas, forestales y pecuarias. Es así que, para la zona de vida bh-PT, en donde se emplazan los IRDS Fundo Génova y Santa Teresa, ONERN (1976) indica que las especies comunes son *Cedrelinga cateniformis*, *Juglans neotropica*; especies de los géneros

Aspidosperma, Brosimum, Calophyllum, Calycophyllum, Cecropia, Cedrela, Chorisia, Cordia, Croton, Erythrina, Ficus, Guazuma, Matisia, Pithecellobium, Tabebuia, Sapium, Schizolobium; especies de la familia Lauraceae. Específicamente, Reynel y Antón (2004) señalan que, en el IRDS Fundo Génova existe una clara abundancia de especies pertenecientes a las familias Fabaceae, Moraceae y Myristicaceae. Por lo que, la diversidad evaluada por los autores en las parcelas permanentes GC y GL es considerada alta. Por otro lado, Marcelo y Reynel (2014), indican que en el IRDS Fundo Santa Teresa, se visualiza una abundancia de especies vinculadas a las familias Fabaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Moraceae, Rubiaceae y Urticaceae. Asimismo, la diversidad alfa hallada en la parcela permanente SST es moderada en comparación a otras muestras de bosque en selva central y selva baja.

De acuerdo a la ONERN (1976), para la zona de vida bmh-MBT, en donde se encuentra la CPC Puyu Sacha, las especies representativas son aquellas pertenecientes a los géneros *Clusia, Didymopanax, Laplacea, Oreopanax, Podocarpus, Rapanea, Solanum, Weinmannia*; especies de las familias Lauraceae, Melastomataceae, Bromeliaceae. Es común observar los rodales revestidos con líquenes, orquídeas y musgos. Detalladamente, de Rutte y Reynel (2016), referencian que en la CPC Puyu Sacha, de las parcelas permanentes PA y PL analizadas, el mayor número de especies están incluidas en las familias Lauraceae, Melastomataceae y Symplocaceae. Además, detallan que a medida que la colecta se realiza a mayor altitud, aumenta también la presencia de especies contenidas en las familias Araliaceae, Clusiaceae, Cunoniaceae, Cyatheaceae (helechos), y Podocarpaceae. La diversidad encontrada es ligeramente menor a comparación de otros estudios llevados a cabo en el mismo estrato altitudinal, sin embargo, es notable la cantidad de endemismos. Por último, Reynel y Antón (2004) indican que, la vegetación de los bosques montanos es más diversa a partir de los 2 000 m.s.n.m., que aquella ubicada a 1 000 m.s.n.m. Ello está correlacionado con que el estrato montano presenta mayor precipitación, y con mayor continuidad, que el estrato premontano.

2.3. MÉTODOS DE ORDENACION MEDIANTE ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA (AC) Y ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP)

Entre los métodos de ordenación, se encuentran el Análisis de Correspondencia (AC) y el Análisis de Componentes Principales (ACP). La aplicación de ambos métodos es para el análisis de tablas de datos (o de contingencia) de especies y sitios. El objetivo de ambos es

reducir la dimensionalidad, y seleccionar cuáles ejes son útiles para analizar la relación entre objetos, reflejadas en las distancias matriciales entre sí.

La base teórica del AC se basa en Hutchison (1957), en donde se señala que las especies tienen preferencias ecológicas, lo que significa que, son halladas en sitios de condiciones favorables. Dicha información asume que las especies presentan una distribución unimodal a lo largo de la gradiente. Con ello, existe un valor óptimo para cada especie, por el cual se convierten en abundantes. A medida que se recorre la gradiente, y los valores se alejan del óptimo, las especies se reducen en número, tornándose raras, hasta ausentes. Asimismo, por el principio de exclusión competitiva planteado por Gause (1935), se admite que los procesos evolutivos han llevado a que las especies conformen nichos no transpuestos. Por lo que, se espera que las especies se encuentren repartidas equitativamente en un espacio limitado de recursos. En contraste, el ACP se basa en las propiedades de Rao (1964), las cuales indican que la distribución de especies, con referencia a su abundancia a lo largo de la gradiente, es de naturaleza lineal. Asimismo, la variabilidad de los descriptores es el principal componente para analizar y resumir la interrelación de especies con su entorno. La diferencia más importante entre ambos métodos se basa en la distancia matemática entre descriptores, como se muestra en la Tabla 2. En el caso de bases de datos, con un recambio notorio de especies a lo largo de gradientes extensos, es decir, con la presencia de especies raras (valores cero), es recomendable utilizar el AC, de acuerdo a Legendre y Legendre (2012) y Greenacre (2008).

Tabla 2: Diferencias entre AC y ACP

Comparación	Análisis de Correspondencia (AC)	Análisis de Componentes Principales (ACP)
Variable	Valores no negativos, dimensionalmente homogéneos, cuantitativos o binarios; frecuencia de especies o datos de presencia o ausencia	Información cuantitativa, y relaciones lineares

«continuación»

<p>Distancia asociada</p>	<p>Ji-cuadrado (χ^2)</p> <p>Definición: Espaciamiento ponderado entre dos objetos. Con ello se incrementa la representatividad de componentes pequeños, según el siguiente cálculo:</p> <p>Ecuación 4. Distancia ji-cuadrado (χ^2)</p> $d(i, i') = \sqrt{\sum_{j=1}^p \left(\frac{f_{ij}}{f_i} - \frac{f_{i'j}}{f_{i'}} \right)^2 * \frac{1}{f_j}}$ <p>Siendo: f_i: suma de los componentes de la i-fila f_j: suma de los componentes de la i-columna (f_{ij}/f_i): i-perfil de la fila = 1, 2, ..., p</p>	<p>Euclidiana</p> <p>Definición: Espaciamiento numérico entre dos objetos, según el siguiente cálculo:</p> <p>Ecuación 5. Distancia euclidiana</p> $d(X, Y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$
<p>Ventaja</p>	<p>Ponderación de valores nulos, por consiguiente, es ideal para el análisis de gradientes largos, sobre los cuales existe un notorio reemplazo de especies</p>	<p>Resumen, en pocas dimensiones, la mayor variabilidad de datos contenidos en una matriz (similar al AC)</p>
<p>Desventaja</p>	<p>Sobredimensionamiento del puntaje de las especies raras en el biplot Requiere de la transformación de datos de entrada</p>	<p>Sensible a la representación de valores nulos en la tabla de datos (especies raras) Restringido al análisis de gradientes cortos</p>

Fuente: Legendre y Legendre (2012).

En adición, el ACP permite reducir la dimensionalidad y muestra la varianza mediante los autovalores (también denominados autovalores) aplicados a cada parámetro o eje. Greenacre (2008) indica que un autovalor representa la cantidad de varianza contenida en un factor en el análisis de datos matriciales. Es utilizado para comprender la relación entre descriptores durante la formación de los componentes principales. Sin embargo, entre las precauciones que se deben tomar en su uso, es que los datos no sean sesgados. De ser el caso, se corre el riesgo de que, sólo algunos valores extremos sean separados, en lugar de mostrar la variación para todos los objetos en el estudio. Asimismo, la presencia de valores 0, propicia cálculos incorrectos en las distancias que representan la relación entre descriptores.

2.3.1. Análisis de Correspondencia Canónico (ACC)

De acuerdo a Legendre y Legendre (2012), el Análisis de Correspondencia Canónico (ACC) es una extensión del AC. Permite comparaciones directas entre dos matrices de datos, en donde la matriz X (de variables ambientales) interviene y restringe el ordenamiento de la matriz Y (de especies), asegurando que, la respuesta de éstas últimas esté relacionada al máximo con el entorno. Es decir, asegura de que no existen otros valores que expliquen la distribución de especies contenidas en la matriz Y, sino, sólo aquellas variables ambientales incluidas en la matriz X, como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3: Matriz de especies restringida a variables ambientales mediante el ACC

Matriz Y				Matriz X					
Especie	Unidad de muestreo			Unidad de muestreo	Variables climáticas		Variables edáficas		
	PP 1	...	PP n		T (C °)	pp (mm)	pH (1:1)	M.O. (%)	C.I.C. (meq/ 100 g)
<i>spp. 1</i>		...		PP 1					
⋮	⋮	...	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
<i>spp. n</i>		...		PP n					

2.3.2. Escalamiento Multidimensional No Métrico (EMNM)

Existen casos, en los que, lo primordial no es mantener la distancia entre descriptores, sino, lograr su representación en dimensiones reducidas. En otras palabras, preservar la relación original entre objetos. De acuerdo a Legendre y Legendre (2012), el método es denominado como Escalamiento Multidimensional No Métrico (EMNM). Es una técnica que no está limitada a la distancia euclidiana, posibilitando la representación de objetos desde cualquier distancia matricial, incluso, si faltase alguna. El método no emplea los autovalores, y no maximiza la variabilidad asociada a cada eje. Como resultado, se logra una representatividad de las relaciones conforme a la mejor proyección.

2.3.3. Prueba de significancia

De acuerdo a Legendre y Legendre (2012), la significancia de una ordenación canónica es verificada mediante permutaciones que cotejan similitudes o distancias entre matrices (procedimiento conocido también como prueba de Mantel). Se basa en la comparación de una hipótesis nula (H_0), la cual señala que no existe una relación lineal entre los objetos contenidos en las matrices X e Y; con una hipótesis alternativa (H_1), la cual afirma que sí existe una relación entre ambas matrices. El proceso es parecido al barajeo de naipes, en donde se permutan e intercambian filas entre matrices, y después, se comparan valores observados, y se recalculan distancias. Las permutaciones se extienden por 100, 1 000, hasta 10 000 veces, para construir una distribución comparable con la original. Conforme a los autores, las permutaciones derivan en un p-valor, definido como la medida para sostener la H_0 , esto quiere decir, a menor valor del p-valor, mayor es la evidencia de refutar la H_0 . La decisión estadística depende de la comparación entre la distribución resultante de las permutaciones, y la distribución original, al contrastar el p-valor con un determinado nivel de significancia. Un segundo criterio mencionado por los autores es el uso del estadístico denominado pseudo-F, como es representado en la Ecuación 8. Su objetivo es analizar el rendimiento de una ordenación canónica a través de los coeficientes de determinación. De esperarse, también se maneja una hipótesis nula (H_0), por la cual, se especula que relación lineal entre las matrices Y/X es inexistente. La culminación se da cuando el estadístico F, es comparado con aquel calculado a un determinado nivel de confianza.

Ecuación 8. Estadístico pseudo-F

$$F = \frac{R^2(Y|X)/m}{(1 - R^2(Y|X))/(n - m - 1)}$$

Siendo:

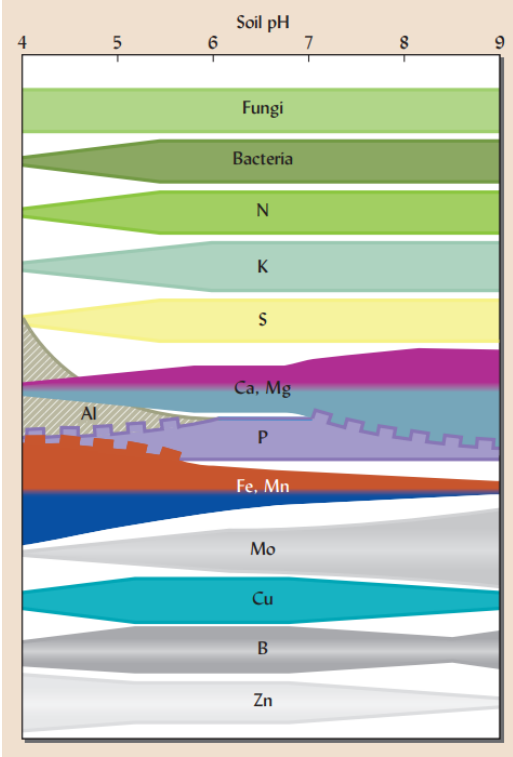
m; n-m-1: grados de libertad (número de observaciones, n; número de variables explicativas, m)

$R^2(Y|X)$: relación lineal entre las matrices Y/X, llamada también como el coeficiente de determinación canónico

2.3.4. Relación con parámetros climáticos y edáficos

Uno de los primeros estudios de gran importancia fue realizado por Clinebell *et al.* (1995), en donde analizaron y relacionaron variables edáficas y climáticas con el fin de explicar la diversidad arbórea en bosques neotropicales. En primera instancia, los resultados mostraron que la precipitación anual y estacional fueron determinantes en la configuración de la diversidad. Sin embargo, la contribución de las variables edáficas fue poco sustantiva. Por lo cual, se afirmó que la diversidad en bosques tropicales es independiente de la calidad del suelo. Tal declaración es consistente con la hipótesis de que, las plantas del trópico obtienen nutrientes directamente de la descomposición de hojarasca, antes de que fluya al sustrato. Asimismo, es concordante con el razonamiento de que las plantas en el trópico son sometidas a un recurrente estrés fisiológico, que pone a prueba sus tolerancias, debido a que el arreglo del bosque aún no llega a un estado clímax, por lo cual, el incentivo a la especiación es previsible. Diferente postura es la indicada por Weil y Brady (2017), enfocada para regiones de latitudes altas. Los autores informan que, la disponibilidad de nutrientes en suelos forestales es fundamental. La mineralización de la materia orgánica es la mayor fuente de nutrientes para el crecimiento de los árboles, puesto que las tasas de absorción de nutrientes del suelo por los árboles son cercanas a las tasas de liberación por mineralización. Una segunda mayor fuente es el proceso de reciclaje que se da en los mismos árboles. Los nutrientes son translocados desde las hojas hacia las ramas, justo antes de que defolien. A la siguiente estación, los nutrientes nuevamente son movilizados para la producción de nuevas hojas y leño. Otras fuentes adicionales son las deposiciones atmosféricas y el intemperismo de minerales. Las funciones de cada parámetro edáfico son resumidas en la Tabla 4.

Tabla 4: Parámetros edáficos y su importancia en las plantas

Parámetro	Efecto en el desarrollo de la planta
Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)	<ul style="list-style-type: none"> • Definida como la suma total de las cargas catiónicas intercambiables que el suelo puede absorber • Determina la fertilidad del suelo • Es elevada con la presencia de humus y coloides asociados
pH	<ul style="list-style-type: none"> • Escala logarítmica que expresa la acidez o alcalinidad del suelo • Determina cómo es que las plantas absorben nutrientes y elementos tóxicos • Un rango entre 5.5-7 provee satisfactoriamente todos los nutrientes necesarios para la planta, según se muestra en la Figura 3. <p data-bbox="552 1084 1362 1122">Figura 3: Relación del pH y la disponibilidad de nutrientes</p>  <p data-bbox="799 1939 1118 1977">Fuente: Weil y Brady (2017).</p>

«continuación»

Materia orgánica	<ul style="list-style-type: none">• Definida como un amplio rango de sustancias orgánicas (carbónicas), que incluye organismos vivos, y sus restos, así como compuestos orgánicos producidos por el metabolismo del suelo• Algunos componentes nitrogenados o fosforados son absorbidos por la planta en su forma soluble• Sustrato requerido para la formación de estimulantes del crecimiento, como vitaminas, aminoácidos u hormonas
Nitrógeno (N)	<ul style="list-style-type: none">• Conformar la mayor parte de aminoácidos, paredes constructoras de las proteínas, incluidas enzimas, las cuales gobiernan todos los procesos biológicos de la planta
Fósforo (P)	<ul style="list-style-type: none">• Componente esencial del compuesto orgánico adenosina trifosfato (ATP)• Permite los procesos fundamentales de la fotosíntesis, floración, fructificación, y semillación
Potasio (K)	<ul style="list-style-type: none">• Componente de la solución citoplasmática, determinante en el potencial osmótico de la célula
Calcio (Ca)	<ul style="list-style-type: none">• Componente que participa en la elongación y división celular, permeabilidad, y la activación de varias enzimas críticas• Fundamental en la protección de las células ante toxinas u otros elementos
Magnesio (Mg)	<ul style="list-style-type: none">• Componente central en la molécula de la clorofila, e íntimamente involucrado en la fotosíntesis

Fuente: Weil y Brady (2017).

Un segundo hito, fue la interrelación de biodiversidad y clima, descrita por Steege *et al.* (2003). Los autores construyeron un modelamiento espacial para ubicar las zonas de mayor diversidad alfa en el neotrópico, basado en una amplia información proveniente de inventarios florísticos. Los autores hallaron que la extensión de la temporada seca es esencial para pronosticar la mayor densidad arbórea y diversidad alfa. Los bosques de mayor diversidad se encuentran justo por debajo de la línea ecuatorial, en donde la extensión de la temporada seca

es mínima, o, en otras palabras, la lluvia es casi perpetua. Asimismo, los bosques de mayor densidad están correlacionados positivamente con la diversidad, puesto que, compromete a las plantas en relación a su tolerancia a la sombra. Es así que, estos dos factores estimulan la especiación y el origen de nuevas formas funcionales en las plantas. Al respecto, Jones (2014) anota que, en términos fisiológicos, la mayoría de reacciones metabólicas en las plantas, como la fotosíntesis, se encuentran directamente influenciadas por la temperatura. La dependencia a la temperatura se debe a que las moléculas requieren de una cierta energía mínima para activarse y funcionar, y ello va correlacionado positivamente al crecimiento vegetal, hasta llegar un óptimo, de cuyo valor, si llegase a sobrepasarse, ocurre una subsecuente declinación. Asimismo, los máximos y mínimos de temperatura son críticos, dependiendo del transcurso en la fenología de la planta, como, por ejemplo, la floración. En otro paralelo, el efecto inmediato del estrés hídrico es la reducción del crecimiento. Contenida en la modificación del desarrollo y morfología vegetal, la escasez de agua promueve el crecimiento radicular, la defoliación, la abscisión de frutos, así como, la reducción del tamaño foliar, y la aparición de pubescencia. Asimismo, las temporadas de estiaje estimulan la iniciación floral, en especies caducifolias, y el retraso de la misma, en las perennes.

Al respecto de la correlación estadística del entorno y la distribución de especies, son numerosos los estudios cuyo método de ordenación ha sido el ACC. Por ejemplo, tanto Zeilhofer y Schessl (1999), como, Oliveira-Filho y Fontes (2000), evaluaron la influencia de parámetros ambientales sobre la composición arbórea en los dominios del Sur Brasileño y Paraná del neotrópico, respectivamente. En ambas investigaciones, los resultados mostraron que la estacionalidad y la prolongación de la lluvia eran determinantes en la configuración florística. Asimismo, utilizaron pruebas de permutaciones para revisar la significancia de las correlaciones halladas. Específicamente, la configuración florística relacionada a parámetros edáficos ha sido descrita por Oliveira *et al.* (2020). Los autores desarrollaron el ACC sobre datos provenientes de inventarios en los bosques del dominio Boreal del neotrópico. Indicaron que los valores de pH, acidez, materia orgánica, P, y K, en el suelo, determinan la composición de especies. Asimismo, estudios similares se han llevado a cabo en el país por Sevillano-Ríos y Morales (2021). Los autores realizaron el ACC aplicado a información de presencia y ausencia de *Polylepis albicans* y *P. webebaueri* a lo largo de gradientes en el Parque Nacional Huascarán, en relación a parámetros del entorno. Los hallazgos indicaron que la mayor abundancia de las especies está correlacionada a valores de temperatura, y radiación solar durante la temporada de estiaje. Finalmente, sobre el efecto particular del suelo, y el clima,

Holdridge (1978), en su definición de asociación, como un nicho ecológico de plantas y animales, diferencia cuatro clases: climáticas, edáficas, atmosféricas e hídricas. Según el autor, una asociación climática es un área ocupada por una comunidad vegetal sobre un suelo zonal, y un clima zonal, por lo que, los factores climáticos son decisivos en la configuración florística y su fisionomía. Detalladamente, áreas con una distribución armónica de biotemperatura y precipitación con relación a la altitud, topografía regular, y suelos maduros. En otras palabras, áreas de entornos estables y homogéneos. Mientras que, una asociación edáfica es un área con suelos zonales o intrazonales, en donde las variaciones en el suelo tienden a influir sobre el balance de agua, o las condiciones de humedad. Puntualmente, se trata de áreas con suelos superficiales, pedregosos, permeables, drenados, y en pendiente. En resumen, en una asociación climática, la estabilidad del entorno implica una influencia equitativa de los componentes sobre la comunidad vegetal; sin embargo, en una asociación edáfica, son efectivamente los parámetros del suelo, los determinantes en la configuración florística.

2.4. COMUNIDAD VEGETAL

2.4.1. Definición

Conforme a Whittaker (1972), la idea de comunidad es la de un grupo de individuos con características similares, en términos sencillos. Sin embargo, dicha idea está influenciada bajo la inherente propensión del estudio. Como se observa en la Tabla 5, la definición de comunidad ha sido modificada de acuerdo a varios enfoques y tradiciones de las escuelas ecológicas.

Tabla 5: Principales enfoques ecológicos sobre el concepto de comunidad

Enfoque de comunidad	Idea principal
Unidad fisionómica	Definida por la estructura de la planta, o la forma de crecimiento
Unidad ambiental	Concebida bajo la hipótesis de que la fisionomía de las plantas es una resultante de las condiciones ambientales del entorno. Base teórica para el desarrollo de las zonas de vida por Holdridge (1978)
Unidad de paisaje	Conceptualizada de acuerdo a las características del área geográfica, como clima, geología, flora y fauna

«continuación»

Área biótica	Devenida de la observación y caracterización de la fisionomía vegetal, y su dominancia
Zonas y series	Desarrollada como la categorización de la vegetación a lo largo de gradientes, y su relación con parámetros ambientales
Dominancia de especies	Organizada de acuerdo a la dominancia de especies
Dinámica de la vegetación	Contextualizada según la etapa de sucesión en la que se encuentra la vegetación
Unidad estratificada	Clasificada de acuerdo al estrato o la forma de vida de las plantas
Sociedad	Descrita como el fraccionamiento de unidades basadas en la dominancia vegetal
Tipo de bosque y sitio	Basada en la categorización del bosque conforme a la vegetación arbustiva y arbórea, y su relación con parámetros ambientales que favorezcan su crecimiento
Clasificación numérica	Orientada a la medida de similaridad en la distribución de especies entre unidades de muestreo, con base en datos de presencia o ausencia. Según Whittaker (1972), presenta limitaciones al momento de estudiar gradientes amplias y con varios tonos de grado. Sin embargo, es de utilidad complementaria.
Unidad florística	Según Braun-Blanquet (1932), es posible ordenar las unidades de muestreo, tomando en cuenta la similitud en su composición florística, mediante la representación de especies características, cuyas distribuciones se encuentran extendidas o limitadas conforme a un tipo de comunidad. La unidad básica es la asociación

Fuente: Whittaker (1972).

A todo ello, el enfoque de Braun-Blanquet (1932) ha logrado mantenerse, y ha sido el de mayor aplicación y adaptación a lo largo del tiempo. De acuerdo al autor, una asociación son comunidades de plantas, con fisionomía similar, que se desarrollan en un hábitat común, a lo largo de gradientes, y que pueden ser agrupadas en relación a su composición de especies. Son tres las ideas pilares:

- Las comunidades vegetales son reconocidas con base en su composición florística, por lo tanto, existe una relación entre especies, y el entorno.
- Las comunidades de especies pueden ser organizadas en jerarquías.
- Las especies expresan diferentes grados de sensibilidad o afinidad hacia el entorno.

2.4.2. Uso del enfoque florístico

De acuerdo a Gentry (1988), las comunidades vegetales en los trópicos se organizan conforme a zonas altitudinales. El autor, con base en la revisión de información de numerosas parcelas permanentes instaladas en los trópicos, postuló que, a medida de un incremento en altitud, la diversidad arbórea decrece, a razón de parámetros de radiación solar y disponibilidad de nutrientes. En ese sentido, Comita *et al.* (2007) argumentan que, las comunidades vegetales van cambiando a lo largo del tiempo. Los autores relacionaron patrones florísticos a tipos de hábitats en bosques de Panamá. Los resultados mostraron que, la dispersión de semillas y la germinación, en conjunto con parámetros edáficos y climáticos, determinaban agrupaciones según su alcance y factibilidad. Complementariamente, Valencia *et al.* (2004) evaluaron el recambio de especies a lo largo de gradientes, en bosques de Ecuador, e identificaron comunidades con base en la topografía. El principal criterio de calificación fue la dominancia. De ello, devino una categorización en generalistas y especialistas. A ello, los autores señalaron que, existen otros parámetros que delimitan a las comunidades, como lo es, la naturaleza de dispersión. Otros parámetros señalados como influyentes, fueron la calidad del suelo y la disponibilidad de luz, la cuales, podrían estar correlacionadas a la germinación. Al respecto, John *et al.* (2006) argumentan que, las comunidades arbóreas están determinadas con base en factores edáficos. Sin embargo, factores de hábitat y distribución, difuminan la importancia de los procesos de nichos y dispersión. Los autores emplearon información de suelos, en contraste con datos de parcelas permanentes instaladas en Colombia, Ecuador y Panamá. Los resultados mostraron que la distribución de comunidades está asociada a la disponibilidad de nutrientes.

Sin embargo, la naturaleza de dispersión de las especies no es incorporada en el análisis. Asimismo, a Ledo *et al.* (2015) sostienen que, las comunidades forestales están configuradas a nivel de microhábitats. Sin embargo, aquellas especies pertenecientes a los estratos más altos del dosel, mantienen una estrecha correlación con parámetros climáticos, mientras que, aquellas del sotobosque, conservaban una relación más cercana a la estructura del bosque. Finalmente, ter Steege *et al.* (2013) indican que, sólo una selecta comunidad de especies es dominante a lo largo del bioma amazónico. Ello la convierte en una pequeña oligarquía de especies. Las razones de esta dominancia subyacen en los modos de dispersión, o las tasas de sobrevivencia ante ataques de patógenos o herbívoros, entre otras razones aún no resueltas.

2.4.3. Agrupación jerárquica

De acuerdo a Legendre y Legendre (2012), un agrupamiento jerárquico es un método no paramétrico que agrupa información multivariada. No asume una específica distribución de probabilidad y opera basado solamente en semejanzas o diferencias de los puntos de datos, lo cual, lo convierte en una herramienta versátil de exploración, análisis de información y patrones. La técnica calcula por pares la similitud o disimilitud entre objetos de una tabla de datos, y construye un dendrograma al mezclar o separar datos con base en su similitud. El resultado es una matriz de disimilitud. Es así que, los grupos con la menor disimilitud son fusionados en un nuevo grupo, y ello se repite iterativamente. A medida que los grupos se fusionan, se construye un dendrograma, en el cual, la altura en la que los grupos son fusionados corresponde a la disimilitud entre los grupos fusionados. El algoritmo se detiene hasta que todos los grupos son fusionados en un único grupo. Se entiende que los grupos que se fusionan desde el comienzo del proceso son más similares entre sí. La decisión del número óptimo de grupos depende del problema a analizar. Visualmente, el agrupamiento se plasma en un mapa de calor. El degradé de color denota magnitud. Según los autores, se conocen tres métodos para establecer el número óptimo de grupos. El primero, el índice Davies-Bouldin evalúa la agrupación, y cuantifica la calidad de la solución del agrupamiento. Es un índice independiente, lo cual significa que no depende de las escalas o unidades de los datos. Ello permite comparaciones de bases de datos con diferentes características. Específicamente, mide el promedio de similitud entre cada grupo y sus grupos más similares, normalizados por el promedio de disimilitud entre grupos. Un índice más bajo indica una mejor solución en el agrupamiento. Los valores fluctúan entre 0 e infinito. Un valor cercano a 0 indica un excelente agrupamiento. No existe un umbral que represente un buen índice, porque su interpretación

depende del problema en específico y los datos analizados. La ventaja del índice es que provee un valor que cuantifica la calidad de la agrupación al considerar la distancia dentro y entre los grupos. Y trabaja bien con varias formas y tamaños de grupos. Mientras que, el segundo, el índice Gap es un método para el mismo propósito, con la diferencia de tomar en cuenta la dispersión de datos de puntos dentro y entre grupos, y su objetivo es maximizar la distancia entre la dispersión esperada de un grupo de datos al azar y la dispersión de los datos actuales. Una mayor distancia sugiere una mejor agrupación. Es decir, el índice de Gap indica el número óptimo de grupos al momento de ser más significativo y distinto, al compararse con un grupo de datos aleatorio. Esa mayor distancia señala que los grupos son significativos, y no sólo por una cuestión del azar. La discrepancia de los hasta ahora mencionados métodos radica en que, el índice Davies-Bouldin se enfoca en las relaciones entre los grupos, mientras que, el índice Gap lo hace en la distancia entre la dispersión esperada y observada. Finalmente, el tercero es conocido como el método de quiebre, el cual, selecciona el número de grupos en donde la reducción de la suma de los cuadrados entre grupos se empieza a nivelar, indicando que un posterior incremento de grupos no mejora significativamente la calidad de las agrupaciones. Ello es visible en el punto de inflexión de la suma de cuadrados entre grupos. Es una manera de seleccionar un número razonable de grupos mediante el intercambio de complejidad y eficacia de los grupos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Bases de datos de especies, clima y suelos

El principal insumo proviene de información recabada de diferentes censos, a lo largo del tiempo, en las parcelas permanentes establecidas en las gradientes de los IRDS Fundo Génova y Santa Teresa, y CPC Puyu Sacha. Las parcelas permanentes han sido implementadas de acuerdo a la metodología propuesta por RAINFOR-The Amazon Forest Inventory Network (Phillips *et al.* 2009), cuya ventaja radica en proponer un protocolo de inventario forestal, ante numerosas metodologías de medición forestal. La información recogida de ellas es de naturaleza dasométrica y ecológica. En la Tabla 6 se visualiza las principales entradas en las bases de datos.

Tabla 6: Principales entradas en las bases de datos de especies arbóreas

Código de árbol	Identificación botánica	Valores dasométricos y ecológicos	Fenología
<ul style="list-style-type: none"> • Parcela permanente • Placa • Código de colecta 	<ul style="list-style-type: none"> • Familia • Género • Especie • Autor 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordenadas XY • Condición (vivo, muerto o infestado) • DAP • Altura • Iluminación de copa 	<ul style="list-style-type: none"> • Estado vegetativo • Floración • Fructificación • Diseminación • Defoliación • Foliación

En una primera aproximación, cada observación tendrá un uso, tal como se indica en la Tabla 7. Es pertinente reconocer que el nivel de información está en función del avance en la evaluación de la parcela permanente, así como, del proceso de identificación de las especies.

Tabla 7: Observaciones contenidas y su uso en la investigación

Índice de diversidad	Ordenación mediante EMNM y ACC	Clasificación de comunidades conforme al IVI y agrupación jerárquica
<ul style="list-style-type: none"> • Identificación botánica 	<ul style="list-style-type: none"> • Código de árbol • Pertencia a parcela permanente 	<ul style="list-style-type: none"> • Valores dasométricos y ecológicos • DAP • Condición

Por otro lado, los parámetros del entorno, en términos canónicos, se interpretan como restricciones. La información climática en WorldClim es seleccionada de acuerdo a la ubicación geográfica de las parcelas permanentes, como se muestra en la Tabla 8. Los autores, Fick y Hijmans (2017) indican que, dichos valores están basados en información promedio proveniente de estaciones meteorológicas, que pertenecen a fuentes locales, regionales o nacionales, en el lapso comprendido entre 1970 – 2000.

Asimismo, la información edáfica proviene de muestras tomadas por parcela permanente, como se muestra en la Tabla 9. Conforme a Romero (2017), las muestras de suelo se tomaron, primero, a nivel de submuestras de acuerdo a 2 profundidades diferentes: 0 – 25 cm (1er horizonte) y de 25 – 50 cm (2do horizonte). En promedio se recolectaron alrededor de 20 submuestras por horizonte en cada parcela permanente. Posteriormente, se combinaron las submuestras por horizonte, para obtenerse solamente 1 kg de muestra por cada horizonte, en cada parcela permanente.

Tabla 8: Estructura básica de restricciones climáticas

Zona/ PP	T min	T max	T prom	pp	Radiación solar	Velocidad del viento	Presión de vapor de agua
	°C			mm	$\text{kJm}^{-2}\text{día}^{-1}$	ms^{-1}	kPa

Tabla 9: Estructura básica de restricciones edáficas

Zona/PP	pH	CE	CaCO ₃	MO	Arena	Limo	Arcilla	Textura	P	K	CIC	Ca	Mg	K	Na	Al ⁺³ +H ⁺
	(1:1)		%		%				ppm		meq/ 100 g					

3.1.2. Software estadístico

Se utilizó R, en conjunto con el entorno RStudio, acorde a su última versión 2022.07.2+576. Conforme a Oksanen *et al.* (2013), vegan es un paquete estadístico de programación R que provee funciones útiles para el análisis de comunidades ecológicas, contenidas en amplias bases de datos. Todos los procedimientos comunes para la ordenación de la vegetación son incluidos, como el Análisis de Correspondencia (AC), Análisis de Correspondencia Canónico (ACC), Análisis de Componentes Principales (ACP), Análisis de Redundancia (AR), así como, pruebas de permutación.

Asimismo, se empleo ArcGIS Pro (ESRI, 2011), en su versión 3.0. El programa permite analizar imágenes en formato raster, en donde la información es almacenada y representada mediante cuadrículas de píxeles. Precisamente, WorldClim (Fick y Hijmans, 2017) ofrece información climatológica en formato raster.

3.2. MÉTODOS

La investigación está comprendida en dos etapas. En la primera, como se muestra en la Figura 4, el objetivo es dilucidar qué parámetros climáticos y edáficos son relevantes para el ejercicio.

Para ello, se identificará manualmente los más importantes, y se evaluará su interrelación mediante un ACP. En el Anexo 5, se muestra el código R del ejercicio. De los parámetros previamente seleccionados, se utilizó la herramienta `ordistep()` con el fin de plantear dos modelos antagónicos, uno, en el que no se incluía ningún parámetro, y, el otro, en el cual, se incluían todos. La idea de ello, fue adicionar, uno por uno, aquellos parámetros que contribuían en mayor proporción a la varianza del modelo. El ejercicio se entiende como de avance y retroceso. Se avanza primero con el aporte de un parámetro, después, se retrocede, y se prueba el aporte de otro. Hasta hallar la mejor combinación, se puede continuar al siguiente porcentaje de contribución. Y así, sucesivamente. De esa manera, una vez completada la varianza, en su 100 %, el ejercicio se daba por concluido. Es entonces, que el orden de introducción de los parámetros fue el siguiente: (1) altitud - MET.05, (2) radiación solar - MET.04, (3), $Al^{+3}H^+$ - EDA.16, (4) materia orgánica - EDA.04, (5) Ca^{+2} - EDA.12, y (6) precipitación - MET.02.

A continuación, serán empleados para hallar las afinidades de las especies, a lo largo de toda la gradiente comprendida entre el IRDS Fundo Génova, Santa Teresa y la CPC Puyu Sacha. Aparte, se calcularán los índices de diversidad por cada parcela permanente. En la segunda etapa, como se ve en la Figura 5, se identificarán comunidades diferenciables. Finalmente, se describirán los resultados por parcela permanente, en conjunto con los hallazgos en el transcurso.

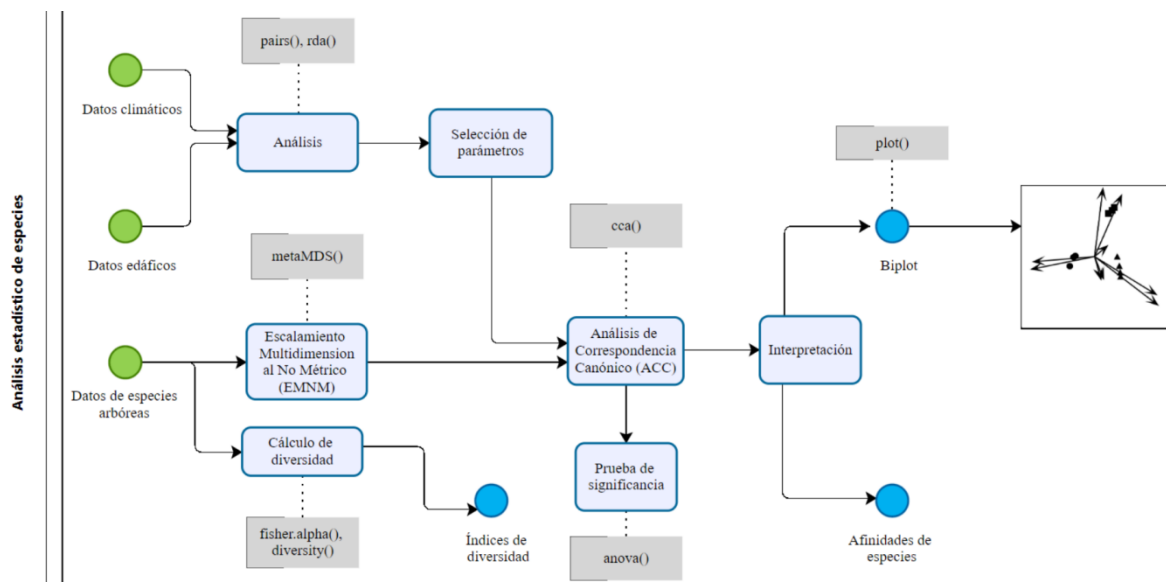


Figura 4: Flujograma del análisis estadístico

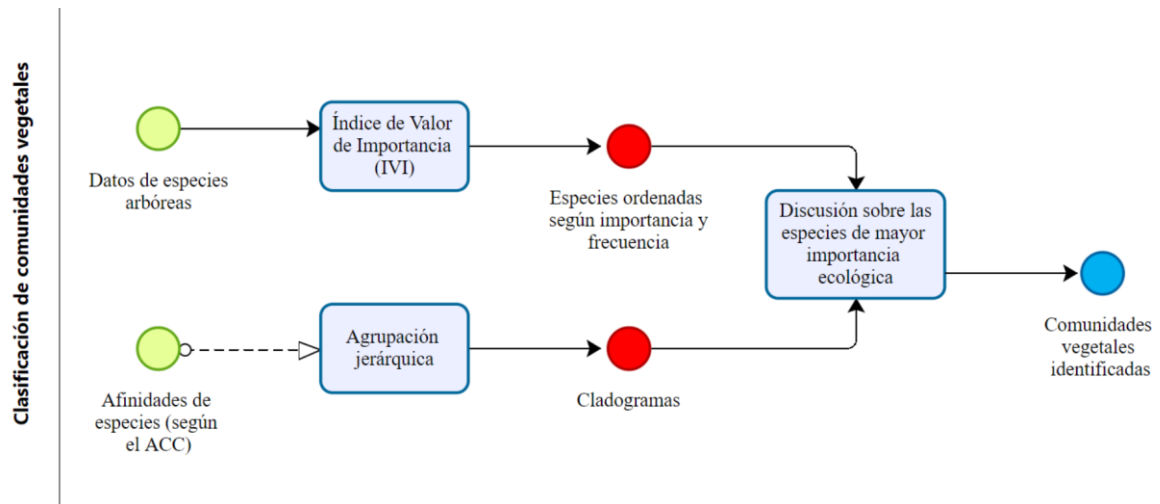


Figura 5: Flujograma de la clasificación de comunidades vegetales

3.2.1. Índices de diversidad

En primer lugar, mediante vegan se calcularán los siguientes índices de diversidad por parcela permanente:

- Alfa (α) de Williams
- Información de Shannon
- Equidad de Shannon

3.2.2. Análisis de Correspondencia Canónico (ACC)

Mediante el programa estadístico R, se procederá a realizar un ACC, utilizando la base de datos de especies de cada parcela permanente, en relación con información climática y edáfica, aplicado para toda la gradiente. Si bien es cierto, existe la influencia de la localidad de cada gradiente, es conveniente comparar la mayor cantidad de información posible, y así obtener resultados que puedan ser significativos a mayores escalas. Por ejemplo, de tomar por separado las dos parcelas permanentes del IRDS Fundo Santa Teresa, el ACC sería infructuoso debido a la reducida cantidad de datos para comparar. También, se procederá a comparar las semejanzas entre las parcelas permanentes, por lo que, se empleará un EMNM, el cual permitirá delimitar agrupaciones entre especies, así como, cimentar lo que continuará en la identificación de comunidades vegetales.

Por otra parte, los parámetros climáticos provenientes de WorldClim se encuentran a una resolución de 1 km, conforme a lo declarado por Fick y Hijmans (2017), mientras que, los parámetros edáficos son representativos para una parcela permanente, un área de 10 000 m²; no obstante, el cambio subyacente de ambos parámetros a lo largo de la gradiente se da en distintos tonos, a nivel microclimático y a nivel de muestras de suelo, respectivamente. A considerar el emplazamiento de las parcelas permanentes en un ámbito montano, en concordancia a lo postulado por Holdridge (1978), la naturaleza del terreno modifica la expresividad de los parámetros a diferentes magnitudes y resoluciones, y ello, finalmente, caracteriza la vegetación.

Las restricciones ambientales fueron seleccionadas, según su aporte y significancia en el desarrollo de la planta. Al reducirse la cantidad de parámetros, se procedió a analizar sus interrelaciones mediante un ACP. Dado que la información sobre la identidad de las especies se encontraba a diferentes niveles de reconocimiento, se utilizó una matriz de códigos que favoreció la visualización de las afinidades de las especies hacia el entorno, como se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10: Codificación de especies

Situación	Codificación			
Identificación completa	Familia Moraceae	Género <i>Trophis</i>	Especie <i>caucana</i>	→ Código MoTrca
Se desconoce la especie	Familia Annonaceae	Género <i>Annona</i>	Número 1	→ Código AnAn1
Se desconoce género y especie	Familia Lauraceae	Número 1	→	Código La1
Se desconoce familia, género y especie	Parcela PL	Número 1	→	Código PL1

En el Anexo 2 se adjuntan las especies consideradas en el estudio por cada gradiente que corresponde a los IRDS Fundo Génova y Santa Teresa, y CPC Puyu Sacha, respectivamente. En el Anexo 3 y 4 se adjuntan los valores de clima y suelo considerados para el ACC, respectivamente. En las Tablas 12 y 13 se muestran las definiciones de cada parámetro y sus acrónimos empleados en el ACC.

Tabla 11: Parámetros climáticos y definiciones

Parámetro	Unidad	Acrónimo	Definición
Temperatura media anual	°C	MET.01	Temperatura media anual
Precipitación anual	mm	MET.02	Suma de los totales mensuales de precipitación
Presión de vapor de agua	kPa	MET.03	Presión ejercida por una molécula de vapor de agua sobre un volumen dado de aire
Radiación solar	$\text{kJm}^{-2}\text{día}^{-1}$	MET.04	Energía incidente por unidad de área y por día, sobre una superficie
Altitud	m	MET.05	Altura con relación al nivel del mar
Rango medio diurno anual	°C	BIO.01	La media de los rangos de temperatura (máximo mensual menos mínimo mensual)
Estacionalidad de temperatura	°C	BIO.02	La cantidad de variación en la temperatura a lo largo de un año con base en la desviación estándar
Máxima temperatura del mes más cálido	°C	BIO.03	Máxima temperatura registrada en un año
Mínima temperatura del mes más frío	°C	BIO.04	Mínima temperatura registrada en un año
Rango anual de temperatura	°C	BIO.05	Variación anual de la temperatura

«continuación»

Precipitación del mes más húmedo	mm	BIO.06	Precipitación que prevalece en el mes más húmedo
Precipitación del mes más seco	mm	BIO.07	Precipitación que prevalece en el mes más seco
Estacionalidad de precipitación	%	BIO.08	Medida de la variación en la precipitación mensual a lo largo de un año, basado en el coeficiente de variación

Tabla 12: Parámetros edáficos y definiciones

Parámetro	Unidad	Acrónimo	Definición
pH	(1:1)	EDA.01	Medida cuantitativa para mediar la cualidad ácida o básica de una solución
Conductividad eléctrica	(1:1) dS/m	EDA.02	Medida de salinidad, puesto que la conductividad eléctrica de un suelo está influenciada por la concentración y composición de sales disueltas
CaCO ₃	%	EDA.03	Material calcáreo total, indicador de cualidad básica
Materia orgánica	%	EDA.04	Cualquier material producido por organismos vivos (plantas o animales) que es devuelto al suelo y pasa por un proceso de descomposición
P	ppm	EDA.05	Fósforo disponible, fracción inorgánica del suelo que está más estrechamente relacionada con la absorción por la planta
K	ppm	EDA.06	Potasio disponible
Arena	%	EDA.07	Porcentaje de arena en el suelo
Limo	%	EDA.08	Porcentaje de limo en el suelo
Arcilla	%	EDA.09	Porcentaje de arcilla en el suelo

«continuación»

Clase textural	%	EDA.10	Indicador del contenido relativo de partículas de diferente tamaño, arena, limo y arcilla. Representa la trabajabilidad del suelo, la cantidad de aire que retiene, y la velocidad con que el agua penetra en el suelo
			<p>Medida cualitativa codificada de la siguiente manera para el ACC:</p> <p>Arena (1) Franco arcillo Arena franca (2) arenoso (7) Franco arenoso (3) Franco arcilloso (8) Franco (4) Franco arcilloso Franco limoso (5) limoso (9) Limoso (6) Arcilloso arenoso (10) Arcilloso limoso (11) Arcilloso (12)</p>
Capacidad de Intercambio catiónico	meq/100 g	EDA.11	Medida de cantidad de cargas negativas en el suelo, representa la cantidad de cationes que la superficie puede retener, y que serán intercambiados por las raíces, a disponibilidad y cantidad, hacia las plantas.
Ca ⁺²	meq/100 g	EDA.12	Ion de calcio cambiabile
Mg ⁺²	meq/100 g	EDA.13	Ion de magnesio cambiabile
K ⁺	meq/100 g	EDA.14	Ion de potasio cambiabile
Na ⁺	meq/100 g	EDA.15	Ion de sodio cambiabile

«continuación»

$Al^{+3}H^+$	meq/100 g	EDA.16	Acidez cambiable, es la cantidad de protones fijados al complejo de cambio, y que no están disociados, pero que, pueden hacerlo a medida que se neutralicen los existentes. Indica la tendencia a la acidificación del suelo
--------------	-----------	--------	--

La eficacia del ACC será evaluada mediante pruebas de permutación. De confirmar su validez, se espera crear un cuadro que describa la afinidad de cada especie hacia los parámetros del entorno.

3.2.3. Identificación de comunidades vegetales

Las asociaciones serán definidas alrededor de las especies con mayor importancia ecológica mediante el IVI, y que, a su vez, se encuentren presentes en todas las parcelas permanentes. Ello es debido a que, su plasticidad a lo largo de la gradiente, permitirá inferir cuál es el parámetro común que condiciona a todas las especies. Asimismo, se dará un mayor acercamiento a ellas, mediante su documentación en investigaciones paralelas. Por lo tanto, las asociaciones que se identifiquen girarán alrededor de las especies con mayor IVI y a su presencia permanente en la gradiente.

3.2.4. Unificación y análisis de resultados

Finalmente, en la última etapa, se unirán los resultados de los procesos anteriores, y con ello, se mostrará la diversidad hallada en las parcelas permanentes, las comunidades reconocidas en la gradiente, las especies que las integran, ordenadas en asociaciones, así como, las afinidades de cada una hacia parámetros climáticos y edáficos. Con ello, se busca una visual completa de la relación de la diversidad con el entorno, a través de su expresión en las plantas, como se muestra en la Tabla 13.

Tabla 13: Relación de la diversidad y el entorno, y su manifiesto en las especies

Gradiente	Índice de diversidad	Comunidad			
		IVI	Especie	Afinidad	
				Climática	Edáfica
Gradiente 1	<ul style="list-style-type: none"> • Alfa (α) de Williams • Información de Shannon • Equidad de Shannon 	∴	• spp. 1		
			∴		
			• spp. n		
∴	∴	∴	∴	∴	∴
Gradiente n	...	n

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. SELECCIÓN DE INFORMACIÓN

4.1.1. Selección de parámetros ambientales

De acuerdo a Salisbury y Ross (2000), la presión de vapor de agua (kPa) - MET.03, está relacionada con la tasa de transpiración de la planta. En relación en dónde se localice la mayor presión, si al interior, o al exterior de las hojas, la planta tenderá a transpirar, o, a conservar su suministro de agua, siguiendo un flujo de menos a más. El dato por sí mismo, sólo es un insumo de un proceso más complejo, y, por lo tanto, pudo ser descartado. Según la Figura 6, los datos relacionados a la precipitación, precipitación anual - MET.02, precipitación del mes más húmedo - BIO.06, y precipitación del mes más seco - BIO.07, siguen una serie de relaciones similares con los demás parámetros, por lo que, pueden ser resumidos con tan sólo escoger un parámetro, debido a que, siguen la misma tendencia común. Sin embargo, el comportamiento de la precipitación, en relación a la altitud, obedece a una relación positiva, como se ha referenciado en la información climatológica de la CPC Puyu Sacha. Es decir, a mayor altitud, mayor es la precipitación. Sin embargo, la información proveída de WorldClim dicta lo contrario, por lo cual, es importante tomar en cuenta que estos valores provienen de un proceso de extrapolación con estaciones meteorológicas cercanas. En concordancia a lo recomendado por Daly (2006), el término de cercanía puede extralimitarse a decenas o cientos de kilómetros, puesto que, las casetas meteorológicas se encuentran comúnmente en las periferias de los centros poblados, muy alejados de los ámbitos de investigación. Por lo tanto, los parámetros climatológicos a considerar fueron la temperatura media anual (C°) – MET.01, precipitación anual (mm) – MET.02, radiación solar (kJm⁻²día⁻¹) – MET.04, altitud (m) – MET.05. Aquellos fueron sometidos a una prueba de ACP, como se muestra en la Figura 7, en la que se evidencia la relación entre parámetros.

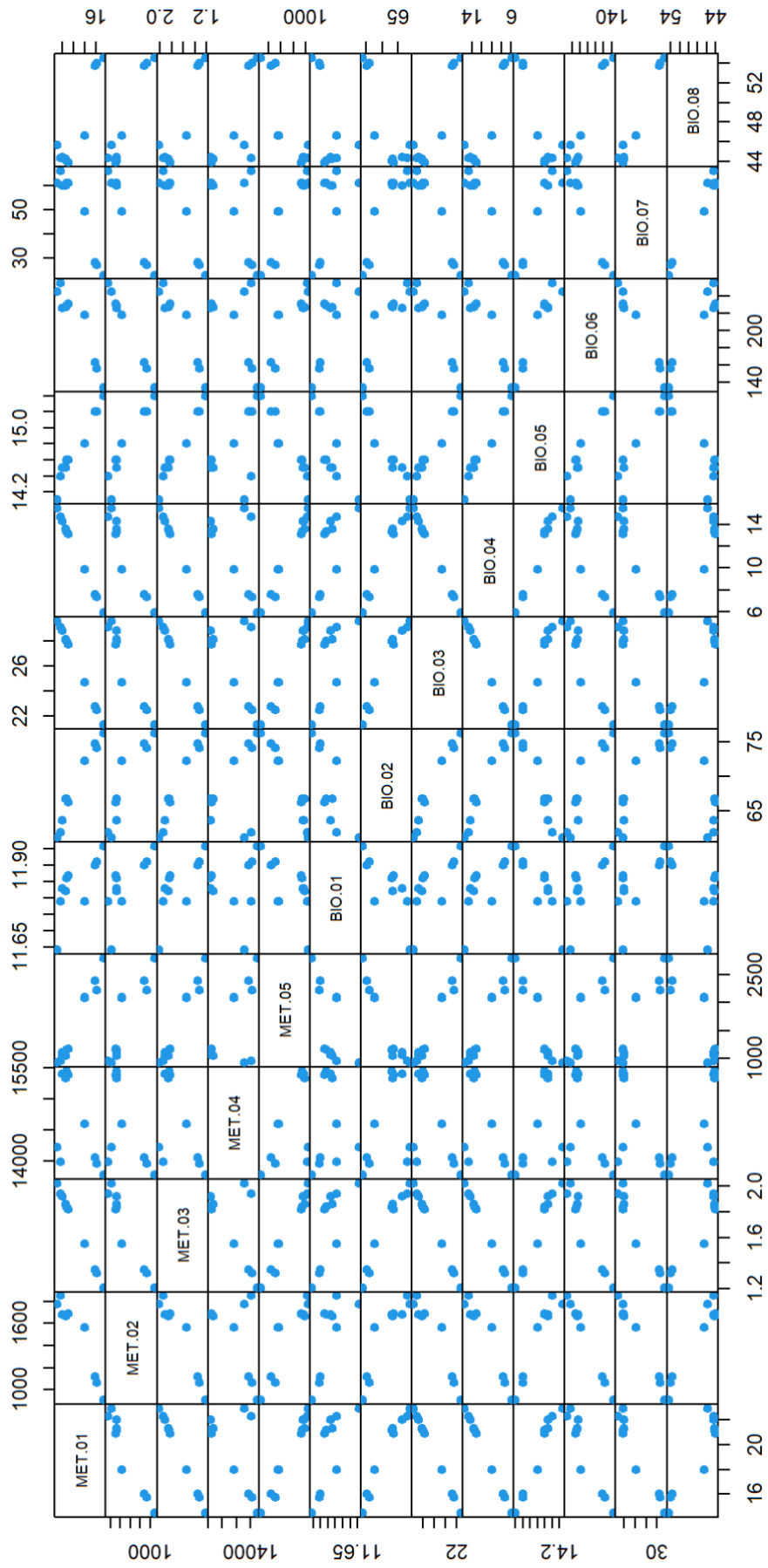


Figura 6: Relaciones entre parámetros ambientales

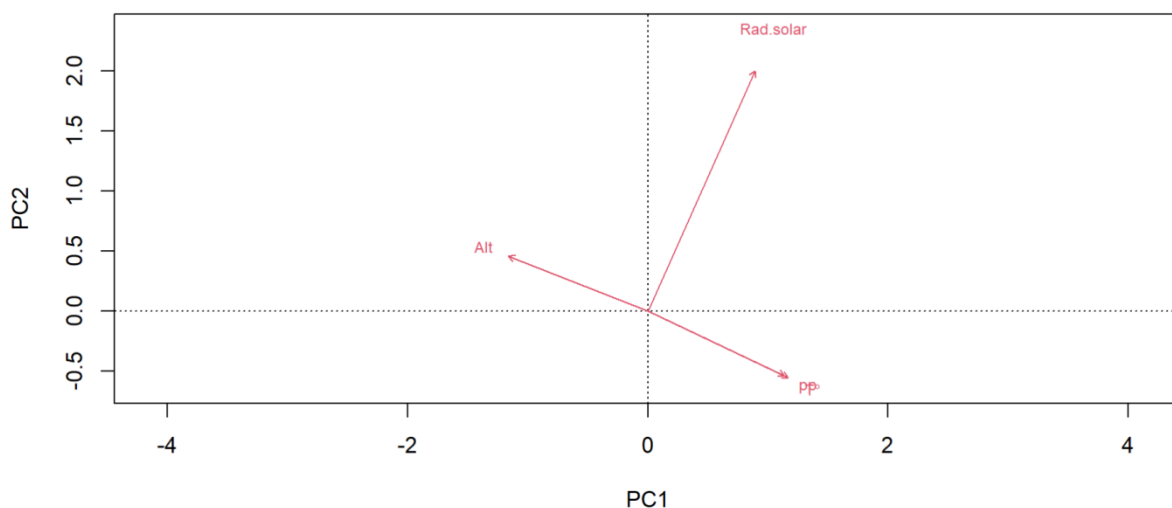


Figura 7: ACP con los parámetros climáticos seleccionados

4.1.2. Selección de parámetros edáficos

En cuanto a las variables edáficas, se puede visualizar en la Figura 8 que el parámetro CaCO_3 (%) – EDA.03 no mantiene ninguna relación con las demás variables, siendo constante e indiferente. La misma situación ocurre con el parámetro de clase textural (%) – EDA.10. De este último, también es posible descartar los elementos que lo conforman, es decir, las concentraciones (%) de arena - EDA.07, limo - EDA.08 y arcilla - EDA.09. Escenario similar sucede con la concentración de Na^+ (meq/ 100 g) – EDA.15, el cual, no refleja ninguna correspondencia con los demás parámetros. Asimismo, es posible eliminar también el indicador de conductividad eléctrica (1:1 dS/m) – EDA.02, puesto que, el último es una consecuencia del primero, debido a que, a mayor concentración de Na^+ , se esperaría una mayor salinidad, y un posterior aumento en la conductividad eléctrica. Por otro lado, de contar ya con un indicador en la concentración de K^+ , es posible obviar el mismo indicador con diferentes unidades, en referencia a K^+ (ppm) – EDA.06. Por lo tanto, los parámetros edáficos a considerar fueron pH (1:1) – EDA.01, materia orgánica (%) – EDA.04, Ca^{+2} (meq/ 100 g) – EDA.12, K^+ (meq/100 g) – EDA.15, y Al^{+3}H^+ (meq/ 100 g). Los mismos fueron sometidos a una prueba ACP, reflejándose la interrelación entre parámetros. Aquellos fueron sometidos a una prueba de ACP, como se muestra en la Figura 9, en la que se evidencia la relación entre parámetros.

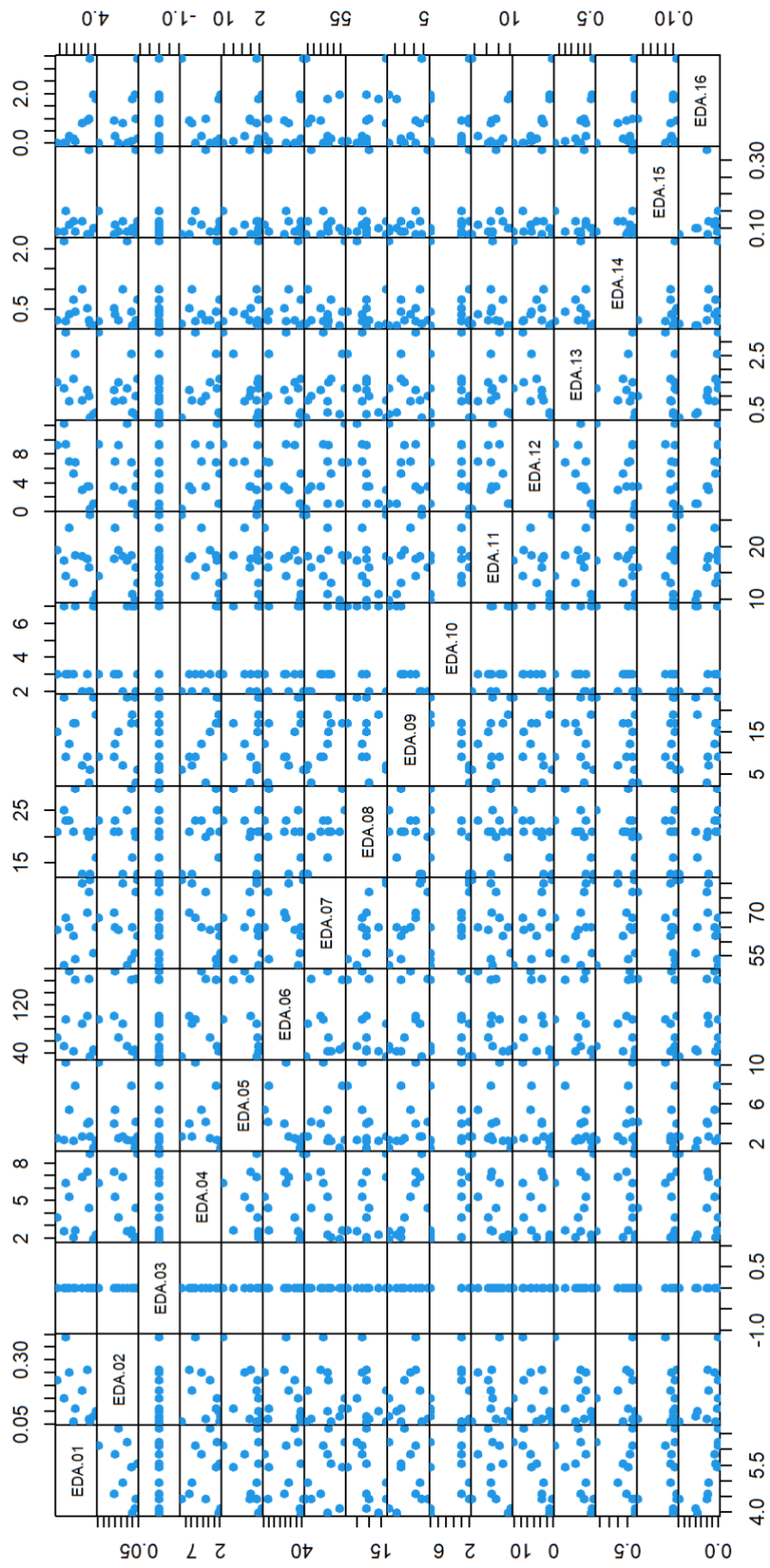


Figura 8: Relaciones entre parámetros edáficos

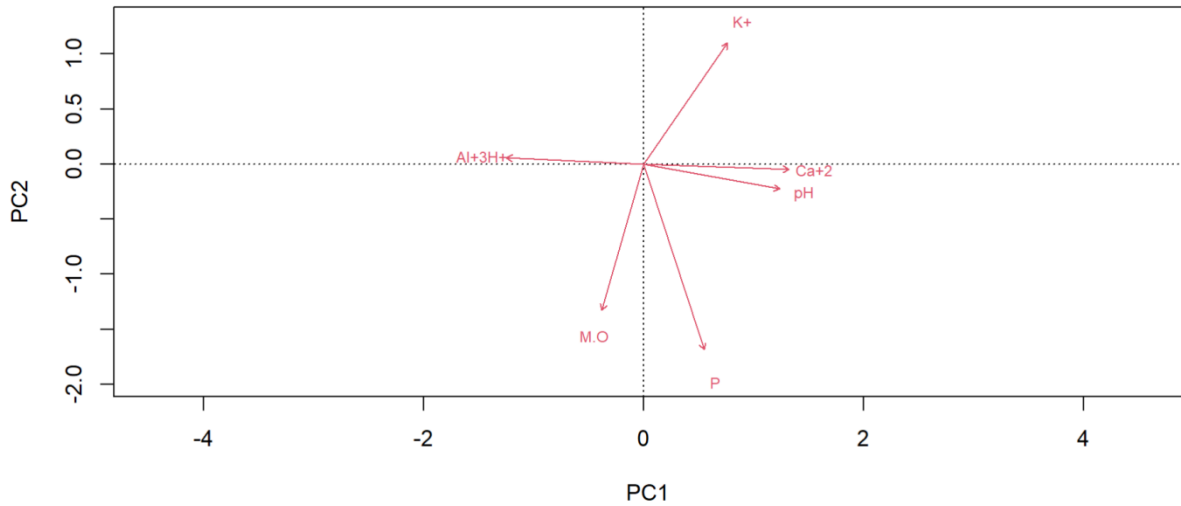


Figura 9: ACP con los parámetros edáficos seleccionados

4.1.3. Relación entre datos de especies

Se ejecutó una prueba de EMNM con los datos de las especies arbóreas. De ello, como se muestra en la Figura 10 y Figura 11, se visualiza el agrupamiento conforme a las 3 gradientes consideradas en el estudio. El propósito de ello fue comprobar que, entre las especies registradas por cada zona, guarden una relación entre sí, y permitan delinear las gradientes a las cuales pertenecen. De ello, es posible notar un agrupamiento superior, que corresponde a la gradiente del IRDS Fundo Santa Teresa, otro grupo a la derecha, correspondiente a la gradiente Génova, y finalmente, un grupo más disperso hacia la izquierda, perteneciente a la gradiente CPC Puyu Sacha. Finalmente, en la Figura 12 se visualiza la integridad de las relaciones entre especies, parcelas permanentes, y los vectores correspondientes a los parámetros ambientales. Es posible observar que las parcelas permanentes correspondientes al IRDS Fundo Santa Teresa se ubiquen de una manera opuesta al parámetro de altitud, o que, las parcelas permanentes del IRDS Fundo Génova se encuentren tan cercanas al parámetro de radiación solar. Las relaciones entre los parámetros ambientales y la disposición las parcelas permanentes del CPC Puyu Sacha a primera vista no son tan claras.

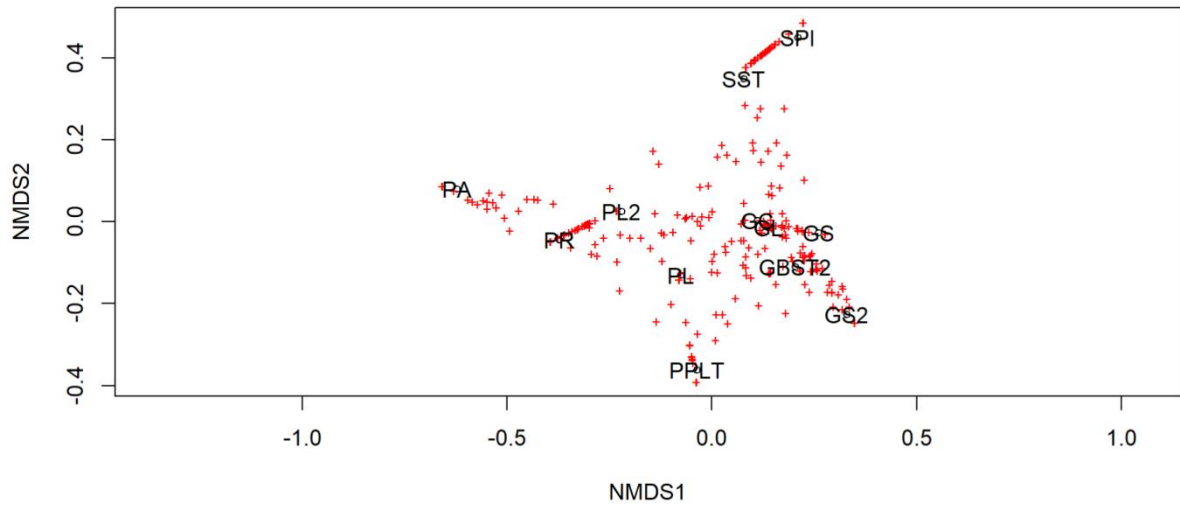


Figura 10: EMNM entre las especies comprendidas en las gradientes

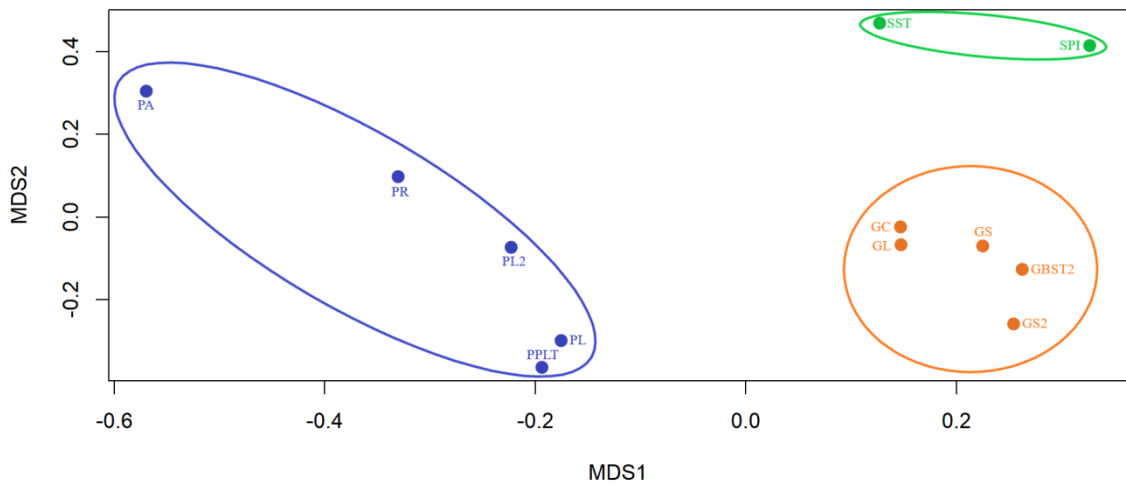


Figura 11: Agrupamiento entre parcelas permanentes

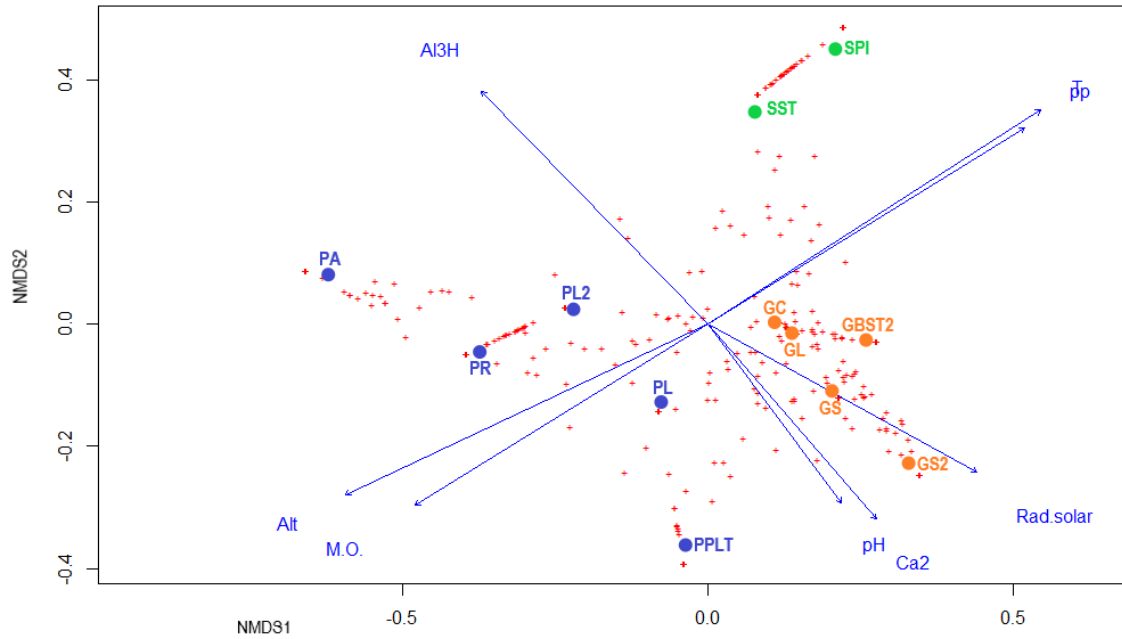


Figura 12: Disposición de especies, parcelas permanentes, y parámetros ambientales

4.2. ÍNDICES DE DIVERSIDAD

Los índices de diversidad en todas las gradientes son mostrados en la Tabla 14. Los valores se mantienen similares a los registrados hace 4 años por Giacomotti (2019). Ello podría interpretarse como una consistencia temporal en el entorno ambiental de la vegetación; o, que la composición de especies tiende a mantenerse, considerando ingresos y salidas.

Tabla 14: Diversidad a lo largo de las gradientes

Gradiente	PP denominación	Código	Alfa (α) de Williams	Información de Shannon	Equidad de Shannon	Número de especies
Génova	Bosque Secundario Tardío 2	GBST2	17.17	2.75	0.67	62
	Ladera	GL	31.97	3.94	0.86	100
	Cumbre	GC	52.79	4.48	0.89	146
	Bosque Terraza 1	GS	26.72	3.64	0.81	88
	Bosque Secundario 2	GS2	10.78	2.88	0.82	34

«continuación»

Puyu Sacha	Montano Alto	PA	11.03	2.93	0.77	44
	Ladera	PL	41.80	4.21	0.86	136
	Ladera 2	PL2	46.01	4.24	0.89	119
	Plataforma	PPLT	14.87	3.51	0.88	54
	Ribera	PR	23.92	3.60	0.83	77
Santa Teresa	Bosque Secundario Tardío	SPI	72.45	3.95	0.77	171
	Bosque Primario Intervenido	SST	39.08	3.73	0.78	115

4.3. RESULTADOS DE LAS GRADIENTES

4.3.1. Resumen del ACC con los datos de las especies

En el Anexo 5 se muestra que el 60 % de la varianza está representada por los parámetros seleccionados. Específicamente, en porcentajes, el aporte a la varianza está representada de la siguiente manera: altitud (13 %), radiación solar (12 %), $Al^{+3}H^{+}$ (12 %), materia orgánica (10 %), Ca^{+2} (8 %), y precipitación (5 %). El 40 % de la varianza restante de justificar, se debe a otros parámetros que no están contemplados en las restricciones. Por lo tanto, se contabilizan seis ejes canónicos correspondientes a las restricciones mencionadas, y uno aparte, que representa aquello fuera del modelo. Análogamente, en términos de autovalores, que reflejan la importancia de cada eje para explicar la varianza, se observa que los ejes de altitud (0.9079) y radiación solar (0.8740) son los más altos y más importantes para explicar la relación entre la composición de las especies y los parámetros ambientales. En recuento, su aporte a la varianza acumula 25 %.

Asimismo, la afinidad de cada especie se refleja en diferentes magnitudes a largo de los seis ejes canónicos. El parámetro al cual responden con mayor intensidad es aquel que presenta el mayor valor en términos absolutos. Por ejemplo, para la especie (ACSagl), *Saurauia glabra*, correspondiente a la familia Actinidiaceae, presente en la gradiente Puyu Sacha, se visualizan valores para cada eje de la siguiente manera: altitud (-0.5164484), radiación solar (-0.0681971), $Al^{+3}H^{+}$ (1.21579), materia orgánica (1.2730141), Ca^{+2} (-1.389120), y

precipitación (-0.535169). Por lo que, se afirma que, la especie tiene una afinidad inversa hacia el parámetro Ca^{+2} . Análogamente, es así como se determinan las afinidades de las especies comprendidas en la gradiente. El resultado final se devela en la Figura 13, en dónde, se visualiza que la cercanía de un punto (especie), hacia una flecha (parámetro), denota una afinidad positiva. Ello puede ser entendido de manera directa, o, inversa.

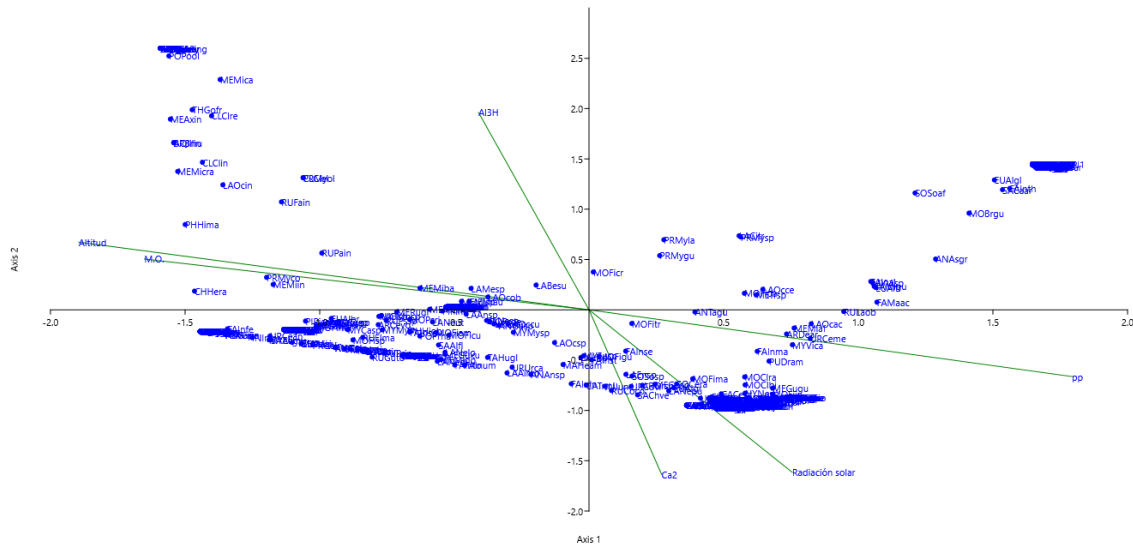


Figura 13: Triplot de las especies comprendidas en las gradientes

4.3.2. Resumen del ACC con la diversidad hallada en las parcelas permanentes

De manera análoga, cada parcela permanente presenta un puntaje con relación a un parámetro. Por ejemplo, como se lee en el Anexo, la parcela permanente perteneciente a la gradiente Puyu Sacha, PA, muestra la siguiente puntuación: altitud (-1.447411), radiación solar (2.45314), Al^{+3}H^+ (-2.2489), materia orgánica (0.1208), Ca^{+2} (-0.2503), y precipitación (-0.12533). Por lo que, se deduce que el factor determinante en la configuración de especies en aquella parcela permanente es la radiación solar, de manera positiva. Y, sucesivamente, se hallan los parámetros determinantes para cada parcela permanente. La Tabla 15 muestra un resumen de ello. Asimismo, en la Figura 14, las seis dimensiones del ejercicio son resumidas en un plano.

Tabla 15: Diversidad, parámetros, y relaciones

Gradiente	Parcela	Diversidad	Parámetro influyente	Relación
Puyu Sacha	PA	11.03	Radiación solar	Positiva
	PL	41.80	Materia orgánica	Positiva
	PL2	46.01	Ca ⁺²	Negativa
	PPLT	14.87	Materia orgánica	Negativa
	PR	23.92	Precipitación	Positiva
Génova	GBST2	17.17	Precipitación	Negativa
	GC	52.79	Precipitación	Positiva
	GL	31.97	Ca ⁺²	Negativa
	GS	26.72	Precipitación	Positiva
	GS2	10.78	Precipitación	Positiva
Santa Teresa	SPI	72.45	Altitud	Positiva
	SST	39.08	Altitud	Positiva

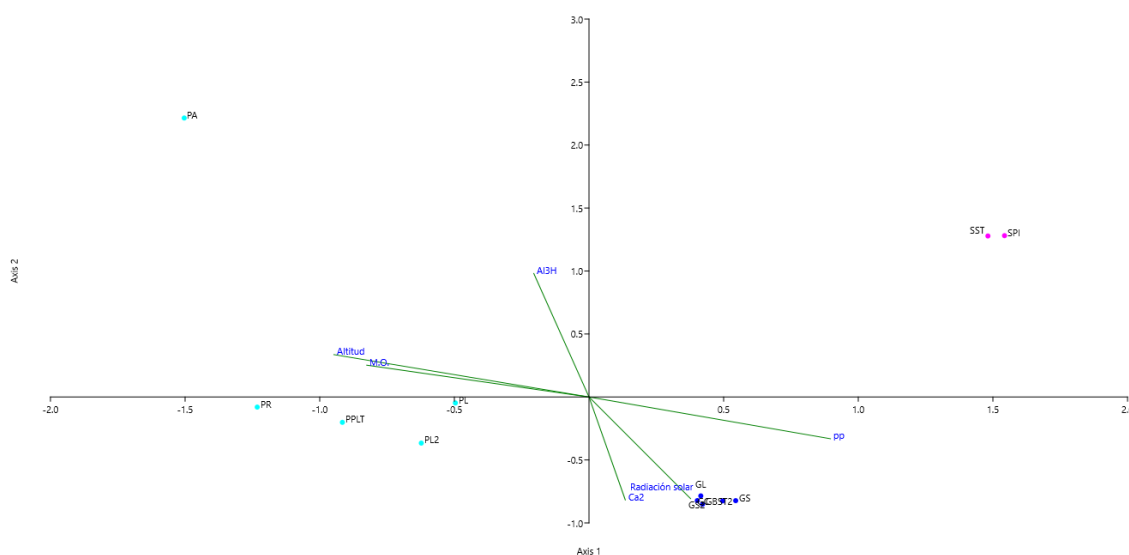


Figura 14: Puntaje y relación de las parcelas permanentes en relación a parámetros

4.3.3. Discusión sobre el ACC en la gradiente

- Sobre la CPC Puyu Sacha

Se observa en la Tabla 15 que, los parámetros ambientales más influyentes en la gradiente Puyu Sacha son la radiación solar, materia orgánica, Ca^{*2} , y precipitación. De ello, en primer lugar, en relación a la parcela permanente PA, cuya diversidad está directamente relacionada a la radiación solar, al respecto, Geiger *et al.* (1995), indican que la radiación solar puede dividirse en su forma directa, difusa, y aquella reflejada por el suelo. La radiación recibida depende de las características del terreno, incluyéndose su inclinación y orientación. Cabe resaltar que esta parcela permanente se encuentra a la mayor altitud entre todas las que conforman la gradiente como se ve en las Figuras 15 y 16. Los autores argumentan que, en función de la ubicación al interior de un bosque montano, se crean condiciones microclimáticas que modifican la temperatura y la humedad. Complementariamente, Bruijnzeel y Veneklaas (1998) señalan que, la productividad de un bosque montano, basada en la producción de hojarasca o en el crecimiento diametral, está condicionada por la exposición a la luz, aparte de la limitación hídrica al cual pudiese ser sometida. Sobre ésta última, los autores refieren que, a pesar de que la niebla represente un ingreso al sistema boscoso, impide la adecuada transpiración de las plantas, por lo que, la tasa de fotosíntesis es menor. En consecuencia, se infiere que en razón de que la parcela permanente PA se encuentra en un área tan elevada, la nubosidad es constante, y los árboles están sometidos a condiciones limitantes, conllevando a que sólo algunas especies puedan asentarse con éxito, y por ello, su diversidad es menor, en comparación a las demás parcelas permanentes.

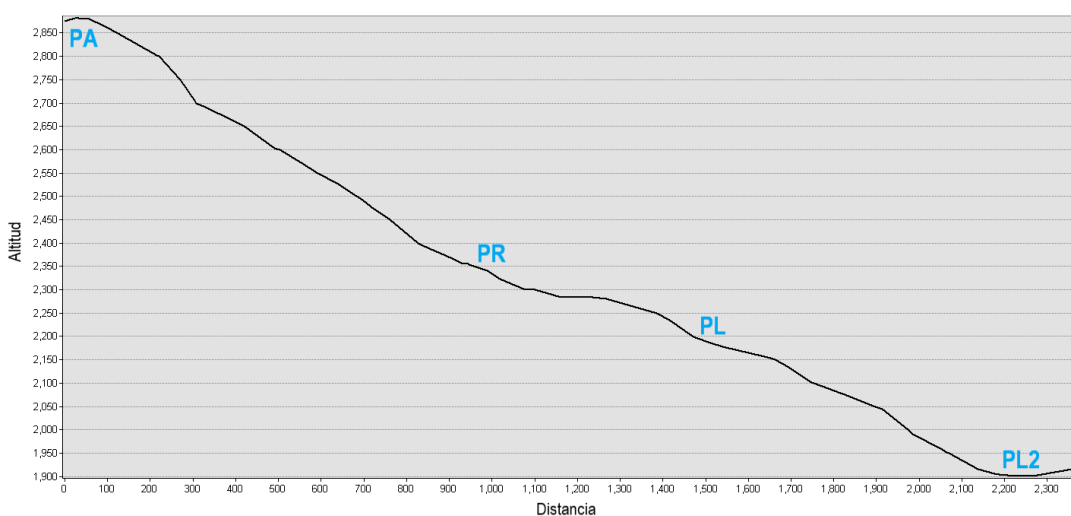


Figura 15: Primer perfil topográfico de la CPC Puyu Sacha

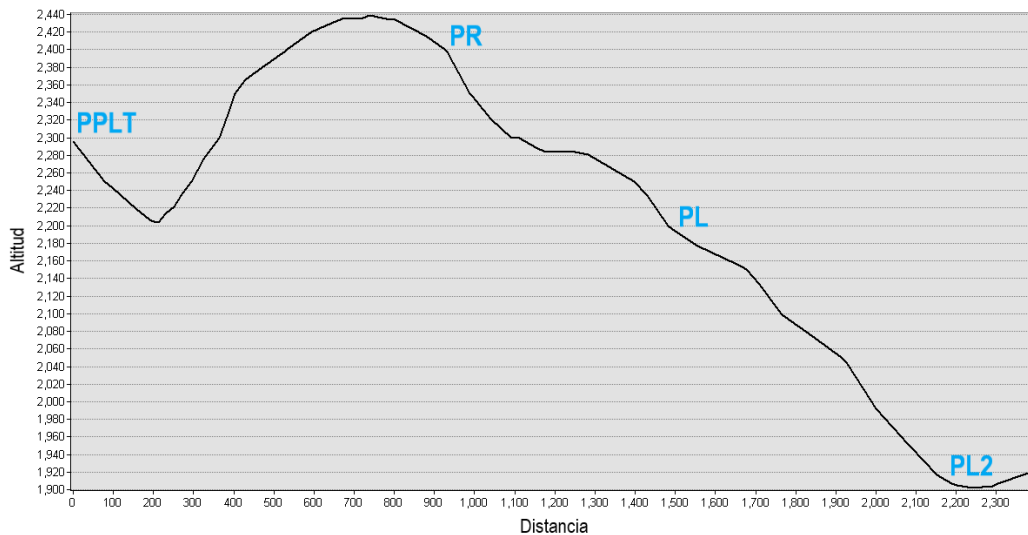


Figura 16: Segundo perfil topográfico de la CPC Puyu Sacha

En cuanto a las parcelas permanentes PL2 y PPLT, se observa una relación inversa a las concentraciones de Ca^{+2} y materia orgánica. La primera cuenta con la mayor diversidad en la gradiente. Conforme a Wullaert *et al.* (2013), la concentración de Ca^{+2} también puede limitar el crecimiento de los bosques, al igual, que las relaciones de nitrógeno o fósforo. El papel esencial del calcio es regular diversos procesos fisiológicos en las plantas como la división celular, síntesis y función de las membranas y paredes celulares, regulación de las estomas, activación enzimática como respuesta a la disminución de temperatura, metabolismo de carbohidratos, resistencias a enfermedades y cicatrización. En suelos ácidos, como de los bosques montanos, la deficiencia de Ca^{+2} está presente en simultáneo a la acidez y toxicidad por aluminio. Los autores señalan, con base en un estudio experimental, en el cual, fertilizaron con Ca^{+2} áreas de bosques montanos en Ecuador, y las compararon con aquellas zonas control. Sus resultados mostraron que algunas especies podían beneficiarse de ello, sin embargo, otras plantas rehuían a esta adición de Ca^{+2} . Además, los autores señalaron que la adición de Ca^{+2} contrarresta la acidez existente en los suelos montanos. Por lo tanto, de ello, se infiere que ambas parcelas permanentes albergan especies adaptadas a concentraciones bajas de Ca^{+2} y materia orgánica (indirectamente, acidez).

En tanto, la parcela permanente PL, muestra una afinidad hacia la concentración de materia orgánica. Sobre ello, Wilcke *et al.* (2008) indican que, la lentitud en la descomposición de la materia orgánica lleva a que las especies estén adaptadas a deficiencias nutricionales, tales como, N, P, y Ca^{+2} . Estas relaciones se ven reflejadas en la disminución de la mineralización con relación a la altitud. Las tasas de C/N aumentan, mientras la CIC disminuye. En algunos

casos, sin embargo, la disponibilidad de nutrientes no necesariamente guarda una relación indirecta con la altitud, aunque, depende en última instancia de la habilidad de la planta en poder asimilarlos. De ello, se infiere que, las especies albergadas en la parcela permanente PL cuentan con la adaptación de soportar condiciones edáficas limitantes en su entorno, a diferencia, de las demás parcelas permanentes.

Finalmente, sobre la parcela permanente PR, se reporta una afinidad positiva hacia la precipitación, y, a su vez, alberga la menor diversidad en la gradiente. De acuerdo a Bittencourt *et al.* (2019), la cubierta de neblina, característica muy marcada en la gradiente, es la responsable de la alta precipitación. Ello limita a la vez la evapotranspiración de las plantas, así como, la recepción directa de luz, evitándose la fotosíntesis. La disponibilidad de luz se reduce entre 10-50%. La neblina, influye además en la mortandad y distribución de las especies, en combinación a bajas temperaturas, conlleva a que las plantas estén sometidas a condiciones adversas, reflejadas en alturas pequeñas, vegetación esclerófila, y alta capacidad de absorción de agua. A ello, en general, la principal consecuencia, es una reducida productividad. En consecuencia, se infiere que, la parcela permanente PR, alberga especies, que han logrado adaptarse a condiciones altas de humedad.

- Sobre el IRDS Fundo Génova

Se observa en la Tabla 15 que, los parámetros más influyentes en la gradiente IRDS Fundo Génova son la precipitación, y Ca^{+2} . De ello, en primer lugar, las parcelas permanentes GS, GS2 y GC, ésta última, albergando la mayor diversidad en la gradiente, presentan una afinidad positiva hacia la precipitación. Mientras que, sólo la parcela permanente GBST2 guarda una relación indirecta con la precipitación. Al respecto, Beck *et al.* (2008) señalan que, a lo largo de una gradiente altitudinal, en bosques montanos de Ecuador, se reportan especies que son sensibles a mínimas variaciones de precipitación o temperatura, correlacionadas a los niveles de radiación solar, y que ello, deviene en patrones sincronizados de floración o fructificación. En ese sentido, Fyllas *et al.* (2017) argumentan que, la radiación es un parámetro determinante a nivel de los bosques tropicales, especialmente, durante la temporada de lluvias. Complementariamente, Santiago *et al.* (2004) señalan que, la escasa precipitación es uno de los factores limitantes en la composición florística, a nivel tropical, por valores debajo de 2 500 mm/año. Asimismo, indican que los niveles de precipitación están indirectamente relacionados con la disponibilidad de nitrógeno en el suelo, y en medida, a la descomposición

de la materia orgánica. Lo mismo es afirmado por Alvarez y Mack (2011), quienes, a lo largo de un estudio desarrollado en una gradiente boscosa en Costa Rica, hallaron que la disponibilidad de nitrógeno está inversamente correlacionada a la precipitación. A ello, comentan que, los niveles de radiación solar determinan finalmente los patrones de humedad, y, por consiguiente, configuran la disponibilidad de nutrientes en el suelo. En suma, se infiere que las parcelas permanentes GS, GS2 y GC contienen especies que son sensibles a variaciones de humedad. Vistas incluso desde un perfil topográfico, como en la Figura 17, se puede comprobar que se encuentran a extendidas sobre pendientes, y a su vez, las condicionan a temporales de altas, como de bajas, temperaturas, según la posición del sol. En torno a ello, puede originarse ciertos procesos fenológicos que involucren una sincronía con determinadas fluctuaciones microclimáticas. Por otro lado, sobre la relación inversa de la PP GBST2, al ser vista de perfil topográfico, su ubicación está comprendida entre dos laderas, lo cual, la restringe de luz solar. Es entendible que su afinidad hacia la humedad sea inversa, puesto que, el parámetro más necesario para su desarrollo, sea en sí, la radiación solar.

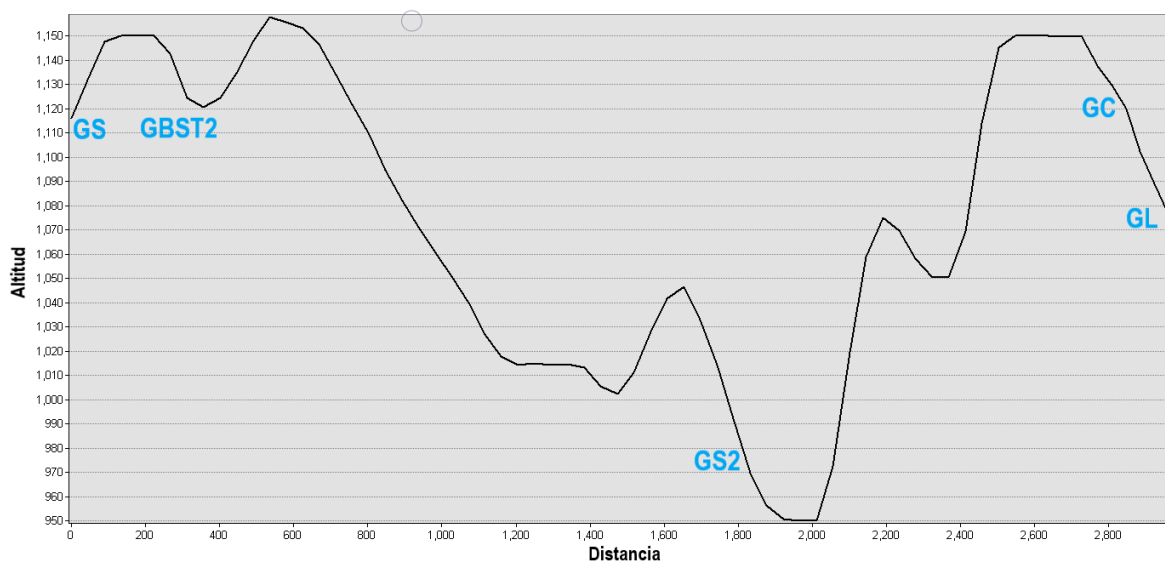


Figura 17: Perfil topográfico de la gradiente Génova

Finalmente, sobre la relación inversa entre Ca^{+2} y la parcela permanente GL, Pritchett (1986) indica que, el Ca^{+2} existe en suelos de manera inorgánica. Se encuentra en mayor cantidad en zonas que presentan una relativa baja precipitación. Por lo general, son los horizontes más profundos del suelo, aquellos que concentran en mayor proporción el elemento. Aquellos árboles que desarrollan raíces profundas, son más afines a este elemento. El autor resalta que las concentraciones de Ca^{+2} pueden favorecer sólo a ciertas especies. En suma, es entendible,

incluso desde una vista topográfica, puesto que, la parcela permanente GL se encuentra recostada sobre una ladera, lo que, origina que el mineral de lo más alto se lixivie, y se deposite sobre a largo de ella. Tales concentraciones denotan una limitación para la mayoría de especies albergadas.

- Sobre el IRDS Fundo Santa Teresa

Se verifica en la Tabla 15, que ambas parcelas permanentes establecidas en el IRDS Fundo Santa Teresa están positivamente relacionadas con la altitud. E, incluso la parcela permanente SPI alberga la mayor diversidad entre todas las gradientes. Sobre ello, Gentry (1988) asegura que, la riqueza en diversidad florística se incrementa en razón de la fertilidad del suelo, junto con la precipitación. Ambos factores son condicionados a determinadas altitudes, a la base de los Andes. En otras palabras, la diversidad decrece con la altitud. Asimismo, el autor extiende esta afirmación a un nivel biogeográfico. Es conveniente notar que el IRDS Fundo Santa Teresa se encuentra a la menor altitud entre toda la gradiente. Asimismo, indica que el decrecimiento en diversidad es imperceptible hasta los 500 msnm. Aunque, incluso, hasta los 1 700 msnm es inconspicuo el decrecimiento en diversidad. Por lo tanto, se infiere que, ambas parcelas permanentes cuentan con mejores condiciones edáficas, en general, para albergar una diversa configuración florística.

4.3.4. Identificación de comunidades vegetales

Para la clasificación, se optó por emplear los valores IVI de acuerdo a cada zona. En las Tablas 16, 17 y 18, se muestran las 15 especies que presentan los más valores IVI, y que, además, se encuentran presentes a lo largo de todas las parcelas permanentes. A la vez, se muestra el parámetro al cual responden. Paralelamente, se muestra en la Figura 18 y Tabla 19, grupos obtenidos mediante un agrupamiento jerárquico, expresados a través de un cladograma. El insumo para ello fueron las puntuaciones obtenidas para las especies a través del ACC (contenidas en el Anexo 5), las cuales fueron contrastadas en una matriz de especies y parámetros ambientales. Se seleccionaron las 10 primeras especies con los valores IVI más altos, así como, aquellas de alta frecuencia. En contraste, los agrupamientos óptimos recomendados por el índice Davies-Bouldin, índice de Gap y el método de quiebre fueron valores de 4, 3 y 11 respectivamente.

Tabla 16: Comunidades vegetales en la CPC Puyu Sacha

Especie	IVI					Frecuencia	Parámetro	Relación
	PA	PL	PL2	PPLT	PR			
<i>Hieronyma oblonga</i> Euphorbiaceae	0.662	6.235	14.19	-	0.584	4	Materia orgánica	Positiva
<i>Morus insignis</i> Moraceae	-	3.535	1.779	11.87	1.046	4	Materia orgánica	Negativa
<i>Gordonia fruticosa</i> Theaceae	11.08	0.604	0.902	-	0.665	4	Radiación solar	Positiva
<i>Guarea kunthiana</i> Meliaceae	-	3.099	4.475	8.122	5.015	4	Al ⁺³ H ⁺	Positiva
<i>Sapium glandulosum</i> Euphorbiaceae	-	1.948	1.944	0.468	1.850	4	Radiación solar	Negativa
<i>Ocotea sp.</i> Lauraceae	18.30	-	6.438	-	4.909	3	Radiación solar	Positiva
<i>Pseudolmedia rigida</i> Moraceae	-	13.54	5.158	7.761	-	3	Al ⁺³ H ⁺	Positiva

«continuación»

<i>Nectandra longifolia</i> Lauraceae	-	3.076	10.18	-	0.581	3	Materia orgánica	Positiva
<i>Cecropia angustifolia</i> Cecropiaceae	-	-	1.768	9.581	5.326	3	Al ³⁺ H ⁺	Positiva
<i>Clusia sp.</i> Clusiaceae	8.821	-	1.035	-	1.188	3	Radiación solar	Positiva
<i>Miconia sp.</i> Melastomataceae	5.967	-	3.060	-	4.241	3	Altitud	Negativa
<i>Heliocarpus americanus</i> Malvaceae	-	3.512	1.523	5.746	-	3	Radiación solar	Negativa
<i>Clethra revoluta</i> Clethraceae	4.647	0.377	-	0.717	-	3	Radiación solar	Positiva
<i>Trema micrantha</i> Ulmaceae	-	0.713	3.540	-	4.288	3	Precipitación	Positiva

«continuación»

<i>Urera caracasana</i> Urticaceae	-	0.836	1.557	4.286	-	3	Ca ⁺²	Negativa
---------------------------------------	---	-------	-------	-------	---	---	------------------	----------

Tabla 17: Comunidades vegetales en el IRDS Fundo Génova

Especie	IVI					Frecuencia	Parámetro	Relación
	GBST2	GC	GL	GS	GS2			
<i>Trophis caucana</i> Moraceae	64.890	13.863	12.377	25.042	7.024	5	Radiación solar	Negativa
<i>Erythrina ulei</i> Fabaceae	1.144	2.755	0.375	4.940	26.707	5	Precipitación	Positiva
<i>Trema micrantha</i> Ulmaceae	2.969	4.834	2.667	0.590	20.720	5	Precipitación	Positiva
<i>Mauria heterophylla</i> Anacardiaceae	10.954	6.163	3.586	12.731	9.861	5	Radiación solar	Negativa
<i>Triplaris setosa</i> Polygonaceae	1.939	1.319	12.437	0.502	9.319	5	Ca ⁺²	Negativa

«continuación»

<i>Heliocarpus americanus</i> Malvaceae	2.347	0.655	1.921	4.996	8.486	5	Radiación solar	Negativa
<i>Dendropanax arboreus</i> Araliaceae	1.586	2.106	0.817	3.010	6.611	5	Precipitación	Positiva
<i>Sapium glandulosum</i> Euphorbiaceae	14.607	7.050		26.893	54.215	4	Radiación solar	Negativa
<i>Cecropia polystachya</i> Cecropiaceae	3.901	3.069		12.937	28.848	4	Radiación solar	Negativa
<i>Nectandra pulverulenta</i> Lauraceae	2.297	9.222	15.553	12.382		4	Radiación solar	Negativa
<i>Chimarrhis glabriflora</i> Rubiaceae		4.138	12.306	3.248	1.955	4	Radiación solar	Negativa
<i>Alchornea grandiflora</i> Euphorbiaceae	1.350		10.777	11.753	5.644	4	Radiación solar	Negativa
<i>Clarisia biflora</i> Moraceae	1.737	9.261	11.141	3.711		4	Radiación solar	Negativa

<i>Ficus maxima</i> Moraceae	0.738	0.621		9.207	1.491	4	Precipitación	Negativa
<i>Terminalia amazonia</i> Combretaceae		4.952	0.417	1.980	2.495	4	Radiación solar	Negativa

Tabla 18: Comunidades vegetales en el IRDS Fundo Santa Teresa

Especie	IVI		Frecuencia	Parámetro	Relación
	SPI	SST			
<i>Senefeldera inclinata</i> Euphorbiaceae	53.119	2.980	2	Altitud	Positiva
<i>Pourouma minor</i> Cecropiaceae	9.294	37.647	2	Altitud	Positiva
<i>Alchornea glandulosa</i> Euphorbiaceae	6.309	18.511	2	Altitud	Positiva
<i>Henriettella sylvestris</i> Melastomataceae	0.383	13.348	2	Altitud	Positiva
<i>Guatteria hyposericea</i> Annonaceae	0.383	12.942	2	Altitud	Positiva
<i>Cedrelinga cateniformis</i> Fabaceae	0.881	9.338	2	Altitud	Positiva

«continuación»

<i>Eschweilera coriacea</i> Lecythidaceae	6.090	2.936	2	Altitud	Positiva
<i>Schefflera morototoni</i> Araliaceae	6.839	1.949	2	Altitud	Positiva
<i>Casearia arborea</i> Flacourtiaceae	0.977	6.576	2	Altitud	Positiva
<i>Helicostylis scabra</i> Moraceae	4.008	3.323	2	Altitud	Positiva
<i>Cabralea canjerana</i> Meliaceae	0.702	5.927	2	Altitud	Positiva
<i>Apeiba membranacea</i> Malvaceae	3.022	2.904	2	Altitud	Positiva
<i>Caryocar glabrum</i> Caryocaraceae	2.157	2.743	2	Altitud	Positiva
<i>Pourouma guianensis</i> Cecropiaceae	2.170	2.715	2	Altitud	Positiva
<i>Brosimum utile</i> Moraceae	2.325	2.302	2	Altitud	Positiva

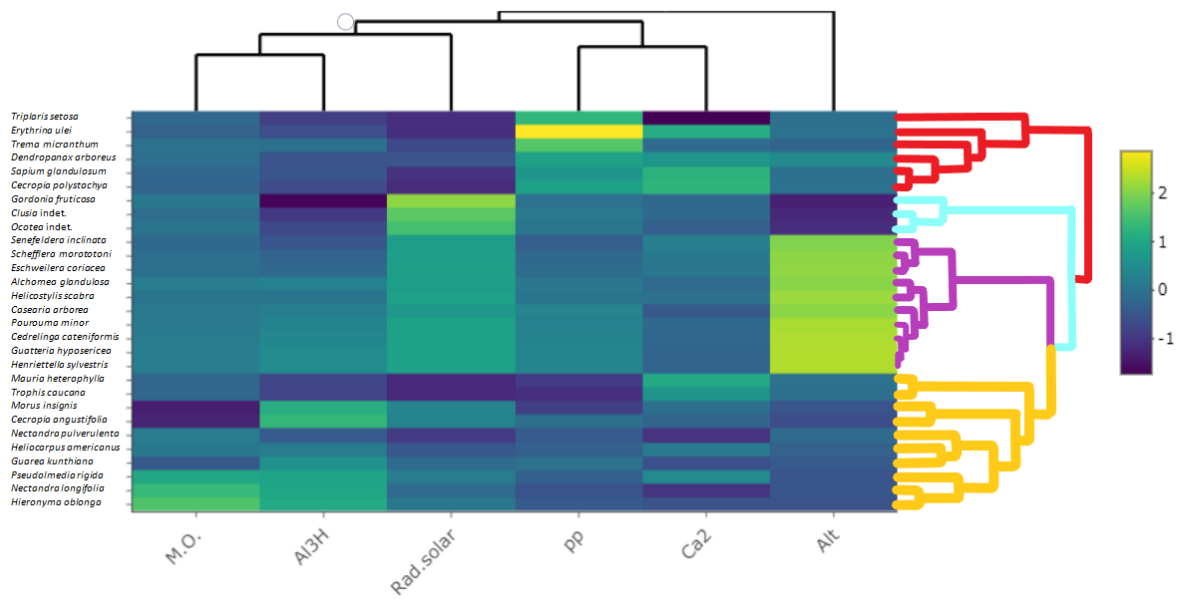


Figura 18: Agrupación jerárquica en cladograma

Tabla 19: Resumen de la agrupación jerárquica

Gradiente	Especie	Parámetro	Grupo
Génova	<i>Triplaris setosa</i>	Ca ⁺²	1 Reacciona hacia la precipitación en general
Génova	<i>Erythrina ulei</i>	Precipitación	
Génova/Puyu Sacha	<i>Trema micranthum</i>	Precipitación	
Génova	<i>Dendropanax arboreus</i>	Precipitación	
Génova/Puyu Sacha	<i>Sapium glandulosum</i>	Radiación solar	
Génova	<i>Cecropia polystachya</i>	Radiación solar	

«continuación»

Puyu Sacha	<i>Gordonia fruticosa</i>	Radiación solar	2 Reacciona hacia la radiación solar en general
Puyu Sacha	<i>Clusia</i> indet.	Radiación solar	
Puyu Sacha	<i>Ocotea</i> indet.	Radiación solar	
Satipo	<i>Senefeldera inclinata</i>	Altitud	3 Reacciona marcadamente hacia la altitud
Satipo	<i>Schefflera morototoni</i>	Altitud	
Satipo	<i>Eschweilera coriacea</i>	Altitud	
Satipo	<i>Alchornea glandulosa</i>	Altitud	
Satipo	<i>Helicostylis scabra</i>	Altitud	
Satipo	<i>Casearia arborea</i>	Altitud	
Satipo	<i>Pourouma minor</i>	Altitud	
Satipo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Altitud	
Satipo	<i>Guatteria hyposericea</i>	Altitud	
Satipo	<i>Henriettella sylvestris</i>	Altitud	

«continuación»

Génova	<i>Mauria heterophylla</i>	Radiación solar	4 Reacciona generalmente a las concentraciones de $Al^{+3}H^{+}$
Génova	<i>Trophis caucana</i>	Radiación solar	
Puyu Sacha	<i>Morus insignis</i>	Materia orgánica	
Puyu Sacha	<i>Cecropia angustifolia</i>	$Al^{+3}H^{+}$	
Génova	<i>Nectandra pulverulenta</i>	Radiación solar	
Puyu Sacha	<i>Heliocarpus americanus</i>	Radiación solar	
Puyu Sacha	<i>Guarea kunthiana</i>	$Al^{+3}H^{+}$	
Puyu Sacha	<i>Pseudolmedia rigida</i>	$Al^{+3}H^{+}$	
Puyu Sacha	<i>Nectandra longifolia</i>	Materia orgánica	
Puyu Sacha	<i>Hieronyma oblonga</i>	Materia orgánica	

4.3.5. Discusión sobre las comunidades vegetales

- Sobre la gradiente CPC Puyu Sacha

Sobre esta comunidad, es posible verificar en la Tabla 16 que, la mayoría de especies presenta una relación evidente hacia las concentraciones de materia orgánica y de $Al^{+3}H^{+}$. Además de otros parámetros, como la radiación solar y la altitud. Ellas están ordenadas conforme a los mayores valores IVI. A primeros comentarios de ello, Gentry (1988) indica que, Lauraceae (*Nectandra longifolia* y *Ocotea* sp. en el presente resultado) reemplaza a Leguminosae como la familia más predominante a altitudes intermedias. Otras familias que contribuyen a la diversidad a estas altitudes son Rubiaceae, Melastomataceae (*Miconia* sp.), Euphorbiaceae (*Hieronyma oblonga*, *Sapium glandulosum*), Moraceae (*Morus insignis*, y *Pseudolmedia rigida*), y Clusiaceae (*Clusia* sp.). Familias como Bignoniaceae, Sapotaceae, Myristicaceae,

Meliaceae, Sapindaceae, Burseraceae y Chrysobalanaceae, son notorias por su ausencia, puesto que pertenecen a regiones de selva baja.

A vista de lo mostrado en la Tabla 16, *Morus insignis* se encuentra en todas las parcelas permanentes, a excepción de una (PA, ubicada a la máxima altitud). Sus valores IVI son de medios a altos, con su máxima expresión en la parcela permanente PPLT. Conforme a Ledo *et al.* (2015), indican que *Morus insignis*, está asociada a bosques montanos maduros, juntos con especies del género *Meliosma*, *Parathesis* y *Persea*, y el principal factor de su asociación es la topografía. Sin embargo, al tratarse de especies del sotobosque, señalan que los factores más influyentes son microclimáticos, como la mínima humedad o máxima temperatura. Asimismo, las especies, denotan una marcada adaptación a la radiación en condiciones de alta nubosidad, y reducida evapotranspiración. Es un medio en el que, según los autores, los árboles de mayor porte crean microhábitats para aquellos del sotobosque. En contraste, los resultados muestran que, *Morus insignis*, posicionada en segundo lugar de la comunidad, responde positivamente a las concentraciones de materia orgánica. Es factible argumentar que su asociación reportada hacia bosques maduros se deba a que, son aquellos árboles ya establecidos los cuales proporcionan la materia orgánica, y a su vez, los nutrientes necesarios para su crecimiento, así como, el microclima requerido. Sin embargo, a altitudes considerables, y con alta nubosidad, como lo esperado en la parcela permanente PA, la descomposición de materia orgánica sea muy lenta, lo cual, restringe su nutrición y crecimiento.

En el caso de *Gordonia fruticosa*, presente en todas las parcelas permanentes, a excepción de una (PPLT), conforme a Báez y Homeier (2017), se trata de una especie que está adaptada a condiciones con bajos niveles de nitrógeno. En ese sentido, Beck *et al.* (2008) señalan que la materia orgánica se incrementa con la altitud, es decir, la concentración de carbono en relación a la de nitrógeno, decrece, significando una menor disponibilidad de nitrógeno con medida de un incremento en altitud. A su vez, las concentraciones de aluminio, se incrementan, tornando los suelos en más ácidos, y menos fértiles. En ese mismo punto, los autores indican que, la menor temperatura, no favorece a la descomposición de la materia orgánica. Por lo tanto, la absorción de nutrientes en las plantas se ve interrumpida. Es más, la concentración de aluminio, en lugar de lixiviarse con las precipitaciones que suceden en las cúspides de los bosques montanos, tiende a asentarse sobre las capas superficiales del suelo. Ello desfavorece el desarrollo radicular, lo que impide el anclaje de las plantas sobre pendientes pronunciadas. En otras palabras, no cualquier especie logra instalarse en las cumbres, y, para ello, debe estar

capacitada a condiciones nutricionales sumamente desfavorables. Es de entender su ausencia en la parcela permanente PPLT, debido a que se encuentra ubicada sobre hondonada. La disposición lumínica es limitada por horas a lo largo del día, y, por lo tanto, la descomposición de materia orgánica es aún menor. Es factible aceptar que la afinidad de *Gordonia fruticosa* hacia la radiación solar sea una manera de asegurar una descomposición al menos parcial de la materia orgánica.

Sobre *Guarea kunthiana*, ubicada en tercer lugar en la comunidad, presente en todas las parcelas permanentes, a excepción de PA, da Silva *et al.* (2021) indican que, la especie pertenece a los estadios sucesionales maduros del bosque. Está adaptada a condiciones escasas en nitrógeno, por lo que, la relación inversa entre el incremento de la altitud, y la disminución de este elemento, establecen el marco de su desarrollo. En el mismo sentido, Báez y Homeier (2017) señalan que *Gordonia fruticosa*, también, del estrato maduro del bosque montano, presenta dificultades para asimilar por sí sola el nitrógeno, por lo que, debe suplirse complementariamente, con dosis de fósforo. Asimismo, de Carvalho *et al.* (2000) indican que, *Gordonia fruticosa* crece en asociación con especies de los géneros *Aspidosperma*, *Alchornea*, *Ocotea*, y *Nectandra*. En suma, *Guarea kunthiana*, conforme a lo mostrado, está adaptada a condiciones de acidez, y reducido nitrógeno. Es de entender que las condiciones presentes en la parcela permanente PA excedan sus límites. Ello también se refleja en su afinidad hacia el aluminio, la cual, cuenta con un tope, que, de sobrepasarse, conlleva a la ausencia de *Guarea kunthiana*.

Alrededor de esta comunidad, se resume en especies de naturaleza montana. Se trata de plantas adaptadas a condiciones de nubosidad, en la que la radiación difusa es predominante. Es muy notorio que las especies se encuentren presentes en casi todas las parcelas permanentes; sin embargo, la ausencia de una de ellas se da principalmente, o en la parcela permanente PA, o PPLT. Lo cual se traduce en que, O no soportan condiciones de falta de nutrientes debido a la escasa descomposición a altitudes considerables, o, tampoco están adaptadas a una lenta liberación a causa de la escasa radiación que llega a la parcela permanente PPLT. Por lo general, de las especies presentadas, es resaltante que, las familias Moraceae, Euphorbiaceae y Lauraceae cuenten con más de un registro por especie. A decir de los valores IVI, se mantiene una tendencia de contener valores de medios a altos, según el recambio que se de entre parcelas permanentes. Asimismo, es posible añadir que las especies están sometidas a una topografía accidentada, suelos infértiles y ácidos, ello correlacionado a un incremento altitudinal. Ello es

evidenciado en que, la mayoría de especies de mayor importancia y frecuencia están vinculadas con parámetros de materia orgánica y acidez. Es cierto que, en algunos casos, se muestren afinidades hacia la radiación solar, precipitación, y Ca^{+2} , aunque ello, está también estrechamente a condiciones de acidez y descomposición de materia orgánica. Una reducida radiación solar equivale a una reducida tasa de descomposición, al igual, que la precipitación en estratos montanos tiende más a asentar el aluminio, e incrementar la acidez, privando a su vez, de elementos de crecimiento como el Ca^{+2} . Por otro lado, es común entre las especies de la comunidad la formación de frutos de tipo drupa, cápsula, aquenio o baya. De ello, se infiere que las aves constituyen un importante vector de dispersión, así como, el viento. La germinación en el ámbito montano es difícil, debido a las condiciones edáficas y lumínicas. Aquellas especies que logren germinar, conformarán dependerán de los árboles ya asentados en los estratos más altos. Es notorio que, la precipitación no sea un parámetro determinante para la mayor parte de esta comunidad. Puesto que, la nubosidad es imperante en el medio. Con el transcurso de la sucesión, es que, se forman las condiciones micrometeorológicas para los estratos menores. A pesar de que, la humedad es permanente en este ámbito, es posible que la floración esté sujeta a breves intervalos, en los que sea posible la interacción entre la flor y los polinizadores. Tales sutiles cambios, se desarrollan a un nivel de microhábitats, y es de esperar su influencia en especies que comprenden mayoritariamente el sotobosque.

Finalmente, especies de la comunidad que han sido documentadas y recomendadas previamente para la reforestación son: *Morus insignis* (González *et al.* 2007); *Gordonia fruticosa* (Pérez *et al.* 2012); *Guarea kunthiana* (Vullien 2008); *Nectandra longifolia* (APRODES s.f.); *Heliocarpus americanus* (Bustamante y Zalles 2020); y *Clethra revoluta* (Jumbo 2006).

- Sobre la gradiente IRDS Fundo Génova

De esta comunidad de especies, se infiere que, ocupan un gran espacio, y están presentes en todas las parcelas permanentes, y mantienen una estrecha relación con la radiación solar y la precipitación, según lo mostrado en la Tabla 17. Sólo una está correlacionada a las concentraciones de Ca^{+2} . A todo ello, esta comunidad puede ser interpretada como una oligarquía, puesto que sus altos valores IVI, y gran frecuencia, denotan también una alta dominancia. En la línea de lo argumentado por ter Steege *et al.* (2013), la razón de formar agrupaciones tan dominantes, en ecosistemas forestales, se debe a varias interrelaciones, desde

la manera de fructificación, dispersión, germinación, resistencia a los ataques de herbívoros, en coordinación con las oscilaciones del entorno.

Estudios llevados a cabo por Kanagaraj *et al.* (2011) indican, por ejemplo, que *Trophis caucana* es una especie característica de los primeros estadios en la sucesión de bosques montanos. Está acondicionada a un desarrollo en pendiente, en suelos empobrecidos, y se mantiene desde las primeras etapas, hasta la madurez del bosque. Estevão *et al.* (2015) la citan en asociación con especies del género *Ocotea*. De los resultados, es posible visualizar que *Trophis caucana* es la única especie que presenta valores IVI altísimos en todas las parcelas permanentes. Su afinidad negativa hacia la radiación solar muestra que, es una especie que logra asentarse a medida que otras le proporcionan suficiente sombra para que su desarrollo y reproducción sea vertiginoso.

La especie más estudiada, reportada para la gradiente es *Trema micrantha*. De acuerdo a Martínez *et al.* (2021), es una planta pionera, que permanece alrededor de 15 años en el bosque. En sus inicios, presenta un efecto inhibitor sobre otras plantas, para evitar competencia. Alcanzan una madurez sexual a muy temprana edad. Su establecimiento y crecimiento es rápido. Pereira y Válio (2001), señalan que, las semillas de la planta son muy pequeñas, y son activadas por altas dosis de radiación y fotosíntesis. La influencia de la luz es tal, que su germinación en condiciones de laboratorio es dificultosa. Al respecto, Camargo *et al.* (2020), indican que, el principal dispersor de la planta son las aves. De los resultados, se muestra que *Trema micrantha* es también se encuentra presente en todas las parcelas permanentes. Sus valores IVI son constantemente altos. Su afinidad positiva hacia la precipitación es comprensible, en el sentido, de que, al tratarse de una especie que coloniza espacios abiertos, la disponibilidad hídrica es una impulsora que favorece un establecimiento aún más vertiginoso. De acuerdo a Markesteijn y Poorter (2009), una planta reportada en asociación con *Trema micrantha* es *Heliocarpus americanus*, aparte de especies de los géneros *Cecropia*, *Urera* y *Schizolobium*. *Heliocarpus americanus* se encuentra también presente en todas las parcelas permanentes. Asimismo, conforme a Werner y Homeier (2014), *Heliocarpus americanus* es registrada en asociación con especies de los géneros *Sapium*, *Nectandra*, *Meriana*, *Miconia*, *Inga*, *Hieronyma*, y *Prumnopitys*. A saber, de Bendix *et al.* (2006), la floración y fructificación de la planta está correlacionada con la precipitación y la radiación. La producción de frutos concuerda con los períodos de mayor humedad. A disminución de la temperatura, y menores temperaturas, la floración es activada. Sobre *Heliocarpus americanus*

es notorio visualizar que, su afinidad negativa hacia la radiación solar es concordante con lo mencionado acerca de su sincronía fenológica con períodos de humedad.

Sobre la comunidad presentada, podría ser descrita como poblada de especies pioneras. Sus afinidades giran alrededor de la radiación solar. Y sus valores IVI se mantienen en rangos de medios a altos a lo largo de todas las parcelas permanentes. Se trata, entonces, de aquellas, que han logrado asentarse en una zona previamente despejada. Pueden apelar a efectos supresores sobre otras plantas, para evitar competencia. Alcanzan alturas considerables a una temprana edad, así como una viabilidad reproductiva. La presencia de precipitación, o, el descenso de temperatura, marcan los momentos de floración y fructificación. De ello también deviene a que algunas especies se encuentren ausentes en alguna parcela permanente u otras, puesto que, las fluctuaciones en la disponibilidad lumínica y temperatura pueden variar conforme al perfil topográfico. La característica reproductiva más general entre ellas, es el desarrollo de frutos de tipo drupa, así como, cápsulas o aquenios. En otras palabras, su dispersión se apoya en aves, o por el accionar del viento. De esta manera, es que pueden extenderse a través de largas distancias. Las fuertes insolaciones, tanto de manera directa, o sobre pendientes, están correlacionadas con su rápida germinación. Es admisible, que, la presencia persistente de estas especies, sean un indicador de que los bosques en la gradiente Génova, aún se encuentren en el camino hacia un estadio maduro. Se podría esperar que, con el paso del tiempo, esta agrupación vaya desapareciendo, y otras especies, principalmente, de carácter esciófito, vayan emergiendo desde el sotobosque.

Finalmente, especies de la comunidad que han sido documentadas y recomendadas previamente para la reforestación son: *Erythrina ulei* (CINCIA 2019), *Trema micrantha* (CONAFOR s.f.), *Mauria heterophylla* (Rojas y Torres 2014), *Heliocarpus americanus* (Bustamante y Zalles 2020), *Dendropanax arboreus* (CONAFOR s.f.), *Clarisia biflora* (Huamán 2014), *Terminalia amazonia* (Montero y Kanninen 2005), y *Brosimum utile* (Tejada *et al.* s.f.).

- Sobre la gradiente IRDS Fundo Santa Teresa

De esta comunidad, se visualiza en la Tabla 18 que todas las especies predominantes presentan una marcada inclinación positiva hacia la altitud. Con referencia a Lohbeck *et al.* (2014), señalan que el principal parámetro que determina la configuración florística en bosques

tropicales es la disponibilidad de luz, a lo largo de los estadios sucesionales. Sin embargo, a ello debe tomarse en cuenta eventos que han favorecido la ocurrencia de ciertas especies. Por ejemplo, la apertura de un claro beneficia a que especies pioneras ocupen el área, en conjunto a un medio de dispersión eficiente, como pequeñas semillas transportadas por aves o por el viento. Los autores confirman que la competencia por luz, es aún más trascendente que la competencia por agua o nutrientes, o la inversión en defensas contra los herbívoros.

Sobre ello, en primer lugar, sobre *Senefeldera inclinata et al.* (2016) indican que, la especie es sensible a los niveles de radiación, y a cambios en la precipitación. Es dominante en los estratos montanos. Sus valores IVI son altos, siendo muy considerables en la parcela permanente SPI, en la que, prácticamente es la especie dominante. Asimismo, en referencia a *Pourouma minor*, Salinas *et al.* (2010) señalan que, la especie es dominante en estratos montanos. Es una gran aportante de hojarasca. Asimismo, Phillips *et al.* (2003), la citan en asociación con especies de los géneros *Jacaranda*, *Amaioua*, *Iryanthera*, *Siparuna*, *Pseudolmedia*, *Sorocea*, *Unonopsis*, y *Guarea*. Los resultados muestran que, sus valores IVI son altos en ambas parcelas permanentes. Además, en cuanto a *Eschweilera coriácea*, ter Steege *et al.* (2013) la citan como una de las especies más dominantes en todo el bioma de la amazonia continental. Sobre ello, Larson *et al.* (2021) argumentan que, al interior del género *Eschweilera* han ocurrido procesos de hibridación, lo cual, ha conllevado a la ganancia de alelos resistentes, que han permitido su amplísima distribución. Asimismo, en los resultados se visualiza que sus valores IVI son altos en ambas parcelas permanentes. Por otro lado, Saracco *et al.* (2005) señalan que, el principal dispersor de *Schefflera morototoni* son las aves. Asimismo, los autores indican que se trata de una especie pionera, común en bosques perturbados y en claros. Su ocurrencia es frecuente en áreas montanas. Sobre ella, también se muestra que sus valores IVI se mantienen altos. Por otra parte, es notorio la presencia de *Cedrelinga cateniformis*, una especie maderable de usos conocidos. Al respecto, ter Steege *et al.* (2013) afirman que ciertas especies dominantes han sido extendidas debido a intervenciones silviculturales, con un determinado propósito. Y ello, es factible de argumentar, puesto que su alto valor IVI en la parcela permanente SST denota una clara preferencia.

En suma, esta comunidad es descrita por su composición de especies de estadios primarios y secundarios. Y ellas responden positivamente al emplazamiento altitudinal en la que se encuentran. Aquellas especies pioneras, responden de manera significativa a la disponibilidad de luz, y su dispersión es agilizada mediante el viento, y las aves. La plenitud de nutrientes

predisponen su emergencia y desarrollo pleno. En cambio, de visualizar las especies de los estadios primarios, es notorio la similitud florística común reportada con relación a las ecorregiones de selva baja. Además, la presencia de especies sumamente extensas confirma lo anterior. Aparte, a ello deviene también una selección predispuesta de árboles útiles, que han sido dejados como remanentes, y que, con el tiempo, han logrado preservarse. Por lo tanto, la razón que esta comunidad responde positivamente a la altitud se debe a la integración directa de factores como la radiación solar y la disponibilidad de nutrientes.

Finalmente, especies de la comunidad que han sido documentadas y recomendadas previamente para la reforestación son: *Senefeldera inclinata* (PMB 2013), *Guaterria hyposericea* (Cornelius *et al.* 2020), *Cedrelinga cateniformis* (Angulo *et al.* 2016), *Cabrilea canjerana* (Mendoza y Guerrero 2010).

- Sobre la agrupación jerárquica

Sobre las comunidades que se obtuvieron mediante el agrupamiento jerárquico, se decidió mantener los 4 grupos delineados en diferentes colores según el índice de Davies-Bouldin, puesto que visualmente llega a un equilibrio entre complejidad y simpleza. De ello, es oportuno agregar que, el puntaje obtenido por cada especie después de ejecutar el ACC proporciona distintos valores según cada eje canónico, o parámetro ambiental, para las especies. El propósito del agrupamiento es ordenar conforme a su similitud dichos puntajes, de modo que se puedan visualizar patrones. De ello, es notorio en la Figura 21, al observar la rama violeta del cladograma, una zona delimitada para las especies contenidas en la comunidad del IRDS Fundo Santa Teresa, y su respuesta en color brillante hacia el parámetro de altitud. Adicionalmente según la rama roja, se observa a las especies incluidas en el IRDS Fundo Génova, y su respuesta en colores más claros, en promedio, hacia la precipitación. Asimismo, existe una pequeña rama celeste, que engloba a un pequeño grupo de especies pertenecientes a la CPC Puyu Sacha, las cuales expresan una respuesta hacia la radiación solar. También, se cuenta con una rama más grande en amarillo, que incluye hasta cierto nivel especies pertenecientes a la CPC Puyu Sacha y el IRDS Fundo Génova, que muestran, en general, una respuesta tenue hacia la concentración de $Al^{+3}H^{+}$. Lo mostrado en el cladograma, es un complemento a lo expuesto líneas arriba, y sustentan los resultados de que, los IRDS Fundo Génova y Satipo conforman comunidades muy bien delineadas. Además, se corrobora que los parámetros con mayores autovalores, altitud y radiación solar per se, además de su

interrelación con la precipitación, influyen sobre la composición florística a lo largo de la gradiente.

V. CONCLUSIONES

1. Sobre la gradiente en el IRDS Fundo Génova

- Los parámetros determinantes en la configuración florística son la precipitación, en cuatro parcelas permanentes, y las concentraciones de Ca^{+2} , en sólo una.
- A nivel de comunidad, las especies más dominantes y frecuentes presentan afinidades por la radiación solar, precipitación, y las concentraciones de Ca^{+2} .
- La afinidad hacia la disponibilidad de humedad, se encuentra correlacionada al mayor valor de diversidad en la parcela permanente GC a lo largo de toda la gradiente.

2. Sobre la gradiente CPC Puyu Sacha

- Los parámetros determinantes en la configuración florística son la radiación solar, precipitación, materia orgánica, y las concentraciones de Ca^{+2} .
- A nivel de comunidad, las especies más dominantes y frecuentes presentan afinidades por la radiación solar, materia orgánica, altitud, y las concentraciones de $\text{Al}^{+3}\text{H}^{+}$.
- La comunidad se encuentra sometida a un régimen constante de nubosidad. El desarrollo de especies está condicionado a la adaptabilidad a condiciones edáficas y fotosintéticas desfavorables.

- La ausencia de Ca^{+2} está correlacionada a la mayor diversidad hallada en la parcela permanente PL2 a lo largo de la gradiente.

3. Sobre la gradiente IRDS Fundo Satipo

- El único parámetro determinante en la configuración florística es la altitud.
- La comunidad cuenta con la mayor diversidad en toda la gradiente debido a la disponibilidad de luz, y suficientes nutrientes en el suelo, encontradas a esa altitud.
- La parcela permanente SPI muestra la mayor diversidad de la gradiente, y está correlacionada a su emplazamiento altitudinal.

4. Sobre las especies de la comunidad, documentadas y recomendadas para reforestación, son las siguientes: *Morus insignis*, *Gordonia fruticosa*, *Guarea kunthiana*, *Nectandra longifolia*, *Heliocarpus americanus*, *Clethra revoluta*, *Erythrina ulei*, *Trema micrantha*, *Mauria heterophylla*, *Heliocarpus americanus*, *Dendropanax arboreus*, *Clarisia biflora*, *Terminalia amazonia*, *Brosimum utile*, *Senefeldera inclinata*, *Guatteria hyposericea*, *Cedrelinga cateniformis*, y *Cabralea canjerana*.

VI. RECOMENDACIONES

- La disponibilidad de información meteorológica proveniente de estaciones instaladas en el área de estudio brindará resultados más precisos.
- El monitoreo a nivel microclimático de las parcelas permanentes posibilitará mayores certezas sobre lo que rige la diversidad de especies.
- Los estudios a futuro deberían interrelacionar la diversidad arbórea con parámetros de neblina, nubosidad y disponibilidad lumínica.
- El registro fenológico de las especies debería ser un aspecto primordial en el monitoreo a largo plazo a fin de relacionar los ciclos de las plantas con los parámetros del entorno.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, S; Mack, M. 2011. Influence of Precipitation on Soil and Foliar Nutrients Across Nine Costa Rican Forests. *Biotropica* 43(4): 433–441
- Angulo, W; Fasabi, H; Ruíz, G. 2016. Crecimiento y productividad de plantación de tornillo *Cedrelinga cateniformis* Ducke, establecida en la Amazonía peruana. Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA
- APRODES (Asociación Peruana para la Promoción del Desarrollo Sostenible). s.f. Árboles forestales nativos para la reforestación. Proyecto: “Aumento de ingresos de pequeños agricultores y preservación de la biodiversidad en el Valle de Chanchamayo (Junín – Perú)”
- Báez, S; Homeier, J. 2017. Functional traits determine tree growth and ecosystem productivity of a tropical montane forest: Insights from a long-term nutrient manipulation experiment. *Global Change Biology* 24(1): 399-409
- Beck, E; Bendix, J; Kottke, I; Makeschin, F; Mosandl, R. 2008. Gradients in a Tropical Mountain Ecosystem of Ecuador. Springer
- Bendix, J; Homeier, J; Cueva, E; Emck, P; Breckle, S; Richter, M; Beck, E. 2006. Seasonality of weather and tree phenology in a tropical evergreen mountain rain forest. *International Journal of Biometeorology* 50: 370–384
- Bittencourt, P; Barros, F; Eller, C; Müller, C; Oliveira, R. 2019. The fog regime in a tropical montane cloud forest in Brazil and its effects on water, light and microclimate. *Agricultural and Forest Meteorology* (265): 359-369
- Borcard, D; Gillet, F; Legendre, P. 2011. Numerical Ecology with R. Springer. Nueva York, Estados Unidos.

- Braun-Blanquet, J. 1932. *Plant Sociology: The study of plant communities*. McGraw-Hill Book Company. Estados Unidos
- Bruijnzeel, L; Veneklaas, E. 1998. Climatic conditions and tropical montane forest productivity: The fog has not lifted yet. *Ecology*, 79 (1): 3-9
- Bustamante, T.; Zalles J. 2020. De la parcela al paisaje: restauración forestal en los Andes ecuatorianos. FLACSO. Ecuador.
- Camargo, P; Pizo, M; Brancalion, P; Carlo, T. 2020. Fruit traits of pioneer trees structure seed dispersal across distances on tropical deforested landscapes: Implications for restoration. *Journal of Applied Ecology* 57(12): 2329-2339
- CINCIA (Centro de Innovación Científica Amazónica). 2019. Reforestación y restauración de paisajes amazónicos degradados por minería: análisis de especies enmiendas. *Resumen de Investigación* (4).
- Clinebell, R; Phillips, O; Gentry, A; Stark, N; Zuuring, H. 1995. Prediction of neotropical tree and liana species richness from soil and climatic data. *Biodiversity and Conservation* (4): 56-90
- Comita, L; Condit, R; Hubbell, S. 2007. Developmental changes in habitat associations of tropical trees. *Journal of Ecology* 95: 482–492
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). s.f. *Especies forestales*. Mexico.
- Cornelius, J; Cerrón, J; del Castillo, J; Valverde, J. 2020. Especies agroforestales de Perú Lista referencial y contribución a la priorización para la conservación de recursos genéticos agroforestales. Documento de Trabajo N° 308. Centro Internacional de Investigación Agroforestal
- Curtis, J; McIntosh, R. 1951. An Upland Forest Continuum in the Prairie-Forest Border Region of Wisconsin. *Ecology* (31): 476-496
- Daly, C. 2006. Guidelines for assessing the suitability of spatial climate data sets. *International Journal of Climatology* (26): 707-721

- da Silva, R; Lirio, A; Zangaro, W; Oliveira, H. 2021. Inorganic nitrogen sources alter the root morphology of neotropical tree seedlings from different successional groups. *Trees* 35: 875–887
- de Carvalho, L; Fontes, M; de Oliveira-Filho, A. 2000. Tree species distribution in canopy gaps and mature forest in an area of cloud forest of the Ibitipoca Range, south-eastern Brazil. *Plant Ecology* 149: 9–22
- de Rutte, J; Reynel, C. 2016. Composición y diversidad arbórea en la cumbre del bosque montano nublado Puyu Sacha, Chanchamayo, Dp. de Junín, Perú. Lima, Perú
- Duivenvoorden, J. 1995. Tree species composition and rain forest-environment relationships in the middle Caquetá area, Colombia, NW Amazonia. *Vegetatio* (129): 91-113
- ESRI (Environmental Systems Research Institute). 2011. ArcGIS Desktop: Release 10.5. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- Estevão, L; Ferreira, M; dos Santos, F; Sodré, F; Zimbrão, G; Moreira, J. 2015. Applying data mining techniques for spatial distribution analysis of plant species co-occurrences. *Expert Systems With Applications* (43): 250-260
- Fick, S; Hijmans, R. 2017. WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International journal of Climatology* (37): 4302-4315
- Fyllas, N; Bentley, L; Shenkin, A; Asner, G; Atkin, O; Díaz, S; Enquist, B; Farfán, W; Gloor, E; Guerrieri, R; Huaraca, W; Ishida, Y; Martin, R; Meir, P; Phillips, O; Salinas, N; Silman, M; Weerasinghe, L; Zaragoza, J; Malhi, Y. 2017. Solar radiation and functional traits explain the decline of forest primary productivity along a tropical elevation gradient. *Ecology Letters* 20(6): 730-740
- Fisher, R; Corbet, A; Williams, C. 1943. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. *Journal of Animal Ecology* (12): 42-58

- Galdo, L. 1985. Evaluación de escorrentía superficial y erosión hídrica bajo diferentes tipos de cobertura vegetal en San Ramón, Chanchamayo. Tesis para optar el título de Ingeniería Forestal. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Perú.
- Gause, G. 1935. Vérification expérimentale de la théorie mathématique de la lutte pour la vie. Hermann et Cie. Francia, París
- Geiger, R; Aron, R; Todhunter, P. 1995. The climate near the ground. Vieweg.
- 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
- Giacomotti, J. 2019. Cambios en la diversidad y composición florística en bosques montanos y premontanos en la selva central del Perú. Tesis para optar el grado de Maestro Magister Scientiae en Conservación de Recursos Forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- González, O; Coca, A; Cantillo, E. 2007. Estructura y composición florística de la vegetación del corredor biológico entre los parques nacionales naturales Puracé y Cueva de los Guácharos. *Colombia Forestal* (10): 40-78.
- Greenacre, M. 2008. La práctica del análisis de correspondencias. Fundación BBVA. Bilbao, España
- Holdridge, L. 1978. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José, Costa Rica
- Huamán, L. 2014. Valoración del uso de especies arbóreas empleadas por la comunidad Shampuyacu para su conservación y uso sostenible. Proyecto BioCuencas, Conservación Internacional Perú
- Hutchinson, G. 1957. Concluding Remarks. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology* (22): 415-427

- Jones, H. 2014. *Plants and microclimate: A quantitative approach to environmental plant physiology*. Cambridge University Press
- John, R; Dalling, J; Harms, K; Yavitt, J; Stallard, R; Mirabello, M; Hubbell, S; Valencia, R; Navarrete, H; Vallejo, M; Foster, R. 2006. Soil nutrients influence spatial distributions of tropical tree species. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104 (3):864–869
- Jumbo, D. 2006. *Propagación sexual de especies forestales nativas de la región sur del Ecuador, potencialmente valiosas para la reforestación y restauración de ecosistemas degradados en la zona de vida bosque montano bajo*. Tesis de grado para la obtención del Título de Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de Loja. Ecuador.
- Kanagaraj, R; Wiegand, T; Comita, L; Huth, A. 2011. Tropical tree species assemblages in topographical habitats change in time and with life stage. *Journal of Ecology* (99): 1441–1452
- Kunin, W; Gaston, K. 1997. *The biology of rarity: Causes and consequences of rare-common differences*. Springer Science + Business Media Dordbrecht
- Larson, D; Vargas, O; Vicentini, A; Dick, C. 2021. Admixture may be extensive among hyperdominant Amazon rainforest tree species. *New Phytologist* 232: 2520–2534
- Ledo, A; Cayuela, L; Manso, R; Condés, S. 2015. Recruitment patterns and potential mechanisms of community assembly in an Andean cloud forest. *Journal of Vegetation Science* 26(5): 876-888
- Legendre, P.; Legendre, L. 2012. *Numerical Ecology*. Elsevier
- Lohbeck, M; Poorter, L; Martínez, M; Rodríguez, J; van Breugel, M; Bongers, F. 2014. Changing drivers of species dominance during tropical forest succession. *Functional Ecology* 28(4): 1052-1058
- Magurran, A. 2004. *Measuring Biological diversity*. Blackwell Science Ltd

- Magurran, A; McGill, B. 2011. Biological diversity: Frontiers in measurement and assessment. Oxford University Press
- Marcelo, J; Reynel, C. 2014. Patrones de diversidad y composición florística de parcelas de evaluación permanente en la selva central de Perú. *Rodriguésia* 65(1): 035-047
- Markestijn, L; Poorter, L. 2009. Seedling root morphology and biomass allocation of 62 tropical tree species in relation to drought- and shade-tolerance. *Journal of Ecology* 97: 311–325
- Martínez, M; del Mar Gallego, M; Valverde, T; Vega, E; Bongers, F. 2021. Demographic differentiation among pioneer tree species during secondary succession of a Neotropical rainforest. *Journal of Ecology* 109 (10): 3572-3586
- Mendoza, A; Guerrero, M. 2010. Catálogo de los árboles y afines de la Selva Central del Perú. *Arnaldoa* (17): 203-242.
- Montero, M; Kanninen, M. 2005. *Terminalia amazonia*: ecología y silvicultura. CATIE. Costa Rica.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, España, 84 pp.
- Oksanen, J; Simpson, G; Blanchet, G; Kindt, R; Legendre, P; Minchin, P; O'Hara, R; Solymos, P; Stevens, M; Szoecs, E; Wagner, H; Barbour, M; Bedward, M; Bolker, B; Borcard, D; Carvalho, G; Chirico, M; De Caceres, M; Durand, S; Antoniazzi, H; Fitz, R; Friendly, M; Furneaux, B; Hannigan, G; O'Hill, M; Lahti, L; McGlenn, D; Ouellette, M; Ribeiro, E; Smith, T; Stier, A; Ter Braak, C; Weedon, J. 2013. *vegan*: Community Ecology Package. R package ver. 2.6-2. Disponible en: <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>
- Oliveira-Filho, A; Fontes, M. 2000. Patterns of Floristic Differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the Influence of Climate. *Biotropica* (32): 793-810

- Oliveira, R; Borges, R; Neto, R; de Souza, B; Castro, A; Vasconcelos, M; Coelho, J; Marques, B. 2020. Influence of the soil on the spatial structure of forest species – preliminary results in a terra firme secondary forest plot, Amapá, Brazil. *Southern Forests* 2020: 01-17
- ONERN (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales). 1976. Mapa Ecológico del Perú: Guía explicativa. Lima, Perú
- Palmer, M. 1993. Putting things in ever better order: The advantages of canonical correspondence analysis. *Ecology* (74): 2215-2230
- Pereira, R; Válio, F. 2001. Seed Size, Seed Germination, and Seedling Survival of Brazilian Tropical Tree Species Differing in Successional Status. *Biotropica* 33(3): 447-457
- Pérez, D; Vacalla, F; Oliva, M; Tucto, A. 2012. Estudio de la propagación vegetativa de chilca brava (*Gordonia fructicosa*) mediante enraizamiento de estaquillas en cámaras de sub irrigación, Molinopampa, Amazonas – Perú. MIDAGRI. Proyecto PD 622/11 Rev.1 (F).
- Phillips, O; Malhi, Y; Lloyd, J; Baker, T; Wright, J; Almeida, S; Arroyo, L; Frederiksen, T; Grace, J; Higuchi, N; Killeen, T; Laurance, W; Leño, C; Lewis, S; Meir, P; Monteagudo, A; Neill, D; Núñez, P; Panfil, S; Patiño, S; Pitman, N; Quesada, C; Rudas, A; Salomão, R; Saleska, S; Silva, N; Silveira, M; Sombroek, W; Valencia, R; Vásquez, R; Vieira, I; Vinceti, B.. 2009. An international network to monitor the structure, composition and dynamics of Amazonian forests (RAINFOR). *Journal of Vegetation Science* 13: 439-450
- Phillips, O; Baker, T; Feldpausch, T; Brien, R. 2016. RAINFOR: Manual de campo para el establecimiento y la remediación de parcelas
- Pielou, E. 1975. *Ecological Diversity*. John Wiley & Sons
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 1992. Convention on biological diversity. United Nations Environmental Program, Environmental Law and Institutions Program Activity Centre. Nairobi

- Pritchett, W. 1986. Suelos forestales: Propiedades, conservación y mejoramiento. John Wiley & Sons.
- PMB (Programa de Monitoreo de Biodiversidad en Camisea). 2014. Informe de Recomendaciones N° 3: Revegetación. Gestión de la Biodiversidad en el Área del Proyecto Camisea
- RAE (Real Academia de la Lengua). 2014. Diccionario de la lengua española, 23a. ed. Disponible en: <https://dle.rae.es>
- Rao, C. 1964. The use and interpretation of principal component analysis in applied research. *The Indian Journal of Statistics* (26): 329-358
- Reynel, C; Antón, D. 2004. Relictos de Bosques de Excepcional Diversidad en los Andes Centrales del Perú. Lima, Perú
- Reynel, C; Terreros, S; Palacios, S. 2020. El Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNALM. Lima, Perú
- Rojas, F; Torres, G. 2014. Árboles del Valle Central de Costa Rica: reproducción. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú* 12 (28): 52-54
- RStudio Team. 2022. Integrated Development Environment for R.
- Salinas, N; Malhi, Y; Meir, P; Silman, M; Roman, R; Huaman, J; Salinas, D; Huaman, V; Gibaja, A; Mamani, M; Farfán, F. 2010. The sensitivity of tropical leaf litter decomposition to temperature: results from a large-scale leaf translocation experiment along an elevation gradient in Peruvian forests. *New Phytologist* 189(4): 967-977
- Salisbury, F; Ross, C. 2000. Fisiología de las plantas. Editorial Iberoamericano. Madrid, España.
- Sampaio, I; dos Santos, K; Ribeiro, I; Maës, F. 2020. Effects of topography and climate on Neotropical mountain forests structure in the semiarid region. *Applied Vegetation Science* (00): 1-12

- Santiago, L.; Kitajima, K; Wright, S; Mulkey, S. 2004. Coordinated changes in photosynthesis, water relations and leaf nutritional traits of canopy trees along a precipitation gradient in lowland tropical forest. *Oecologia* 139: 495–502
- Saracco, J; Collazo, J; Groom, M; Carlo, T. 2005. Crop Size and Fruit Neighborhood Effects on Bird Visitation to Fruiting *Schefflera morototoni* Trees in Puerto Rico. *Biotropica* 37(1): 81-87
- Sevillano-Ríos, C; Morales, L. 2021. La temperatura y radiación solar explican diferencias en la distribución de dos árboles altoandinos (*Polylepis* spp.) localmente simpátricos en la Cordillera Blanca, Perú. *Neotropical Biodiversity* (7): 327-340.
- Suarez, K. 2018. Identificación y caracterización de las zonas de vida del sitrito de Satipo. Tesis para optar el título profesional de Ingeniería en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Centro del Perú. Satipo, Perú.
- ter Steege, H; Pitman, N; Sabatier, D; Castellanos, H; Van Der Hout, P; Daly, D; Silveira, M; Phillips, O; Vasquez, R; Van Andel, T; Duivenvoorden, J; De Oliveira, A; Ek, R; Lilwah, R; Thomas, R; Van Essen, J; Baider, C; Maas, P; Mori, S; Terborgh, J; Vargas, P; Mogollón, H; Morawetz, W. 2003. A spatial model of tree α -diversity and tree density for the Amazon. *Biodiversity and Conservation* (12): 2255-2277
- Phillips, O; Núñez, P; Lorenzo, A; Peña A; Chuspezans, M; Galiano, W; Yli-Halla, M; Rose, S. 2003. Blackwell Publishing Ltd. Habitat association among Amazonian tree species: a landscape-scale approach. *Journal of Ecology* 91: 757–775
- Tejada, M; Arévalo, A; Vinuesa, M. s.f. Manual de descripción general de especies de bosque secundario. Proyecto PD 49/99 (F): “Plan Piloto para el manejo sustentable de bosques secundarios en el Norte de la provincia de Esmeraldas”.
- ter Steege, H; Sabatier, D; Pitman, N; Baraloto, C. 2013. Hyperdominance in the Amazonian Tree Flora. *Science* 342

- von Humboldt, A; Bonpland, A. 2009. *Essay on the Geography of Plants*; edited with an introduction by Stephen T. Jackson; translated by Sylvie Romanowski. The University of Chicago Press. Estados Unidos
- Valencia, R; Foster, R; Villa, G; Condit, R; Svenning, J; Hernández, C; Romoleroux, K; Losos, E; Magards, E; Balslev, H. 2004. Tree species distributions and local habitat variation in the Amazon: large forest plot in eastern Ecuador. *Journal of Ecology* 92: 214–229
- Vullien, A. 2008. *Guía práctica para la reforestación: recolección de semillas, manejo de vivero y agroforestería; Fichas técnicas de las principales especies maderables- Alto Napo - Amazonia Ecuatoriana*. Fundación Ishpingo.
- Weil, R; Brady, N. 2017. *The nature and properties of soils*. Pearson Education
- Werner, F; Homeier, J. 2014. Is tropical montane forest heterogeneity promoted by a resource-driven feedback cycle? Evidence from nutrient relations, herbivory and litter decomposition along a topographical gradient. *Functional Ecology* 29(3): 430-440
- Whittaker, R. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* (21): 213-251
- Wilcke, W; Oelmann, Y; Schmitt, A; Valarezo, C; Zech, W; Homeier, J. 2008. Soil properties and tree growth along an altitudinal transect in Ecuadorian tropical montane forest. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 171: 250–230
- Wullaert, H; Bigalke, M; Homeier, J; Cumbicus, N; Valarezo, C; Wilcke, W. 2013. Short-term response of the Ca cycle of a montane forest in Ecuador to low experimental CaCl₂ additions. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 176: 892–903.
- Zeilhofer, P; Schessl, M. 1999. Relationship between vegetation and environmental conditions in the northern Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Journal of Biogeography* (27): 159-168

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Participantes en la instalación y medición de las parcelas permanentes

Investigadores	
<ul style="list-style-type: none">• Carlos Reynel• Sonia Palacios• José Marcelo• Aniceto Daza• Dante Antón• Eurídice Honorio• Jano de Rutte	<ul style="list-style-type: none">• Hans Buttgenbach• Sara Terreros• José Giacomotti• Rosalynn Rivera• Manuel Aguilar• Carlos Perales

Fuente: Reynel *et al.* (2020).

Anexo 2: Lista de especies codificadas

- Gradiente IRDS Fundo Génova

			Especie y Código	
<i>Agonandra</i>	<i>silvatica</i>	Ducke		
OPAgsi				
<i>Aiouea</i>	<i>montana</i>	(Sw.)	R.	Rohde
LAAimo				
<i>Alchornea</i>	<i>glandulosa</i>	Poepp.		
EUAigl				
<i>Alchornea</i>	<i>grandiflora</i>	Müll.	Arg.	
EUAigr				
<i>Alchornea</i>	<i>triplinervia</i>	(Spreng.)	Müll.	Arg.
EUAltr				
<i>Allophylus</i>	<i>divaricatus</i>	Radlk.		
SAAldi				
<i>Allophylus</i>	<i>floribundus</i>	Radlk.		
SAAIfi				

<i>Allophylus</i>	<i>pilosus</i>	(J.F.Macbr.)	A.H. Gentry	
SAAIpi				
<i>Allophylus</i>	<i>punctatus</i>	Radlk.		
SAAIpu				
<i>Allophylus</i>	sp.3			
SAAIsp				
<i>Alsophila</i>	<i>cuspidata</i>	(Kunze)	D.S.	Conant
CYAIcu				
<i>Ampelocera</i>	<i>ruizii</i>	Klotzsch		
ULAmru				
<i>Aniba</i>	<i>aff.</i>	<i>hostmanniana</i>	Mez	
LAAnaf				
<i>Aniba</i>	sp.3			
LAAnsp				
<i>Annona</i>	<i>cuspidata</i>	(Mart.)	H.	Rainer
ANAncu				
<i>Annona</i>	sp.1			
ANAnsp				
<i>Aspidosperma</i>	<i>cylindrocarpon</i>	Müll.	Arg.	

APAscy					
<i>Aspidosperma</i>	<i>parvifolium</i>	A.		DC.	
APAspa					
<i>Aspidosperma</i>	sp.1				
APAssp1					
<i>Aspidosperma</i>	sp.2				
APAssp2					
<i>Astrocaryum</i>	sp.				
ARAssp					
<i>Astronium</i>	<i>graveolens</i>	Jacq.			
ANAsgr					
<i>Batocarpus</i>	<i>costaricensis</i>	Standl.	&	L.O.	Williams
MOBaco					
<i>Bauhinia</i>	<i>tarapotensis</i>	Benth.			
FABata					
<i>Brosimum</i>	<i>alicastrum</i>	Sw.			
MOBral					
<i>Brosimum</i>	<i>guianense</i>	Huber	ex	Ducke	
MOBrgu					

<i>Bunchosia</i>	<i>argentea</i>	DC.	
MABuarg			
<i>Bunchosia</i>	<i>armeniaca</i>	(Cav.)	DC.
MABuarm			
<i>Calliandra</i>	<i>arborea</i>	Standl.	
FACaar			
<i>Calophyllum</i>	<i>brasiliense</i>	Cambess.	
CACabr			
<i>Campomanesia</i>	<i>speciosa</i>	(Diels)	McVaugh
MYCasp			
<i>Cariniana</i>	<i>estrellensis</i>	(Raddi)	Kuntze
LECaes			
<i>Casearia</i>	<i>arborea</i>	Urb.	
SACaar			
<i>Casearia</i>	<i>javitensis</i>	Kunth	
SACaja			
<i>Cecropia</i>	<i>aff.</i>	<i>polystachya</i>	Trécul
URCeaf			
<i>Cecropia</i>	<i>membranacea</i>	Trécul	

URCeme						
<i>Cecropia</i>	<i>polystachya</i>	Trécul				
URCepo						
<i>Cecropia</i>	<i>sp.7</i>					
URCesp						
<i>Cecropia</i>	<i>sp.9</i>					
URCesp						
<i>Ceiba</i>	<i>insignis</i>	(Kunth)	P.E.	Gibbs	&	Semir
MACein						
<i>Ceiba</i>	<i>speciosa</i>	(A.St.-Hil.,	A.Juss.	&	Cambess.)	Ravenna
MACesp						
<i>Celtis</i>	<i>schippii</i>	Standl.				
CACesc						
<i>Cestrum</i>	<i>racemosum</i>	Ruiz	&	Pav.		
SOCera						
<i>Chimarrhis</i>	<i>glabriflora</i>	Ducke				
RUChgl						
<i>Chimarrhis</i>	<i>hookeri</i>	K.	Schum.			
RUChho						

Chomelia paniculata (Bartl. ex DC.) Steyerm.

RUChpa

Chrysophyllum argenteum **subsp.** *auratum* (Miq.) T.D. Penn.

SACHar

Chrysophyllum venezuelanense (Pierre) T.D. Penn.

SACHve

Citrus *x sinensis* (L.) Osbeck

RUCix

Clarisia biflora Ruiz & Pav.

MOCibi

Clarisia racemosa Ruiz & Pav.

MOCira

Clarisia **sp.**

MOCisp

Clavija **sp.1**

PRClsp

Clitoria arborea Benth.

FAClar

Colubrina retusa (Pittier) R.S. Cowan

RHCore					
<i>Condaminea</i>	<i>corymbosa</i>	(Ruiz	&	Pav.)	DC.
RUCoco					
<i>Cordia</i>	<i>allidora</i>	(Ruiz	&	Pav.)	Oken
BOCoal					
<i>Coussapoa</i>	<i>aff.</i>	<i>villosa</i>	Poepp.	&	Endl.
URCoaf					
<i>Coussapoa</i>	<i>peruviana</i>	C.C.	Berg		
URCope					
<i>Coussapoa</i>	<i>villosa</i>	Poepp.	&	Endl.	
URCovi					
<i>Cupania</i>	<i>cinerea</i>	Poepp.	&	Endl.	
SACuci					
<i>Dendropanax</i>	<i>arboreus</i>	(L.)	Decne.	&	Planch.
ARDear					
<i>Dictyoloma</i>	<i>vandellianum</i>	A.	Juss.		
RUDiva					
<i>Didymopanax</i>	<i>morototoni</i>	Decne.	&	Planch.	
ARDimo					

<i>Drypetes</i>	<i>amazonica</i>	Steyerm.		
PUDram				
<i>Endlicheria</i>	<i>sericea</i>	Nees		
LAEnse				
<i>Endlicheria</i>	sp.3			
LAEnsp				
<i>Endlicheria</i>	sp.4			
LAEnsp				
<i>Erythrina</i>	<i>ulei</i>	Harms		
FAErul				
<i>Eugenia</i>	<i>aff.</i>	<i>limbosa</i>	O.	Berg
MYEuaf				
<i>Eugenia</i>	<i>biflora</i>	DC.		
MYEubi				
<i>Eugenia</i>	<i>muricata</i>	DC.		
MYEumu				
<i>Eugenia</i>	sp.1			
MYEusp				
<i>Eugenia</i>	sp.2			

MYEusp				
<i>Eugenia</i>	sp.3			
MYEusp				
<i>Eugenia</i>	sp.5			
MYEusp				
<i>Ficus</i>	<i>aff.</i>	<i>casapiensis</i>	Miq.	
MOFiafca				
<i>Ficus</i>	<i>aff.</i>	<i>coerulescens</i>	(Rusby)	Rossberg
MOFiafco				
<i>Ficus</i>	<i>americana</i>	Aubl.		
MOFiam				
<i>Ficus</i>	<i>coerulescens</i>	(Rusby)	Rossberg	
MOFico				
<i>Ficus</i>	<i>cuatrecasasiana</i>	Dugand		
MOFicu				
<i>Ficus</i>	<i>eximia</i>	Schott		
MOFiex				
<i>Ficus</i>	<i>guianensis</i>	Ham.		
MOFigu				

<i>Ficus</i>	<i>insipida</i>	Willd.	
	MOFiin		
<i>Ficus</i>	<i>maxima</i>	Mill.	
	MOFima		
<i>Ficus</i>	<i>obtusifolia</i>	Kunth	
	MOFiob		
<i>Ficus</i>	<i>paraensis</i>	Miq.	
	MOFipa		
<i>Ficus</i>	<i>pertusa</i>	L.	f.
	MOFipe		
<i>Ficus</i>	sp.1		
	MOFisp		
<i>Ficus</i>	sp.6		
	MOFisp		
<i>Ficus</i>	sp.7		
	MOFisp		
<i>Ficus</i>	sp.8		
	MOFisp		
<i>Ficus</i>	<i>trigona</i>	L.	f.

MOFitr			
<i>Garcinia</i>	<i>madruno</i>	(Kunth)	Hammel
CLGama			
<i>Guapira</i>	sp.1		
NYGusp			
<i>Guarea</i>	<i>guidonia</i>	(L.)	Sleumer
MEGugu			
<i>Guarea</i>	<i>kunthiana</i>	A.	Juss.
MEGuku			
<i>Guarea</i>	<i>macrophylla</i>	Vahl	
MEGuma			
<i>Guarea</i>	sp.1		
MEGusp			
<i>Guarea</i>	sp.2		
MEGusp			
<i>Guatteria</i>	sp.1		
ANGusp			
<i>Guazuma</i>	<i>ulmifolia</i>	Lam.	
MAGuul			

<i>Guettarda</i>	<i>tournefortiopsis</i>	Standl.			
RUGuto					
<i>Hasseltia</i>	<i>floribunda</i>	Kunth			
SAHafl					
<i>Heisteria</i>	<i>nitida</i>	Engl.			
OLHenl					
<i>Heliocarpus</i>	<i>americanus</i>	L.			
MAHeam					
<i>Huertea</i>	<i>glandulosa</i>	Ruiz	&	Pav.	
TAHugl					
<i>Hymenolobium</i>	sp.1				
FAHysp					
<i>Hymenolobium</i>	sp.2				
FAHysp					
<i>Indet</i>	1				
INIn1					
<i>Indet</i>	10				
INIn10					
<i>Indet</i>	13				

INIn13	
<i>Indet</i>	2
INIn2	
<i>Indet</i>	5
INIn5	
<i>Indet</i>	6
URIn6	
<i>Indet</i>	7
INIn7	
<i>Indet</i>	9
INIn9	
<i>Indet</i>	<i>indet</i>
FAInin	
INInin	
<i>Indeterminado</i>	1
INIn1	
<i>Indeterminado</i>	10
INIn10	
<i>Indeterminado</i>	11

INIn11							
<i>Indeterminado</i>	15						
INIn15							
<i>Indeterminado</i>	16						
INIn16							
<i>Indeterminado</i>	2						
INIn2							
<i>Indeterminado</i>	3						
INIn3							
<i>Indeterminado</i>	6						
INIn6							
<i>Indeterminado</i>	7						
INIn7							
<i>Indeterminado</i>	9						
INIn9							
<i>Inga</i>	<i>aff.</i>	<i>macrophylla</i>	Humb.	&	Bonpl.	ex	Willd.
FAInafm							
<i>Inga</i>	<i>aff.</i>	<i>nobilis</i>	Willd.				
FAInafn							

<i>Inga</i>	<i>aff.</i>	<i>tomentosa</i>	Benth.	
FAInaft				
<i>Inga</i>	<i>alba</i>	(Sw.)	Willd.	
FAInal				
<i>Inga</i>	<i>chartacea</i>	Poepp.	&	Endl.
FAInch				
<i>Inga</i>	<i>cinnamomea</i>	Spruce	ex	Benth.
FAInci				
<i>Inga</i>	<i>edulis</i>	Mart.		
FAIned				
<i>Inga</i>	<i>marginata</i>	Willd.		
FAInma				
<i>Inga</i>	<i>oerstediana</i>	Benth.		
FAInoe				
<i>Inga</i>	<i>sapindoides</i>	Willd.		
FAInsa				
<i>Inga</i>	<i>setosa</i>	G.	Don	
FAInse				
<i>Inga</i>	<i>sp.</i>			

FAInsp				
<i>Inga</i>	sp.1			
FAInsp				
<i>Inga</i>	sp.1			
FAInsp				
<i>Inga</i>	sp.2			
FAInsp				
<i>Inga</i>	<i>striata</i>	Benth.		
FAInst				
<i>Inga</i>	<i>thibaudiana</i>	DC.		
FAInth				
<i>Inga</i>	<i>tomentosa</i>	Benth.		
FAInto				
<i>Inga</i>	<i>umbellifera</i>	(Vahl)	Steud.	
FAInum				
<i>Juglans</i>	<i>neotropica</i>	Diels		
JUJune				
<i>Lacistema</i>	<i>aggregatum</i>	(P.J.	Bergius)	Rusby
LALaag				

<i>Lacistema</i>	<i>nenana</i>	J.F.Macbr.			
LALane					
<i>Ladenbergia</i>	<i>oblongifolia</i>	(Mutis)	L.Andersson		
RULaob					
<i>Lafoensia</i>	<i>acuminata</i>	(Ruiz	&	Pav.)	DC.
LYLaac					
<i>Lauraceae</i>	<i>l</i>				
LALa1					
<i>Licaria</i>	<i>aff.</i>	<i>triandra</i>	(Sw.)	Kosterm.	
LALiaf					
<i>Licaria</i>	<i>pucheri</i>	(Ruiz	&	Pav.)	Kosterm.
LALipu					
<i>Licaria</i>	<i>sp.1</i>				
LALisp					
<i>Licaria</i>	<i>triandra</i>	(Sw.)	Kosterm.		
LALitr					
<i>Machaerium</i>	<i>acutifolium</i>	Vogel			
FAMaac					
<i>Machaerium</i>	<i>hirtum</i>	(Vell.)	Stellfeld		

FAMahi						
<i>Maclura</i>	<i>aff.</i>	<i>tinctoria</i>	(L.)	D. Don	ex	Steud.
MOMaaf						
<i>Maclura</i>	<i>tinctoria</i>	(L.)	D.	Don	ex	Steud.
MOMati						
<i>Macrocnemum</i>	<i>roseum</i>	Wedd.				
RUMaro						
<i>Margaritaria</i>	<i>nobilis</i>	L.	f.			
PHMano						
<i>Marila</i>	<i>laxiflora</i>	Rusby				
CAMala						
<i>Mauria</i>	<i>heterophylla</i>	Kunth				
ANMahe						
<i>Maytenus</i>	<i>macrocarpa</i>	Briq.				
CEMama						
<i>Meliaceae</i>	<i>1</i>					
MEMe1						
<i>Meliosma</i>	<i>aff.</i>	<i>boliviensis</i>	Cuatrec.			
SAMeaf						

<i>Miconia</i>	<i>aff.</i>	<i>minutiflora</i>	(Bonpl.)	DC.	
	MEMiaf				
<i>Miconia</i>	<i>calvescens</i>			DC.	
	MEMica				
<i>Miconia</i>	<i>donaeana</i>			Naudin	
	MEMido				
<i>Miconia</i>	<i>minutiflora</i>		(Bonpl.)	DC.	
	MEMimi				
<i>Miconia</i>	<i>terera</i>			Naudin	
	MEMite				
<i>Micropholis</i>	<i>guyanensis</i>			Pierre	
	SAMigu				
<i>Micropholis</i>	<i>sp.</i>				
	SAMisp				
<i>Monteverdia</i>	<i>macrocarpa</i>		(Ruiz &	Pav.)	Biral
	CEMoma				
<i>Moraceae</i>	<i>1</i>				
	MOMo1				
<i>Moraceae</i>	<i>2</i>				

MOMo2							
<i>Moraceae</i>	3						
MOMo3							
<i>Mouriri</i>	<i>aff.</i>	<i>nigra</i>	(DC.)	Morley	&	Morley	
MEMoaf							
<i>Myrcia</i>	sp.1						
MYMysp							
<i>Myrcianthes</i>	sp.2						
MYMysp							
<i>Myriocarpa</i>	<i>stipitata</i>	Benth.					
URMyst							
<i>Myrsine</i>	<i>coriacea</i>	(Sw.)	R.	Br.	Ex	Roem	& Schult.
PRMyco							
<i>Myrsine</i>	<i>pellucida</i>	(Ruiz	&	Pav.)	Spreng.		
PRMype							
<i>Myrtaceae</i>	1						
MYMy1							
<i>Nectandra</i>	<i>aff.</i>	<i>reticulata</i>	(Ruiz	&	Pav.)	Mez	
LANeafre							

<i>Nectandra</i>	<i>aff.</i>	<i>utilis</i>	Rohwer		
LANeafut					
<i>Nectandra</i>	<i>discolor</i>	(Kunth)	Nees		
LANedi					
<i>Nectandra</i>	<i>longifolia</i>	(Ruiz	&	Pav.)	Nees
LANelo					
<i>Nectandra</i>	<i>pulverulenta</i>	Nees			
LANepu					
<i>Nectandra</i>	sp.				
LANesp					
<i>Nectandra</i>	sp.10				
LANesp					
<i>Neea</i>	<i>parviflora</i>	Poepp.	&	Endl.	
NYNepa					
<i>Neea</i>	<i>spruceana</i>	Heimerl			
NYNesp					
<i>Ochroma</i>	<i>pyramidale</i>	(Cav.	ex	Lam.)	Urb.
MAOcpy					
<i>Ocotea</i>	<i>aciphylla</i>	(Nees	&	Mart.)	Mez

LAOcac					
<i>Ocotea</i>	<i>cernua</i>	(Nees)	Mez		
LAOcce					
<i>Ocotea</i>	sp.13				
LAOcsp					
<i>Ocotea</i>	sp.15				
LAOcsp					
<i>Ocotea</i>	sp.16				
LAOcsp					
<i>Ocotea</i>	sp.2				
LAOcsp					
<i>Ocotea</i>	sp.6				
LAOcsp					
<i>Ocotea</i>	sp.7				
LAOcsp					
<i>Ocotea</i>	sp.8				
LAOcsp					
<i>Oreopanax</i>	<i>capitatus</i>	(Jacq.)	Decne.	&	Planch.
AROrca					

<i>Oreopanax</i>	sp.1						
AROrsp							
<i>Otoba</i>	<i>parvifolia</i>	(Markgr.)	A.H.	Gentry			
MYOtpa							
<i>Oxandra</i>	<i>acuminata</i>	Diels					
ANOxac							
<i>Palicourea</i>	sp.3						
RUPasp							
<i>Pentagonia</i>	sp.1						
RUPesp							
<i>Persea</i>	<i>aff.</i>	<i>areolatocostae</i>	(C.K.	Allen)	van	der	Werff
LAPeaf							
<i>Persea</i>	<i>areolatocostae</i>	(C.K.	Allen)	van	der	Werff	
LAPear							
<i>Persea</i>	<i>caerulea</i>	(Ruiz	&	Pav.)	Mez		
LAPeca							
<i>Phyllanthus</i>	<i>acuminatus</i>	Vahl					
PHPhac							
<i>Picramnia</i>	<i>sellowii</i>	Planch.					

PIPise					
<i>Piper</i>	<i>aduncum</i>	L.			
PIPiad					
<i>Piper</i>	<i>reticulatum</i>	L.			
PIPire					
<i>Piptadenia</i>	<i>robusta</i>	Pittier			
FAPiro					
<i>Piptadenia</i>	sp.				
FAPisp					
<i>Pourouma</i>	<i>cecropiifolia</i>	Mart.			
URPoce					
<i>Pouteria</i>	<i>caimito</i>	Radlk.			
SAPoca					
<i>Prunus</i>	<i>debilis</i>	Koehne			
ROPrde					
<i>Prunus</i>	<i>subcorymbosa</i>	Ruiz	ex	Koehne	
ROPrsu					
<i>Pseudobombax</i>	<i>munguba</i>	(Mart.	&	Zucc.)	Dugand
MAPsmu					

<i>Pseudobombax</i>	<i>septenatum</i>	(Jacq.)	Dugand
	MAPsse		
<i>Pseudobombax</i>	<i>sp.</i>		
	MAPssp		
<i>Pseudolmedia</i>	<i>laevis</i>	J.F.	Macbr.
	MOPsla		
<i>Psidium</i>	<i>guajava</i>	L.	
	MYPsgu		
<i>Psychotria</i>	<i>sp.4</i>		
	RUPssp		
<i>Pterocarpus</i>	<i>sp.</i>		
	FAPtsp		
<i>Quararibea</i>	<i>wittii</i>	K. Schum.	& Ulbr.
	MAQuwi		
<i>Randia</i>	<i>armata</i>	(Sw.)	DC.
	RURaar		
<i>Rhamnidium</i>	<i>elaecarpum</i>	Reissek	
	RHRhel		
<i>Salacia</i>	<i>sp1.</i>		

CESasp								
<i>Sapium</i>	<i>glandulosum</i>	(L.)	Morong					
EUSagl								
<i>Senegalia</i>	<i>polyphylla</i>	(DC.)	Britton	&	Rose	in	Britton	& Killip
FASepo								
<i>Senna</i>	<i>ruiziana</i>	(G.Don)	H.S.Irwin	&	Barneby			
FASeru								
<i>Siparuna</i>	sp.1							
SISisp								
<i>Socratea</i>	<i>exorrhiza</i>							
ARSoex								
<i>Socratea</i>	<i>exorrhiza</i>	(Mart.)	H.		Wendl.			
ARSoex								
<i>Solanum</i>	sp.1							
SOSosp								
<i>Solanum</i>	sp.1							
SOSosp								
<i>Sorocea</i>	<i>guilleminiana</i>	Gaudich.						
MOSogu								

<i>Sterculia</i>	<i>aff.</i>	<i>pruriens</i>	K.	Schum.
MAStaf				
<i>Sterculia</i>	<i>cf.</i>	<i>apelata</i>	(Jacq.)	H.Karst.
URStcf				
<i>Sterculia</i>	<i>frondosa</i>	Rich.		
MAStfr				
<i>Stylogyne</i>	<i>aff.</i>	<i>longifolia</i>	Mez	
PRStaf				
<i>Styrax</i>	sp.1			
STStsp				
<i>Tapirira</i>	<i>guianensis</i>	Aubl.		
ANTagu				
<i>Terminalia</i>	<i>amazonia</i>	Exell	in	Pulle
COTeam				
<i>Theobroma</i>	<i>cacao</i>	L.		
MAThca				
<i>Trema</i>	<i>micrantha</i>	(L.)	Blume	
CATrmi				
<i>Trichilia</i>	<i>aff.</i>	<i>elegans</i>	A.	Juss.

METraf					
<i>Trichilia</i>	<i>pleeana</i>	C.	DC.		
METrpl					
<i>Trichilia</i>	sp.3				
METrsp					
<i>Triplaris</i>	<i>americana</i>	L.			
POTram					
<i>Triplaris</i>	<i>poepigiana</i>	Wedd.			
POTrpo					
<i>Triplaris</i>	<i>setosa</i>	Rusby			
POTrse					
<i>Triplaris</i>	sp.				
POTrsp					
<i>Trophis</i>	<i>caucana</i>	(Pittier)	C.C.	Berg	
MOTrca					
<i>Urera</i>	<i>caracasana</i>	(Jacq.)	Gaudich.	ex	Griseb.
URUrca					
<i>Urera</i>	sp.3				
URUrsp					

<i>Vatairea</i>	<i>fusca</i>	Ducke			
FAVafu					
<i>Vatairea</i>	<i>guianensis</i>	Aubl.			
FAVagu					
<i>Vernonanthura</i>	<i>patens</i>	(Kunth)	H.	Rob	
ASVepa					
<i>Viburnum</i>	<i>tridentatum</i>	Killip	&	A.C.	Sm.
ADVitr					
<i>Virola</i>	<i>calophylla</i>	Warb.			
MYVica					
<i>Virola</i>	<i>sp.</i>				
MYVisp					
<i>Vismia</i>	<i>aff.</i>	<i>pozuzoensis</i>	Engl.		
HYViaf					
<i>Vochysia</i>	<i>mapirensis</i>	Rusby			
VOVoma					
<i>Xylopia</i>	<i>sp.1</i>				
ANXysp					
<i>Zanthoxylum</i>	<i>tambopatense</i>	Reynel			

RUZata

- Gradiente CPC Puyu Sacha

Especie y código

Acalypha stenoloba

EUAcst

Aegiphila sp.

LAAesp

Agonandra peruviana

OPAgpe

Aiouea montana

LAAimo

Alchornea brittonii Secco

EUAlbr

Alchornea glandulosa

EUAlgl

Alchornea grandiflora

EUAlgr

<i>Alchornea</i>	<i>grandis</i>			
EUAlgrs				
<i>Alchornea</i>	sp.3			
EUAlsp				
<i>Allophylus</i>	<i>floribundus</i>	(Poepp.)		Radlk.
SAAIf1				
<i>Allophylus</i>	<i>indet</i>			
SAAIn				
<i>Alsophila</i>	<i>erinacea</i>			
CYAler				
<i>Alzatea</i>	<i>verticillata</i>	Ruiz	&	Pav.
ALAlve				
<i>Ampelocera</i>	<i>edentula</i>			
ULAmcd				
<i>Aniba</i>	<i>hostmanniana</i>			
LAAngo				
<i>Aniba</i>	<i>indet</i>			
LAAngn				
<i>Aniba</i>	<i>megaphylla</i>	Mez		

LAAAnme
Aniba sp.3
LAAAnsp
Annona *aff. cherimolioides* Triana & Planch.
ANAnafch
Annona *andicola*
ANAnan
Annona *cordifolia* (Szyszyl.) R.E. Fr.
ANAnco
Annona *indet*
ANAnin
Annona *montana*
ANAnmo
Annona sp.1
ANAnsp
Annona sp.2
ANAnsp
Asteraceae 2
ASAs2

Axinaea *indet*

MEAxin

Banara *guianensis*

SABagu

Banara sp.

SABasp

Beilschmiedia *sulcata* (Ruiz & Pav.) Kosterm.

LABesu

Blakea *indet*

MEBlin

Blakea *multiflora*

MEBlmu

Brunellia *dulcis*

BRBrdu

Brunellia *indet*

BRBrin

Brunellia *inermis*

BRBrine

Calyptanthes *macrophylla* O. Berg

MYCama			
<i>Calyptranthes</i>	sp.1		
MYCasp			
<i>Calyptranthes</i>	sp.2		
MYCasp			
<i>Calyptranthes</i>	sp.3		
MYCasp			
<i>Calyptranthes</i>	sp.4		
MYCasp			
<i>Calyptranthes</i>	sp.5		
MYCasp			
<i>Casearia</i>	<i>aff.</i>	<i>decandra</i>	Jacq.
SACaaf			
<i>Casearia</i>	sp.2		
SACasp			
<i>Casearia</i>	<i>sylvestris</i>		
SACasy			
<i>Cecropia</i>	sp.3		
URCesp			

<i>Cecropia</i>	<i>angustifolia</i>	Trécul
URCe an		
<i>Cecropia</i>	<i>indet</i>	
URCe in		
<i>Cecropia</i>	<i>sp.3</i>	
URCe sp		
<i>Cecropia</i>	<i>sp.4</i>	
URCe sp		
<i>Cecropia</i>	<i>sp.5</i>	
URCe sp		
<i>Cecropia</i>	<i>sp.6</i>	
URCe sp		
<i>Cecropia</i>	<i>tacuna</i>	
URCe ta		
<i>Ceroxylon</i>	<i>verruculosum</i>	Burret
ARCe ve		
<i>Ceroxylon</i>	<i>vogelianum</i>	
ARCe vo		
<i>Cestrum</i>	<i>sp.2</i>	

SOCesp
cf *Aspidosmera*
APcfAs
Chrysophyllum venezuelanense
SACHve
Cinchona pubescens
RUCipu
Cinnamomum triplinerve (Ruiz & Pav.) Kosterm.
LACitr
Clethra peruviana cf. Szyszyl.
CLClpe
Clethra revoluta (Ruiz & Pav.) Spreng.
CLClre
Clethra sp.1
CLClesp
Clusia aff. elliptica
CLClcl
Clusia ducu Benth.
CLCldu

<i>Clusia</i>	<i>ducu</i>	cf.	Benth.
	CLCldu		
<i>Clusia</i>	<i>hammeliana</i>		
	CLClha		
<i>Clusia</i>	<i>indet</i>		
	CLClin		
<i>Clusia</i>	<i>pavonii</i>		
	CLClpa		
<i>Clusia</i>	sp.1		
	CLClsp		
<i>Clusia</i>	sp.2		
	CLClsp		
<i>Condaminaea</i>	<i>corymbosa</i>		
	RUCoco		
<i>Cordia</i>	sp.1		
	COCosp		
<i>Cordia</i>	sp.2		
	BOCosp		
<i>Cordia</i>	sp.3		

BOCosp						
<i>Couepia</i>	<i>chrysocalyx</i>	(Poepp.)	Benth.	ex	Hook.	f.
CHCoch						
<i>Coussapoa</i>	sp.1					
URCosp						
<i>Coussapoa</i>	<i>villosa</i>					
URCovi						
<i>Coussapoa</i>	<i>villosa</i>	Poepp.	&	Endl.		
URCovi						
<i>Croton</i>	<i>rimbachii</i>					
EUCrri						
<i>Croton</i>	sp.1					
EUCrsp						
<i>Croton</i>	sp.2					
EUCrsp						
<i>Cupania</i>	<i>indet</i>					
SACuin						
<i>Cupania</i>	sp.1					
SACusp						

<i>Cupania</i>	sp.2
SACusp	
<i>Cyathea</i>	<i>caracasana</i>
CYCyca	
<i>Cyathea</i>	<i>herzogii</i>
CYCyhe	
<i>Cyathea</i>	<i>indet</i>
CYCyin	
<i>Cyathea</i>	sp.1
CYCysp	
<i>Cyathea</i>	sp.2
CYCysp	
<i>Cyathea</i>	sp.3
CYCysp	
<i>Cyathea</i>	sp.6
CYCysp	
<i>Cybianthus</i>	<i>indet</i>
PRCyin	
<i>Cybianthus</i>	sp.1

PRCysp	
<i>Elaeagia</i>	sp.1
RUElsp	
<i>Elaeagia</i>	sp.2
RUElsp	
<i>Elaeagia</i>	<i>utilis</i>
RUElut	
<i>Elaeagia</i>	<i>mariae</i>
RUElma	
<i>Endlicheria</i>	<i>indet</i>
LAEnin	
<i>Endlicheria</i>	<i>oreocola</i>
LAEnor	
<i>Endlicheria</i>	sp.1
LAEnsp	
<i>Eugenia</i>	<i>indet</i>
MYEuin	
<i>Eugenia</i>	<i>muricata</i>
MYEumu	

<i>Eugenia</i>	sp.1			
MYEusp				
<i>Eugenia</i>	sp.2			
MYEusp				
<i>Eugenia</i>	sp.4			
MYEusp				
<i>Eugenia</i>	sp.5			
MYEusp				
<i>Eugenia</i>	sp.5			
MYEusp				
<i>Euplassa</i>	<i>indet</i>			
PREuin				
<i>Faramea</i>	<i>bangii</i>			
RUFaba				
<i>Faramea</i>	<i>indet</i>			
RUFain				
<i>Faramea</i>	<i>multiflora</i>	cf.	A.	Rich.
RUFamu				
<i>Faramea</i>	sp.1			

RUFasp						
<i>Ficus</i>	<i>aff.</i>	<i>maximoides</i>	C.C.Berg			
MOFiaf						
<i>Ficus</i>	<i>americana</i>	<i>subsp.</i>	<i>andicola</i>	(Standl.)	C.C.	Berg
MOFiam						
<i>Ficus</i>	<i>crassiuscula</i>	Warb.	ex	Standl.		
MOFicr						
<i>Ficus</i>	<i>cuatrecasasiana</i>	Dugand				
MOFicu						
<i>Ficus</i>	<i>gigantosyce</i>	Dugand				
MOFigi						
<i>Ficus</i>	<i>macbridei</i>	Standl.				
MOFimac						
<i>Ficus</i>	<i>maroma</i>	A.Cast.				
MOFimar						
<i>Ficus</i>	<i>maxima</i>	Mill.				
MOFima						
<i>Ficus</i>	<i>mutisii</i>					
MOFimu						

<i>Ficus</i>	<i>mutisii</i>	Dugand		
	MOFimu			
<i>Ficus</i>	<i>pertusa</i>			
	MOFipe			
<i>Ficus</i>	sp.1			
	MOFisp			
<i>Ficus</i>	sp.2			
	MOFisp			
<i>Ficus</i>	sp.	nov.		
	MOFisp			
<i>Ficus</i>	sp.3			
	INFisp			
	MOFisp			
<i>Ficus</i>	<i>tonduzii</i>			
	MOFito			
<i>Ficus</i>	<i>trigona</i>	L.f.		
	MOFitr			
<i>Ficus</i>	<i>americana</i>	<i>subsp.</i>	<i>guianensis</i> (Desv.)	C.C.Berg
	MOFiam			

<i>Freziera</i>	<i>indet</i>			
PEFrin				
<i>Freziera</i>	sp.1			
THFrsp				
<i>Garcinia</i>	<i>indet</i>			
CLGain				
<i>Geissanthus</i>	<i>indet</i>			
PRGein				
<i>Geissanthus</i>	<i>longistamineus</i>	(A.C.	Sm.)	Pipoly
PRGelo				
<i>Geissanthus</i>	sp.1			
PRGesp				
<i>Gordonia</i>	<i>fruticosa</i>	(Schrad.)	H.	Keng
THGofr				
<i>Gordonia</i>	sp.4			
THGosp				
<i>Graffenrieda</i>	<i>aff.</i>	intermedia	Triana	
MEGraf				
<i>Graffenrieda</i>	<i>emarginata</i>			

MEGrem			
<i>Graffenrieda</i>	<i>intermedia</i>	cf.	Triana
MEGrin			
<i>Guapira</i>	<i>indet</i>		
NYGuin			
<i>Guarea</i>	<i>kunthiana</i>	A.Juss.	
MEGuku			
<i>Guarea</i>	sp.	nov.	
MEGusp			
<i>Guatteria</i>	<i>aff.</i>	<i>blepharophylla</i>	Mart.
ANGubl			
<i>Guatteria</i>	<i>blepharophylla</i>	cf.	Mart.
ANGubl			
<i>Guatteria</i>	<i>indet</i>		
ANGuin			
<i>Guatteria</i>	<i>punctata</i>		
ANGupu			
<i>Guatteria</i>	sp.3		
ANGusp			

<i>Guettarda</i>	<i>crispiflora</i>				
		RUGucr			
<i>Guettarda</i>	<i>dependens</i>				
		RUGude			
<i>Guettarda</i>	sp.				
		RUGusp			
<i>Hedyosmum</i>	<i>racemosum</i>				
		CHHera			
<i>Heliocarpus</i>	<i>americanus</i>		L.		
		MAHeam			
<i>Hesperomeles</i>	<i>ferruginea</i>				
		ROHefe			
<i>Hieronyma</i>	<i>asperifolia</i>	Pax	&	K.	Hoffm.
		PHHias			
<i>Hieronyma</i>	<i>macrocarpa</i>				
		PHHima			
<i>Hieronyma</i>	<i>oblonga</i>				
		EUHiob			
<i>Hieronyma</i>	sp.5				

PHHisp					
<i>Homalium</i>	<i>racemosum</i>	Jacq.			
SAHora					
<i>Huertea</i>	<i>glandulosa</i>	Ruiz	&	Pav.	
TAHugl					
<i>Hydrangea</i>	sp.1				
HYHysp					
<i>Ilex</i>	<i>hualgayoca</i>				
AQIlhu					
<i>Ilex</i>	<i>indet</i>				
AQIlin					
<i>Ilex</i>	sp.6				
AQIlsp					
<i>Indet</i>	9				
LAIIn9					
<i>Indet</i>	<i>indet</i>				
ASInin					
Inin					
INInin					

LAInin	
<i>Indet.</i>	sp.1
HYInsp	
<i>Indet.</i>	sp.2
HYInsp	
<i>Indet.1</i>	sp.1
LAInsp	
<i>Indet.1</i>	sp.2
CLInsp	
<i>Indet.3</i>	sp.1
LAInsp	
<i>indet.4</i>	sp.1
LAInsp	
<i>Indet.5</i>	sp.1
LAInsp	
<i>Indeterminado</i>	24
INIn24	
<i>Indeterminado</i>	sp.15
RUInsp	

<i>Indeterminado</i>	sp.18		
	RUInsp		
<i>Inga</i>	4		
	FAIn4		
<i>Inga</i>	<i>fendleriana</i>		
	FAInfe		
<i>Inga</i>	<i>indet</i>		
	FAInin		
<i>Inga</i>	<i>marginata</i>	Willd.	
	FAInma		
<i>Inga</i>	<i>nobilis</i>		
	FAInno		
<i>Inga</i>	<i>setosa</i>	G.	Don
	FAInse		
<i>Inga</i>	sp.	nov.	
	FAInsp		
<i>Inga</i>	sp.1		
	FAInsp		
<i>Inga</i>	sp.1		

FAInsp		
<i>Inga</i>	sp.2	
FAInsp		
<i>Inga</i>	sp.3	
FAInsp		
<i>Inga</i>	sp.4	
FAInsp		
<i>Inga</i>	<i>striata</i>	Benth.
FAInst		
<i>Inga</i>	<i>tomentosa</i>	
FAInto		
<i>Inga</i>	<i>umbellifera</i>	
FAInum		
<i>Isertia</i>	sp.1	
RUIssp		
<i>Jacaratia</i>	<i>indet</i>	
CAJain		
<i>Juglans</i>	<i>neotropica</i>	
JUJune		

<i>Lauraceae</i>	6	
LALa6		
<i>Lauraceae</i>	sp.1	
LALasp		
<i>Licaria</i>	<i>pavonii</i>	
LALipa		
<i>Licaria</i>	sp.1	
LALisp		
<i>Lozanella</i>	<i>enantiophylla</i>	
CALoen		
<i>Lozania</i>	<i>indet</i>	
LALoin		
<i>Magnolia</i>	<i>juninensis</i>	
MAMaju		
<i>Magnolia</i>	<i>juninensis</i>	
MAMaju		
<i>Magnolia</i>	sp.	
MAMasp		
<i>Magnolia</i>	sp.	nov.

MAMasp					
<i>Magnolia</i>	<i>yarumalense</i>	(G.	Lozano	C.)	Govaerts
MAMaya					
<i>Mammea</i>	sp.				
CAMasp					
<i>Maytenus</i>	<i>indet</i>				
CEMain					
<i>Meliosma</i>	<i>boliviensis</i>				
SAMebo					
<i>Meliosma</i>	<i>caballeroensis</i>				
SAMeca					
<i>Meliosma</i>	<i>frondosa</i>				
SAMefr					
<i>Meliosma</i>	<i>glabrata</i>	(Liebm.)	Urb.		
SAMegl					
<i>Meliosma</i>	sp.	nov.			
SAMesp					
<i>Meliosma</i>	sp.1				
SAMesp					

<i>Meliosma</i>	sp.2			
	SAMesp			
<i>Meriania</i>	<i>indet</i>			
	MEMein			
<i>Meriania</i>	<i>weberbaueri</i>	J.F.	Macbr.	
	MEMewe			
<i>Mezilaurus</i>	sp.			
	LAMesp			
<i>Miconia</i>	<i>adinantha</i>			
	MEMiad			
<i>Miconia</i>	<i>aff.</i>	<i>crassistigma</i>		
	MEMiafcr			
<i>Miconia</i>	<i>aff.</i>	<i>dolichorrhyncha</i>	Naudin	
	MEMiafdo			
<i>Miconia</i>	<i>aff.</i>	<i>floribunda</i>	(Bonpl.)	DC.
	MEMiaf			
<i>Miconia</i>	<i>aureoides</i>	Cogn.		
	MEMiau			
<i>Miconia</i>	<i>bangii</i>			

MEMibag

Miconia barbeyana

MEMiba

Miconia calvescens DC.

MEMicalv

Miconia carpishana

MEMica

Miconia crassistigma

MEMicra

Miconia denticulata Naudin

MEMide

Miconia dolichorrhyncha

MEMido

Miconia eriocalyx Cogn.

MEMier

Miconia indet

MEMiin

Miconia lasiocalyx

MEMilayx

<i>Miconia</i>	<i>lasiostyla</i>		
MEMilaty			
<i>Miconia</i>	<i>myrtiformis</i>	Naudin	
MEMimy			
<i>Miconia</i>	sp.1		
MEMisp			
<i>Miconia</i>	sp.2		
MEMisp			
<i>Miconia</i>	sp.2		
MEMisp			
<i>Miconia</i>	sp.3		
MEMisp			
<i>Miconia</i>	sp.5		
MEMisp			
<i>Miconia</i>	<i>theaezans</i>	(Bonpl.)	Cogn.
MEMith			
<i>Mollinedia</i>	<i>ovata</i>		
MOMoov			
<i>Mollinedia</i>	sp.1		

MOMosp		
<i>Mollinedia</i>	sp.1	
MOMosp		
<i>Mollinedia</i>	sp.2	
MOMosp		
<i>Mollinedia</i>	sp.2	
MOMosp		
<i>Mollinedia</i>	sp.3	
MOMo		
<i>Mollinedia</i>	sp.4	
MOMosp		
<i>Morella</i>	<i>pubescens</i>	
MYMopu		
<i>Morus</i>	<i>insignis</i>	Bureau
MOMoin		
<i>Mouriri</i>	sp.3	
MEMosp		
<i>Mouriri</i>	sp.4	
MEMosp		

<i>Myrcia</i>	<i>aff.</i>	<i>fallax</i>	(Rich.)	DC.		
	MYMyaf					
<i>Myrcia</i>	<i>indet</i>					
	MYMyin					
<i>Myrcia</i>	<i>mollis</i>					
	MYMymo					
<i>Myrcia</i>	<i>neesiana</i>					
	MYMyne					
<i>Myrcia</i>	sp.1					
	MYMysp					
<i>Myrcia</i>	sp.2					
	MYMysp					
<i>Myrcia</i>	sp.3					
	MYMysp					
<i>Myrcia</i>	sp.4					
	MYMysp					
<i>Myrcia</i>	<i>tenuiflora</i>	A.R.	Lourenço	&	E.	Lucas
	MYMyte					
<i>Myrcianthes</i>	<i>indet</i>					

MYMytin								
<i>Myrcianthes</i>	<i>rhopaloides</i>	(Kunth)	McVaugh					
MYMyrh								
<i>Myriocarpa</i>	<i>laevigata</i>							
URMyla								
<i>Myrsine</i>	<i>coriacea</i>							
PRMyco								
<i>Myrsine</i>	<i>guianensis</i>	(Aubl.)	Kuntze					
PRMygu								
<i>Myrsine</i>	<i>indet</i>							
PRMyin								
<i>Myrsine</i>	<i>latifolia</i>							
PRMyla								
<i>Myrsine</i>	<i>oligophylla</i>	Zahlbr.						
PRMyol								
<i>Myrsine</i>	<i>coriacea</i>	(Sw.)	R.Br.	ex	Roem.	&	Schult.	
PRMyR.								
<i>Myrtaceae</i>	2							
MYMy2								

Nectandra *discolor*

LANedi

Nectandra *indet*

LANein

Nectandra *longifolia* cf. (Ruiz & Pav.) Nees

LANelo

Nectandra *pseudocotea* C.K. Allen & Barneby ex Rohwer

LANeps

Nectandra *pulverulenta*

LANepu

Nectandra *pulverulenta* Nees

LANepu

Nectandra sp.1

LANesp

Nectandra sp.3

LANesp

Nectandra sp.4

LANesp

Nectandra sp.7

LANesp					
<i>Nectandra</i>	<i>utilis</i>	Rohwer			
LANeut					
<i>Neea</i>	<i>indet</i>				
NYNein					
<i>Neosprucea</i>	<i>montana</i>	Cuatrec.			
SANemo					
<i>Ocotea</i>	<i>cernua</i>				
LAOcce					
<i>Ocotea</i>	<i>cuneifolia</i>				
LAOccu					
<i>Ocotea</i>	<i>indet</i>				
LAOcin					
<i>Ocotea</i>	<i>obovata</i>	(Ruiz	&	Pav.)	Mez
LAOcob					
<i>Ocotea</i>	<i>olivacea</i>	A.C.		Sm.	
LAOcol					
<i>Ocotea</i>	sp.1				
LAOcsp					

<i>Ocotea</i>	sp.13	
LAOcsp		
<i>Ocotea</i>	sp.2	
LAOcsp		
<i>Ocotea</i>	sp.2	
LAOcsp		
<i>Oreopanax</i>	<i>indet</i>	
AROrin		
<i>Oreopanax</i>	sp.1	
AROrsp		
<i>Oreopanax</i>	sp.5	
AROrsp		
<i>Palicourea</i>	<i>indet</i>	
RUPain		
<i>Palicourea</i>	<i>obovata</i>	
RUPaob		
<i>Palicourea</i>	<i>stipularis</i>	Benth.
RUPast		
<i>Panopsis</i>	<i>mucronata</i>	

PRPamu
Pera sp.
PEPesp
Persea aerolatocostae
LAPeae
Persea americana cf. Mill.
LAPeam
Persea americana Mill.
LAPeam
Persea raimondii
LAPera
Persea sp.1
LAPesp
Persea sp.3
LAPesp
Persea sp.4
LAPesp
Piper aff. *obliquum* Ruiz & Pav.
PIPiaf

<i>Piper</i>	<i>anastylum</i>				
PIPian					
<i>Piper</i>	<i>calvescentinerve</i>	Trel.			
PIPica					
<i>Piper</i>	<i>heterophyllum</i>				
PIPihe					
<i>Piper</i>	<i>heterophyllum</i>	Ruiz	&	Pav.	
PIPihe					
<i>Piper</i>	sp.1				
PIPisp					
<i>Piper</i>	sp.2				
PIPisp					
<i>Podocarpus</i>	<i>oleifolius</i>	D.	Don	ex	Lamb.
POPool					
<i>Posoqueria</i>	sp.2				
RUPo	<i>s</i>				
<i>Posoqueria</i>	<i>latifolia</i>				
RUPola					
<i>Pourouma</i>	<i>cecropiifolia</i>	Poepp.	&	Endl.	

URPoce					
<i>Pouteria</i>	<i>lucuma</i>	(Ruiz	&	Pav.)	Kuntze
SAPolu					
<i>Pouzolzia</i>	sp.				
URPosp					
<i>Protium</i>	<i>indet</i>				
BUPrin					
<i>Protium</i>	<i>oxapampae</i>	Daly	&	Reynel	
BUProx					
<i>Protium</i>	sp.1				
BUPrsp					
<i>Prumnopitys</i>	<i>harmsiana</i>	(Pilg.)	de	Laub.	
POPrha					
<i>Prunus</i>	<i>debilis</i>	Koehne			
ROPrde					
<i>Prunus</i>	<i>indet</i>				
ROPrin					
<i>Prunus</i>	<i>ruiziana</i>				
ROPrru					

Prunus sp.3

ROPrsp

Prunus subcorymbosa

ROPrsu

Pseudolmedia rigida (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.

MOPsri

Psychotria carthagenensis Jacq.

RUPsca

Psychotria indet

RUPsin

Psychotria sp 3

RUPssp

Psychotria sp 3

RUPssp

Psychotria sp.1

RUPssp

Psychotria sp.3

RUPssp

Psychotria sp.4

RUPssp				
<i>Rollinia</i>	<i>cuspidata</i>	Mart.		
ANRocu				
<i>Ruagea</i>	<i>glabra</i>	Triana	&	Planch.
MERugl				
<i>Ruagea</i>	sp.2			
MERusp				
<i>Rubiaceae</i>	<i>1</i>			
RURu1				
<i>Rudgea</i>	<i>amazonica</i>	Müll.	Arg.	
RURuam				
<i>Rudgea</i>	<i>indet</i>			
RURuin				
<i>Sambucus</i>	<i>peruviana</i>			
ADSape				
<i>Sapium</i>	<i>glandulosum</i>	(L.)		Morong
EUSagl				
<i>Saurauia</i>	<i>glabra</i>			
ACSagl				

<i>Schefflera</i>	<i>pentandra</i>				
ARScpe					
<i>Simira</i>	<i>williamsii</i>	(Standl.)	Steyerm.		
RUSiwi					
<i>Siparuna</i>	<i>aspera</i>				
SISias					
<i>Solanum</i>	<i>betaceum</i>	Cav.			
SOSobe					
<i>Solanum</i>	<i>sessile</i>				
SOSose					
<i>Solanum</i>	sp.1				
SOSosp					
<i>Sphaeropteris</i>	<i>quindiensis</i>				
CYSpqu					
<i>Staphylea</i>	<i>occidentalis</i>				
STStoc					
<i>Stylogyne</i>	<i>cauliflora</i>	(Mart.	&	Miq.)	Mez
PRStca					
<i>Styrax</i>	<i>cordatus</i>				

STStco			
<i>Symplocos</i>	<i>andicola</i>		
SYSyan			
<i>Symplocos</i>	<i>fuliginosa</i>		
SYSyfu			
<i>Symplocos</i>	<i>indet</i>		
SYSyin			
<i>Symplocos</i>	<i>quitensis</i>		
SYSyqu			
<i>Symplocos</i>	<i>serratifolia</i>		
SYSyse			
<i>Symplocos</i>	<i>spruceana</i>	(Miers)	Gürke
SYSyspr			
<i>Tachigali</i>	sp.2		
FATasp			
<i>Tachigali</i>	sp.3		
FATasp			
<i>Tapirira</i>	<i>guianensis</i>		
ANTagu			

<i>Ternstroemia</i>	<i>globiflora</i>			
	PETegl			
<i>Ternstroemia</i>	<i>jelskii</i>			
	PETeje			
<i>Ternstroemia</i>	sp.			
	THTesp			
<i>Tetrorchidium</i>	<i>rubrivenium</i>			
	EUTeru			
<i>Tetrorchidium</i>	sp.			
	EUTesp			
<i>Tocoyena</i>	sp.			
	RUTosp			
<i>Topobea</i>	<i>multiflora</i>	(D.	Don)	Triana
	METomu			
<i>Tovomitopsis</i>	sp.1			
	CLTosp			
<i>Tovomitopsis</i>	sp.2			
	CLTosp			
<i>Trema</i>	<i>micrantha</i>	(L.)	Blume	

CATrmi

ULTrmi

Trichilia sp.2

METrsp

Turpinia occidentalis (Sw.) G.Don

STTuoc

Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.

URUrba

Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.

URUrca

Urera simplex

URUrsi

Varronia curassavica Jacq.

COVacu

Vernonanthura indet

ASVein

Vernonia sp.

ASVesp

Virola duckei

MYVidu					
<i>Vismia</i>	<i>baccifera</i>	(L.)	Triana	&	Planch.
HYViba					
<i>Vismia</i>	<i>cayennensis</i>				
HYVica					
<i>Vismia</i>	sp.				
HYVisp					
<i>Weinmannia</i>	<i>balbisiana</i>				
CUWeba					
<i>Weinmannia</i>	<i>bangii</i>				
CUWebang					
<i>Weinmannia</i>	<i>latifolia</i>				
CUWela					
<i>Weinmannia</i>	<i>lechleriana</i>				
CUWele					
<i>Weinmannia</i>	<i>lentiscifolia</i>	C.	Presl		
CUWelent					
<i>Weinmannia</i>	<i>microphylla</i>				
CUWemi					

Weinmannia sp.4

CUWesp

Zanthoxylum acuminatum

RUZaac

- Gradiente IRDS Fundo Santa Teresa

Especie y código

ACMasp

Mayna sp.

ANAsfr

Astronium fraxinifolium

ANAsgr

Astronium graveolens

ANDuaf

Duguetia aff. quitarensis Benth.

ANGuch

<i>Guatteria</i>	<i>chlorantha</i>	Diels
ANGuhy		
<i>Guatteria</i>	<i>hyposericea</i>	
ANGusp		
<i>Guatteria</i>	sp.	
ANMasp		
<i>Malmea</i>	sp.	
ANRopi		
<i>Rollinia</i>	<i>pittieri</i>	Saff.
ANTagu		
<i>Tapirira</i>	<i>guianensis</i>	Aubl.
APAsma		
<i>Aspidosperma</i>	<i>macrocarpon</i>	
APAsmag		
<i>Aspidosperma</i>	<i>marcgravianum</i>	Woodson
APAssp		

<i>Aspidosperma</i>	sp.				
APLaar					
<i>Lacmellea</i>	<i>arborescens</i>				
APLasp					
<i>Lacmellea</i>	sp.				
ARDear					
<i>Dendropanax</i>	<i>arbores</i>	(L.)	Decne.	&	Planch.
ARGesp1					
<i>Geonoma</i>	sp.	1			
AROeba					
<i>Oenocarpus</i>	<i>bataua</i>	Mart.			
AROrcf					
<i>Oreopanax</i>	<i>cf.</i>	<i>liebmannii</i>	Marchal		
ARScmo					
<i>Schefflera</i>	<i>morototoni</i>				
ARSosp					

<i>Socratea</i>	sp.			
BIJaco				
<i>Jacaranda</i>	<i>copaia</i>	(Aubl.)	D.	Don
BIJagl				
<i>Jacaranda</i>	<i>glabra</i>			
BUCrgo				
<i>Crepidospermum</i>	<i>goudotianum</i>			
BUDape				
<i>Dacryodes</i>	<i>peruviana</i>	(Loes.)	H.J.	Lam
BUPraf				
<i>Protium</i>	<i>aff.</i>	<i>opacum</i>	Swart	
BUPrpu				
<i>Protium</i>	<i>puncticulatum</i>	J.F.	Macbr.	
BUPrsp1				
<i>Protium</i>	sp.	1		
BUTrbo				

<i>Trattinnickia</i>	<i>boliviana</i>	(Swart)	Daly		
BUTrla					
<i>Trattinnickia</i>	<i>lawrancei</i>				
CAAnam					
<i>Anthodiscus</i>	<i>amazonicus</i>	Gleason	&	A.C.	Sm.
CACagl					
<i>Caryocar</i>	<i>glabrum</i>				
CACasc					
<i>Capparis</i>	<i>schunkei</i>				
CACesc					
<i>Celtis</i>	<i>schippii</i>	Standl.			
CACime					
<i>Citronella</i>	<i>melliodora</i>	(Sleumer)	R.A.	Howard	
CAMasp1					
<i>Marila</i>	sp.	1			
CEChaf					

<i>Cheiloclinium</i>	<i>aff.</i>	<i>cognatum</i>		
CHHitr				
<i>Hirtella</i>	<i>triandra</i>	Sw.		
CHLioc				
<i>Licania</i>	<i>octandra</i>			
CLGaac				
<i>Garcinia</i>	<i>acuminata</i>	Planch.	&	Triana
CLSygl				
<i>Symphonia</i>	<i>globulifera</i>			
CYCysp1				
<i>Cyathea</i>	<i>sp.</i>	1		
ELSlgu				
<i>Sloanea</i>	<i>guianensis</i>	(Aubl.)	Benth.	
ELSlru				
<i>Sloanea</i>	<i>rufa</i>			
ELSlsp1				
<i>Sloanea</i>	<i>sp.</i>	1		

ELSlsp2

Sloanea **sp.** 2

ERErgr

Erythroxylum *gracilipes*

ERErma

Erythroxylum *macrophyllum* Cav.

EUAlfl

Alchorneopsis *floribunda*

EUAlgl

Alchornea *glandulosa*

EUAltr

Alchornea *triplinervia*

EUHebr

Hevea *brasiliensis*

EUHegu

Hevea *guianensis* Aubl.

EUHeguvar

Hevea *guianensis* *var.* *lutea*

EUMaaf

Mabea *aff.* *piriri* Aubl.

EUMapi

Mabea *piriri* Aubl.

EUMasp1

Mabea *sp.* 1

EUMasp2

Mabea *sp.* 2

EUNesp

Nealchornea *sp.*

EUNesp1

Nealchornea *sp.* 1

EUPatr

Pausandra *trianae*

EUSasp

Sapium sp.

EUSein

Senefeldera *inclinata*

FAAlpe

Albizia *pedicellaris* (DC.) L. Rico

FACaaf

Cassia *aff. grandis*

FACasp

Cassia sp.

FACeca

Cedrelinga *cateniformis*

FAEnpo

Entada *polyphylla* Benth.

FAInaf

Inga *aff. klugii*

FAInal

Inga *alba* (Sw.) Willd.

FAInca

Inga capitata Desv.

FAInco

Inga coruscans

FAInma

Inga marginata Willd.

FAInru

Inga ruiziana

FAInse

Inga sericea

FAInsp

Inga sp.

FAInsp1

Inga sp. 1

FAInsp2

Indeterminado sp. 2

FAInsp7

Inga sp. 7

FAInth

Inga *thibaudiana*

FAMaac

Macrolobium *acacifolium* (Benth.) Benth.

FAMagr

Macrolobium *gracile* Abeto ex Benth.

FAMape

Macrosamanea *pedicellaris* (DC.) Kleinhoonte

FAOrco

Ormosia *coccinea* (Aubl.) Jacks.

FAPamu

Parkia *multijuga*

FAPasp1

Parkia sp. 1

FAsp1

Indeterminado sp. 1

FASTmi

Stryphnodendron *microstachyum*

FASTsp

Stryphnodendron sp.

FATape

Tachigali *peruviana*

HUSasp1

Sacoglottis sp. 1

ind10

NN

ind15

NN

ind15sp11

Indeterminado sp. 11

ind15sp12

Indeterminado sp. 12

ind16sp13

Indeterminado sp. 13

ind18

Indeterminado

ind21

NN

ind24

NN

ind3

NN

ind4sp1

Indeterminado sp. 1

LAAein

Aegiphila integrifolia

LAAnsp4

Aniba sp. 4

LABesu

Beilschmiedia *sulcata* (Ruiz & Pav.) Kosterm.

LACitr

Cinnamomum *triplinerve* (Ruiz & Pav.) Kosterm.

LAEnafbr

Endlicheria *aff.* *bracteata* Mez

LAEnafdy

Endlicheria *aff.* *dysodantha*

LAEnbr

Endlicheria *bracteata* Mez

LAEnsp1

Endlicheria *sp.* 1

LAMepa

Mezilaurus *palcazuensis* van der Werff

LAMesp

<i>Mezilaurus</i>	sp.				
LANebr					
<i>Nectandra</i>	<i>brittonii</i>	Mez			
LANeci					
<i>Nectandra</i>	<i>cissiflora</i>	Nees			
LANecu					
<i>Nectandra</i>	<i>cuspidata</i>				
LANesp1					
<i>Nectandra</i>	sp.	1			
LANN					
NN					
LAOcac					
<i>Ocotea</i>	<i>aciphylla</i>				
LAOcaccf					
<i>Ocotea</i>	<i>aciphylla</i>	cf.	(Nees	&	Mart.) Mez
LAOcafbf					

Ocotea *aff.* *bofo* Kunth

LAOcafle

Ocotea *aff.* *leucoxyton*

LAOcho

Ocotea *bofo*

LAOcca

Ocotea *caudata* (Nees) Mez

LAOcce

Ocotea *cernua*

LAOccu

Ocotea *cuneifolia*

LAOcma

Ocotea *marmellensis*

LAOcob

Ocotea *oblonga*

LAOcobt

Ocotea *obovata*

LAOcpu

Ocotea puberula (Rich.) Nees

LAOcsp

Ocotea sp.

LAOcsp1

Ocotea sp. 1

LAOcsp18

Ocotea sp. 18

LARhku

Rhodostemonodaphne kunthiana

LAVips

Vitex pseudolea Rusby

LEEsko

Eschweilera coriacea

MAApme

Apeiba membranacea

MABysp

Byrsonima sp.

MABysp1

Byrsonima sp. 1

MAByspt

Byrsonima *spicata*

MAThsu

Theobroma *subincanum* Mart.

MEAbsp1

Abuta sp. 1

MEBepe

Bellucia *pentamera*

MECaca

Cabralea *canjerana*

MECave

<i>Calatola</i>	<i>venezuelana</i>	Pittier	
MEGugl			
<i>Guarea</i>	<i>glabra</i>	Vahl	
MEGugu			
<i>Guarea</i>	<i>guidonia</i>	(L.)	Sleumer
MEHesy			
<i>Henriettella</i>	<i>sylvestris</i>		
MEInsp1			
<i>Indeterminado</i>	sp.	1	
MEMiaf			
<i>Miconia</i>	<i>aff.</i>	<i>lamprophylla</i>	
MEMiau			
<i>Miconia</i>	<i>aulocalyx</i>		
MEMiaus			
<i>Miconia</i>	<i>aureoides</i>		

MEMiba

Miconia barbeyana

MEMica

Miconia calvescens

MEMiho

Miconia holosericea (L.) DC.

MEMipu

Miconia punctata (Desr.) D. Don ex DC.

MEMisp

Miconia sp.

MEMisp1

Miconia sp. 1

MEMisp12

Miconia sp. 12

MEMisp3

Miconia sp. 3

MEMisp4

Miconia sp. 4

MEMisp6

Miconia sp. 6

MEMomy

Mouriri *myrtilloides* (Sw.) Poir.

METrse

Trichilia *septentrionalis*

METrsp

Trichilia sp. nov

MOBaor

Batocarpus *orinocensis* H. Karst.

MOBraf

Brosimum *aff. potabile* Ducke

MOBrgu

Brosimum *guianense* (Aubl.) Huber

MOBrla

Brosimum *lactescens* (S. Moore) C.C. Berg

MOBrpa

Brosimum *parinarioides*

MOBrru

Brosimum *rubescens* Taub.

MOBrut

Brosimum *utile*

MOClbi

Clarisia *biflora*

MOClra

Clarisia *racemosa*

MOFiam

Ficus *americana*

MOFice

Ficus *cervantesiana*

MOFicr

Ficus crassiuscula

MOFicu

Ficus cuatrecasiana

MOFigo

Ficus gomelleira

MOFiin

Ficus insipida

MOFima

Ficus maxima

MOFipa

Ficus paraensis

MOFisu

Ficus subandina

MOFitr

Ficus trigonata

MOFiyp

Ficus *ypsilophlebia*

MOHesc

Helicostylis *scabra*

MOHeto

Helicostylis *tomentosa*

MONasp1

Naucleopsis sp. 1

MOPexa

Perebea *xanthochyma*

MOPslavs

Pseudolmedia *laevis*

MOPslavt

Pseudolmedia *laevigata*

MYCaeu

<i>Calyptranthes</i>	<i>eugenioides</i>	
MYEusp		
<i>Eugenia</i>	sp.	
MYEusp1		
<i>Eugenia</i>	sp.	1
MYEusp2		
<i>Eugenia</i>	sp.	2
MYIrju		
<i>Iryanthera</i>	<i>juruenis</i>	Warb.
MYVial		
<i>Virola</i>	<i>albidiflora</i>	Ducke
MYVica		
<i>Virola</i>	<i>calophylla</i>	
MYViel		
<i>Virola</i>	<i>elongata</i>	
MYVise		
<i>Virola</i>	<i>sebifera</i>	

MYVisp

Virola sp.

NYNesp

Neea spruceana Heimerl

OLMigu

Minquartia guianensis Aubl.

PHHial

Hieronyma alchorneoides

PRMyco

Myrsine coriacea

PRMygu

Myrsine guianensis

PRMyla

Myrsine latifolia

PRMysp

Myrsine sp.

PUDram

<i>Drypetes</i>	<i>amazonica</i>	Steyerm.				
RUBasp						
<i>Bathysa</i>	sp.					
RUBasp1						
<i>Bathysa</i>	sp.	1				
RUCade						
<i>Capirona</i>	<i>decorticans</i>					
RUInsp1SPI1						
<i>Indeterminado</i>	sp.	1				
RULaob						
<i>Ladenbergia</i>	<i>oblongifolia</i>					
RUPabr						
<i>Parachimarrhis</i>	<i>breviloba</i>	Ducke				
RUScpe						
<i>Schizocalyx</i>	<i>peruvianus</i>	(K. Krause)	Kainul.	&	B. Bremer	
RUSicf						

<i>Simira</i>	<i>cf.</i>	<i>williamsii</i>	(Standl.)	Steyerm.
RUSiru				
<i>Simira</i>	<i>rubescens</i>	(Benth.)	Bremek.	ex Steyerm.
RUSisp				
<i>Simira</i>	<i>sp.</i>			
RUTInsp1				
<i>Indeterminado</i>	<i>sp.</i>	1		
SAAlac				
<i>Allophylus</i>	<i>acuminatus</i>			
SACaar				
<i>Casearia</i>	<i>arborea</i>			
SACaco				
<i>Casearia</i>	<i>corymbosa</i>			
SACade				
<i>Casearia</i>	<i>decandra</i>			
SACafa				

Casearia fasciculata (Ruiz & Pav.) Sleumer

SACama

Casearia mariquitensis Kunth

SACapi

Casearia pitumba

SAEcgu

Ecclinusa guianensis Eyma

SALapr

Laetia procera (Poepp.) Eichler

SAMehe

Meliosma herbertii Rolfe

SAMesp1

Meliosma sp. 1

SAMesp2

Meliosma sp. 2

SAMigu

Micropholis *guyanensis* (A. DC.) Pierre

SAPli

Pleuranthodendron *lindenii* (Turcz.) Sleumer

SAPocu

Pouteria *cuspidata* (A. DC.) Baehni

SAPoop

Pouteria *opposita* (Ducke) T.D. Penn.

SAPosi

Pouteria *simulans* Monach.

SAPosp1

Pouteria sp. 1

SAPosp2

Pouteria sp. 2

SAPosp3

Pouteria sp. 3

SATace

Talisia cerasina (Benth.) Radlk.

SISibi

Siparuna bifida (Poepp. & Endl.) A. DC.

SISide

Siparuna decipiens (Tul.) A. DC.

SOInsp1

Indeterminado sp. 1

SOSoaf

Solanum *aff. grandiflorum* Ruiz & Pav.

STDigu

Discophora guianensis

STStar

Styrax argenteus

URCeme

Cecropia membranacea Trécul

URCesc

Cecropia *sciadophylla* Mart.

URCosp1

Coussapoa **sp.** 1

URPogu

Pourouma *guianensis*

URPomi

Pourouma *minor*

VILegl

Leonia *glyycarpa* Ruiz & Pav.

VOVove

Vochysia *venulosa*

Anexo 3: Información climática

Nº	Código de parcela permanente	MET.01	MET.02	MET.03	MET.04	MET.05	BIO.01	BIO.02	BIO.03	BIO.04	BIO.05	BIO.06	BIO.07	BIO.08
1	GS2	21.33	1669.00	1.86	15331.75	1040.00	11.82	66.75	28.10	13.60	14.50	227.00	60.00	44.25
2	GBST2	21.19	1679.00	1.84	15444.42	1158.00	11.86	66.81	28.00	13.40	14.60	229.00	61.00	44.10
3	GS	20.92	1690.00	1.82	15381.50	1172.00	11.87	66.32	27.70	13.10	14.60	231.00	61.00	43.89
4	GC	21.98	1678.00	1.92	15397.50	1104.00	11.83	63.62	28.80	14.30	14.50	226.00	60.00	44.43
5	GL	21.98	1678.00	1.92	15397.50	1065.00	11.83	63.62	28.80	14.30	14.50	226.00	60.00	44.43
6	PL	18.00	1566.00	1.55	14591.33	2100.00	11.79	72.28	24.70	9.90	14.80	218.00	49.00	46.59
7	PL2	18.00	1566.00	1.55	14591.33	2078.00	11.79	72.28	24.70	9.90	14.80	218.00	49.00	46.59
8	PA	14.51	905.00	1.21	13774.25	2799.00	11.96	76.19	21.30	5.90	15.40	134.00	23.00	54.51
9	PPLT	15.73	1066.00	1.32	13956.00	2228.00	11.91	74.11	22.50	7.30	15.20	156.00	27.00	54.04
10	PR	16.03	1119.00	1.35	14056.67	2395.00	11.90	74.75	22.80	7.60	15.20	163.00	28.00	53.73
11	SPI	22.92	1773.00	2.02	14214.67	922.00	11.64	61.18	29.60	15.50	14.10	245.00	61.00	45.63
12	SST	22.30	1850.00	1.94	13987.92	950.00	11.79	61.92	29.10	14.70	14.40	255.00	66.00	44.29

Anexo 4: Información edáfica

N°	Código de parcela permanente	Códigos de edificación															
		EDA.01	EDA.02	EDA.03	EDA.04	EDA.05	EDA.06	EDA.07	EDA.08	EDA.09	EDA.10	EDA.11	EDA.12	EDA.13	EDA.14	EDA.15	EDA.16
1	GS2	6.11	0.39	0.00	6.38	10.20	96.00	68.00	23.00	9.00	3.00	14.40	9.36	3.34	0.20	0.15	0.00
2	GBST2	5.31	0.10	0.00	1.97	6.70	151.50	55.00	26.00	19.00	7.00	18.48	8.10	2.42	0.42	0.12	0.20
3	GS	5.55	0.06	0.00	2.03	2.25	43.00	62.00	21.00	17.00	3.00	12.96	5.24	1.65	0.73	0.12	0.20
4	GC	6.78	0.28	0.00	2.66	2.25	57.00	63.00	22.00	15.00	3.00	16.80	11.19	1.24	0.21	0.09	0.00
5	GL	6.28	0.12	0.10	1.87	2.55	51.00	55.00	23.00	22.00	7.00	15.04	10.67	1.27	2.26	0.09	0.00
6	PL	5.04	0.13	0.00	5.12	2.55	69.00	79.00	14.00	7.00	2.00	16.08	2.43	0.65	1.01	0.11	0.45
7	PL2	5.72	0.17	0.00	3.88	5.30	145.00	62.00	23.00	15.00	3.00	20.56	4.89	0.60	0.36	0.10	0.35
8	PA	4.84	0.05	0.00	6.19	3.05	31.50	82.00	13.00	5.00	2.00	21.76	0.52	0.21	0.11	0.09	1.90
9	PPLT	4.43	0.07	0.00	4.41	4.20	163.00	77.00	20.00	3.00	2.00	16.00	3.50	1.00	0.23	0.33	1.00
10	PR	4.77	0.19	0.00	5.83	3.75	89.00	67.00	24.00	9.00	3.00	16.00	2.89	1.02	0.50	0.08	0.70
11	SPI	4.13	0.08	0.00	1.95	1.55	46.50	56.00	21.00	23.00	7.00	9.84	1.09	0.34	0.10	0.10	1.95
12	SST	3.99	0.10	0.00	2.26	2.20	43.00	65.00	16.00	19.00	7.00	10.86	1.08	0.40	0.09	0.10	1.80

Anexo 5: Resultados en código R

- Ejecución del ACC

```
cca.gradiente <- cca(sp ~ Alt + Rad.solar + Al3H + M.O. + Ca2 + pp, data=especies)
summary(cca.gradiente)

##
## Call:
## cca(formula = sp ~ Alt + Rad.solar + Al3H + M.O. + Ca2 + pp, data = aparte)
##
## Partitioning of scaled Chi-square:
##           Inertia Proportion
## Total           6.917    1.0000
## Constrained     4.177    0.6038
## Unconstrained   2.740    0.3962
##
## Eigenvalues, and their contribution to the scaled Chi-square
##
## Importance of components:
##           CCA1  CCA2  CCA3  CCA4  CCA5  CCA6  CA1
## Eigenvalue    0.9079 0.8740 0.7959 0.66141 0.55558 0.38188 0.7848
## Proportion Explained 0.1313 0.1264 0.1151 0.09562 0.08032 0.05521 0.1135
## Cumulative Proportion 0.1313 0.2576 0.3727 0.46831 0.54864 0.60385 0.7173
```

```

##           CA2      CA3      CA4      CA5
## Eigenvalue      0.7017 0.53312 0.40933 0.31113
## Proportion Explained 0.1014 0.07708 0.05918 0.04498
## Cumulative Proportion 0.8188 0.89584 0.95502 1.00000
##
## Accumulated constrained eigenvalues
## Importance of components:
##           CCA1      CCA2      CCA3      CCA4      CCA5      CCA6
## Eigenvalue      0.9079 0.8740 0.7959 0.6614 0.5556 0.38188
## Proportion Explained 0.2174 0.2093 0.1906 0.1584 0.1330 0.09143
## Cumulative Proportion 0.2174 0.4266 0.6172 0.7755 0.9086 1.00000
##
## Scaling 2 for species and site scores
## * Species are scaled proportional to eigenvalues
## * Sites are unscaled: weighted dispersion equal on all dimensions

```

- Puntaje de especies

```

## Species scores
##           CCA1      CCA2      CCA3      CCA4      CCA5      CCA6
## ACMasp      2.2480605 0.8822729 0.45136 0.1867821 -0.182670 0.251200

```


## ACSagl	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## ADSape	-0.7666573	0.3991818	1.22130	-0.9039700	0.325304	0.701705
## ADVitr	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## ALAlve	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## ANAnafch	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## ANAnan	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## ANAnco	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## ANAncu	-0.0349094	-1.0997168	-0.62641	-0.1748236	0.311213	0.240548
## ANAnin	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## ANAnmo	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## ANAnsp	-0.2238776	-0.4471102	0.12070	-1.0831017	-0.190431	0.062240
## ANAsfr	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## ANAsgr	1.3584786	0.0772095	0.01912	0.0370843	0.372813	-0.523500
## ANDuaf	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## ANGubl	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## ANGuch	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## ANGuhy	2.2385023	0.8789610	0.42571	0.1772985	-0.172067	0.237305
## ANGuin	-0.6117661	0.1098520	1.21789	0.4436869	-0.736006	-0.063979
## ANGupu	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## ANGusp	0.0022163	0.0961589	0.57484	-0.9982826	0.156778	0.503973
## ANMade	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## ANMahe	-0.0230258	-1.1166375	-0.65789	-0.1810355	0.786444	-0.562395

## ANMasp	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## ANOxac	-0.0640172	-1.0101649	-0.85273	-0.1132775	-2.121704	0.405962
## ANRocu	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## ANRopi	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## ANTagu	0.3660883	-0.1266893	0.10406	0.3947879	-0.572567	-0.180470
## ANXysp	-0.0640172	-1.0101649	-0.85273	-0.1132775	-2.121704	0.405962
## APAscy	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## APAσμα	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## APAsmag	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## APAspa	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## APAssp	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## APAssp1	-0.0199558	-1.0702753	-0.74098	-0.1503699	-0.457834	-0.639794
## APcfAs	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## APLaar	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## APLasp	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## AQIihu	-1.2184797	1.7871831	-1.06921	-0.3188944	0.075176	0.230945
## AQIilin	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## AQIilsp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## ARAssp	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## ARCeve	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## ARCevo	-0.6074555	0.1834026	0.87272	1.1586270	-1.267443	-0.490930
## ARDear	0.4507496	-0.4957464	-0.48556	-0.0576432	0.505223	0.563269

## ARDimo	0.0400644	-0.9732560	-0.48964	-0.2653013	1.125922	3.898274
## ARGesp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## AROeba	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## AROrca	-0.1012965	-1.1689907	-0.73467	-0.1598173	0.801853	-0.845322
## AROrcf	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## AROrin	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## AROrsp	-0.1445470	-0.7713999	-0.43601	-0.1821391	-0.999988	0.375623
## ARScmo	1.9945175	0.7944185	-0.22897	-0.0647832	0.098598	-0.117381
## ARScpe	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## ARSoex	-0.0621586	-1.0257903	-0.80796	-0.1245704	-1.701244	0.499841
## ARSosp	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## ASAs2	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## ASInin	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## ASVein	-0.7666573	0.3991818	1.22130	-0.9039700	0.325304	0.701705
## ASVepa	0.0352074	-1.0210781	-0.53213	-0.2416112	1.150305	2.198849
## ASVesp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## BIJaco	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## BIJagl	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## BOCoal	-0.0385954	-1.1496882	-0.68195	-0.1736398	1.003945	-1.265435
## BOCosp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## BRBrdu	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## BRBrin	-1.2184797	1.7871831	-1.06921	-0.3188944	0.075176	0.230945

## BRBrine	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## BUCrgo	2.1497479	0.8482069	0.18756	0.0892364	-0.073607	0.108281
## BUDape	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## BUPraf	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## BUPrin	-0.5424442	-0.0196382	1.21636	1.0468340	-1.210998	-0.406662
## BUProx	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## BUPrpu	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## BUPrsp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## BUPrsp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## BUTrbo	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## BUTrla	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## CAAnam	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## CACabr	-0.0608718	-1.0366079	-0.77697	-0.1323886	-1.410156	0.564835
## CACagl	2.1104229	0.8345805	0.08204	0.0502181	-0.029982	0.051113
## CACasc	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## CACesc	0.0001362	-0.9770634	-0.77691	-0.1306947	-1.448812	0.519543
## CACime	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## CAJain	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## CALoen	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## CAMala	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## CAMasp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## CAMasp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017

## CATrmi	-0.2227223	-0.6574899	-0.02960	0.0085838	-0.114192	1.022009
## CEChaf	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## CEMain	-0.6594249	0.1988766	1.21894	0.0290232	-0.409449	0.171616
## CEMama	-0.0621300	-1.0260307	-0.80728	-0.1247441	-1.694775	0.501286
## CEMoma	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## CESasp	0.0400644	-0.9732560	-0.48964	-0.2653013	1.125922	3.898274
## CHCoch	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## CHHera	-0.8915610	0.7490716	0.73110	-1.0229520	0.464141	0.739661
## CHHitr	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## CHLioc	2.0760135	0.8226574	-0.01029	0.0160771	0.008191	0.001091
## CLCldu	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## CLClel	-0.9692766	1.3218525	-0.77527	0.8428637	0.429535	0.008722
## CLClesp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## CLClha	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## CLClin	-1.1450007	1.6026219	-0.87079	-0.0722945	-0.137343	0.102867
## CLClpa	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## CLClpe	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## CLClre	-1.1900942	1.9115130	-1.43866	0.0039603	-0.058032	-0.184753
## CLClsp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## CLGaac	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## CLGain	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## CLGama	-0.0575095	-1.0648745	-0.69600	-0.1528177	-0.649537	0.734665

## CLinsp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## CLQusp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## CLSygl	2.1333625	0.8425293	0.14359	0.0729788	-0.055430	0.084461
## CLTocf	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## CLTosp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## COCosp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## COTeam	-0.0285494	-1.0816919	-0.62392	-0.1811083	0.268924	0.634278
## COVacu	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## CUWeba	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## CUWebang	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## CUWela	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## CUWele	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## CUWelent	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## CUWemi	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## CUWesp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## CYAlcu	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## CYAler	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## CYCyca	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## CYCyhe	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## CYCyin	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## CYCysp	-0.4709052	0.3365614	0.96162	-0.9840633	0.047788	-0.642000
## CYCysp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017

## CYSpqu	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## ELSlgu	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## ELSlru	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## ELSlsp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## ELSlsp2	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## ERErgr	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## ERErma	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## EUAcst	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## EUAlbr	-0.6475390	0.3219263	0.92461	0.2631938	0.816192	0.468709
## EUAlfl	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## EUAlgl	1.9718387	0.7725945	0.25508	0.1690129	-0.107803	0.068254
## EUAlgr	-0.1215446	-0.8468267	-0.34471	-0.3516290	0.725756	-0.568213
## EUAlgrs	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## EUAlsp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## EUAltr	1.0967397	-0.1036104	-0.08705	0.0080857	-0.084866	0.566890
## EUCrri	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## EUCrsp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## EUHebr	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## EUHegu	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## EUHeguvar	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## EUHiob	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## EUMaaf	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017

## EUMain	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## EUMapi	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## EUMasp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## EUMasp2	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## EUNesp	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## EUNesp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## EUPatr	2.0416040	0.8107343	-0.10262	-0.0180639	0.046363	-0.048930
## EUSagl	-0.0429202	-0.9824301	-0.47405	-0.1745541	0.919951	0.428227
## EUSasp	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## EUSein	1.9175939	0.7677640	-0.43538	-0.1411067	0.183934	-0.229206
## EUTeru	-0.5736390	0.0386324	1.21705	0.7754178	-0.997251	-0.252455
## EUTesp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## FAAlpe	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## FABata	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## FACaaf	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## FACaar	-0.1012965	-1.1689907	-0.73467	-0.1598173	0.801853	-0.845322
## FACasp	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## FACeca	2.2193860	0.8723370	0.37442	0.1583313	-0.150860	0.209515
## FAClar	0.0400644	-0.9732560	-0.48964	-0.2653013	1.125922	3.898274
## FAEnpo	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## FAErul	0.0078616	-1.0411133	-0.56938	-0.2216347	0.856006	1.780173
## FAHysp	-0.0564683	-1.0736280	-0.67092	-0.1591441	-0.413990	0.787257

## FAIn4	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## FAInaf	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## FAInafm	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## FAInafn	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## FAInaft	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## FAInal	0.9199746	-0.1235615	-0.66234	-0.1339527	-0.961326	0.078473
## FAInca	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## FAInch	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## FAInci	-0.0523065	-1.0741369	-0.67618	-0.1588062	-0.395143	0.633992
## FAInco	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## FAIned	0.0270073	-1.1018167	-0.60386	-0.2016149	1.191470	-0.670309
## FAInfe	-0.7701384	0.4359453	1.16012	-0.9070174	0.621466	0.793049
## FAInin	-0.2677506	-0.6181261	0.22434	0.4956777	-0.634165	0.228235
## FAInma	0.2759459	-0.6231425	-0.50117	-0.0062313	-0.187713	0.062817
## FAInno	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## FAInoe	-0.1012965	-1.1689907	-0.73467	-0.1598173	0.801853	-0.845322
## FAInru	1.9613154	0.7829138	-0.31806	-0.0977262	0.135431	-0.165647
## FAInsa	-0.0608718	-1.0366079	-0.77697	-0.1323886	-1.410156	0.564835
## FAInse	-0.1087489	-0.4448164	-0.16507	0.5464132	-0.550584	0.335314
## FAInsp	-0.2238426	0.1721691	0.73351	-1.6614273	-0.426741	-0.639722
## FAInsp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## FAInsp2	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017

## FAInsp7	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## FAInst	-0.2646590	-0.4871921	-0.09085	0.6275086	-0.009263	0.423189
## FAInth	2.0344826	0.6957944	0.34354	0.1552731	-0.093168	0.151516
## FAInto	-0.4332093	-0.2721073	0.18468	-0.6641226	-0.775741	0.642182
## FAInum	-0.4247040	-0.2671678	0.83239	0.9881114	-1.251018	-0.283393
## FAMAac	0.7942665	-0.3346422	-0.56307	-0.1709727	0.587610	-0.658972
## FAMagr	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## FAMahi	0.0130229	-1.0064668	-0.52845	-0.2382469	0.807927	3.036647
## FAMape	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## FAOrco	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## FAPamu	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## FAPasp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## FAPiro	-0.0263090	-1.0951669	-0.62957	-0.2011220	0.999694	0.549160
## FAPisp	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## FAPtsp	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## FASepo	-0.1012965	-1.1689907	-0.73467	-0.1598173	0.801853	-0.845322
## FASeru	0.0400644	-0.9732560	-0.48964	-0.2653013	1.125922	3.898274
## FAsp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## FAStmi	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## FAStsp	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## FATape	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## FATasp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228

## FAVafu	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## FAVagu	-0.0640172	-1.0101649	-0.85273	-0.1132775	-2.121704	0.405962
## HUSasp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## HYHysp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## HYInsp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## HYViaf	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## HYViba	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## HYVica	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## HYVisp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## ind10	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## ind15	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## ind15sp11	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## ind15sp12	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## ind16sp13	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## ind18	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## ind21	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## ind24	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## ind3	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## ind4sp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## INFisp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## Inin	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## InIn24	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547

## INInin	-0.7289811	0.3288043	1.22047	-0.5761616	0.067148	0.515458
## JUJune	-0.2580142	-0.7127739	0.06735	0.4111566	-0.232319	-0.375680
## LAAein	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## LAAesp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## LAAimo	-0.3624927	-0.4086293	0.60204	0.7918058	-0.921767	-0.062585
## LAAnaf	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## LAAngo	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## LAAnin	-0.5641073	0.0208275	1.21684	0.8583505	-1.062563	-0.299574
## LAAnme	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## LAAngo	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## LAAosp	-0.4775715	0.1031308	0.54762	1.4281342	0.788868	0.132977
## LAAosp4	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## LABesu	-0.1403419	0.2831572	0.48951	1.2933216	0.903360	0.054960
## LACisp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## LACitr	0.6959660	0.4794737	0.09619	0.7009786	0.615234	-0.069394
## LAEnafbr	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## LAEnafdy	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## LAEnbr	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## LAEnin	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## LAEnor	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## LAEnse	-0.1012965	-1.1689907	-0.73467	-0.1598173	0.801853	-0.845322
## LAEnsp	-0.2070655	-0.6610274	-0.19554	0.4051212	0.352431	0.625130

## LAEnsp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## LAin20	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## LAIn9	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## LAInin	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## LAInsp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## LALa1	-0.0052686	-1.0903121	-0.70373	-0.1627341	0.096790	-0.988379
## LALa6	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## LALaag	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## LALane	0.0400644	-0.9732560	-0.48964	-0.2653013	1.125922	3.898274
## LALasp	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## LALiaf	-0.0616582	-1.0299971	-0.79591	-0.1276108	-1.588043	0.525117
## LALipa	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## LALipu	-0.0577265	-1.0630508	-0.70122	-0.1514997	-0.698609	0.723708
## LALisp	-0.2833077	-0.4467942	0.01942	0.6929872	0.522177	0.496405
## LALitr	-0.1012965	-1.1689907	-0.73467	-0.1598173	0.801853	-0.845322
## LALoin	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## LAMepa	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## LAMesp	0.1387869	0.4978113	0.71870	-1.7634742	-0.296431	-0.835915
## LANeafre	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## LANeafut	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## LANebr	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## LANeci	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017

## LANecu	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## LANedi	-0.4651298	-0.1816745	1.01120	1.1126114	-1.233336	-0.377641
## LANein	-0.7925410	0.4475314	1.22187	-1.1291753	0.502658	0.829658
## LANelo	-0.4698721	-0.1343906	0.89109	1.1061930	-0.754049	-0.337751
## LANeps	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## LANepu	-0.1329347	-0.8647339	-0.35258	0.1384170	-0.769350	-0.243388
## LANesp	-0.4540953	0.0131207	0.46728	1.3214448	0.898940	0.021576
## LANesp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## LANeut	-0.5133925	0.1146431	0.83400	1.4693325	0.286636	-0.088355
## LANN	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## LAOcac	0.5674168	-0.4296842	-0.46246	-0.0439310	-0.275774	-0.289576
## LAOcaccf	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## LAOcafbf	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## LAOcafja	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## LAOcafle	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## LAOcbo	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## LAOcca	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## LAOcce	0.7511469	0.0303152	0.23020	0.3462490	-0.416950	0.135458
## LAOccu	-0.0556970	0.0902146	1.08838	1.0919755	-1.188045	-0.404107
## LAOcin	-1.0749094	1.4125621	-0.62228	0.0466525	-0.253911	0.050323
## LAOcma	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## LAOcob	-0.3148847	0.2449317	0.64911	1.4587421	0.944696	0.120298

## LAOcobng	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## LAOcobt	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## LAOcol	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## LAOcov	-0.0640172	-1.0101649	-0.85273	-0.1132775	-2.121704	0.405962
## LAOcpu	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## LAOcsp	-0.2989312	-0.2726632	0.12499	0.7727146	0.196726	0.183466
## LAOcsp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## LAOcsp18	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## LAOtpa	-0.0635606	-1.0140034	-0.84173	-0.1160517	-2.018415	0.429024
## LAPeae	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## LAPeaf	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## LAPeam	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## LAPear	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## LAPeca	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## LAPera	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## LAPesp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## LAPlcu	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## LARhku	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## LAVips	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## LECaes	-0.0152377	-1.1099398	-0.62735	-0.1790365	0.609488	-0.401484
## LEEsco	2.0254114	0.8051235	-0.14607	-0.0341303	0.064326	-0.072470
## LYLaac	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549

## MAApme	2.0473389	0.8127215	-0.08723	-0.0123737	0.040001	-0.040593
## MABuarg	-0.0438257	-1.0764769	-0.68291	-0.1590860	-0.321872	0.335405
## MABuarm	-0.1012965	-1.1689907	-0.73467	-0.1598173	0.801853	-0.845322
## MABysp	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## MABysp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MAByspt	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## MACein	-0.1012965	-1.1689907	-0.73467	-0.1598173	0.801853	-0.845322
## MACesp	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## MAGuul	-0.0150825	-1.1424498	-0.66218	-0.1788233	1.079729	-1.422978
## MAHeam	-0.2569911	-0.4476871	0.16918	0.1179157	0.124875	-0.201942
## MAMaju	-0.6594249	0.1988766	1.21894	0.0290232	-0.409449	0.171616
## MAMasp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## MAMaya	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## MAOcpy	-0.0141339	-1.0150233	-0.62571	-0.1980156	-0.063335	2.123363
## MAPsmu	-0.1012965	-1.1689907	-0.73467	-0.1598173	0.801853	-0.845322
## MAPsse	0.0065331	-1.1119505	-0.65686	-0.1767849	0.690644	-1.210099
## MAPssp	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## MAQuwi	-0.0640172	-1.0101649	-0.85273	-0.1132775	-2.121704	0.405962
## MASTaf	-0.0595238	-1.0479406	-0.74451	-0.1405790	-1.105207	0.632923
## MASTfr	-0.1012965	-1.1689907	-0.73467	-0.1598173	0.801853	-0.845322
## MAThca	-0.0599731	-1.0441630	-0.75533	-0.1378489	-1.206857	0.610227
## MAThsu	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017

## MEAbsp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MEAxin	-1.2704895	1.9523373	-1.35562	-0.2068853	0.013295	0.150013
## MEBepe	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## MEBlin	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## MEBlmu	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## MECaca	2.2215917	0.8731013	0.38033	0.1605198	-0.153307	0.212721
## MECave	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MEGraf	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## MEGrem	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## MEGrin	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## MEGugl	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MEGugu	0.0472415	-1.0258772	-0.71521	-0.1594329	0.757201	-0.801151
## MEGuku	-0.3990863	-0.1426426	0.52851	-0.3634298	-0.450611	-0.015255
## MEGuma	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## MEGusp	-0.1058859	-0.7743400	-0.36967	-0.5802472	-0.458585	-0.718144
## MEHesy	2.2379401	0.8787661	0.42420	0.1767406	-0.171443	0.236487
## MEInsp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MEMe1	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## MEMein	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## MEMewe	-0.5057915	0.2172550	0.70944	1.1709510	0.882115	-0.003949
## MEMiad	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## MEMiaf	0.3721883	-0.4893083	-0.51883	-0.0915065	0.836403	-1.192015

## MEMiafcr	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## MEMiafdo	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## MEMiau	-0.4121383	0.2198612	0.63161	1.4935295	0.993537	0.102629
## MEMiaus	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## MEMiba	0.0003517	0.5755088	1.01927	-0.8460862	0.372092	0.713348
## MEMibag	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## MEMica	-1.2723386	2.1277632	-2.05977	0.1057485	-0.091286	-0.151400
## MEMicalv	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## MEMicra	-1.1551634	1.5861260	-0.72053	-0.4552534	0.150509	0.329471
## MEMide	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## MEMido	-0.4623930	-0.1744159	1.03128	1.1269665	-1.129604	-0.650207
## MEMier	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## MEMiho	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MEMiin	-0.8128437	0.6486612	0.53218	0.0490470	-0.362029	0.118736
## MEMila	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## MEMilaty	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## MEMilayx	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## MEMimi	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## MEMimy	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## MEMipu	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MEMisp	-0.2345145	0.2995298	0.77774	0.4944478	0.445047	-0.178930
## MEMisp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017

## MEMisp12	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MEMisp3	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MEMisp4	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MEMisp6	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MEMite	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## MEMith	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## MEMoaf	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## MEMomy	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MEMosp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## MERugl	-0.5701078	0.2499144	0.77587	1.0022746	0.939177	0.263863
## MERusp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## METomu	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## METraf	-0.0592991	-1.0498293	-0.73910	-0.1419441	-1.054383	0.644271
## METrpl	-0.0533291	-1.0917749	-0.64437	-0.1677621	0.004459	0.617434
## METrse	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## METrsp	0.6498329	-0.0487005	-0.21585	-0.5900467	-0.007522	0.047116
## MOBaco	-0.0593604	-1.0493142	-0.74057	-0.1415718	-1.068244	0.641176
## MOBaor	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MOBraf	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MOBral	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## MOBrgu	1.5122569	0.3925348	-0.50265	-0.1578245	0.161829	-0.022697
## MOBrla	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017

## MOBrap	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## MOBrru	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MOBrut	2.0603728	0.8172378	-0.05226	0.0005585	0.025541	-0.021646
## MOClbi	0.1008460	-0.9232009	-0.69328	-0.1354392	-0.782484	0.253109
## MOClra	0.1540357	-0.8445021	-0.71881	-0.1215984	-1.305922	0.486935
## MOClsp	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## MOFiaf	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## MOFiafca	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## MOFiafco	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## MOFiam	-0.2011473	0.1163143	0.67845	-1.4496294	-0.143368	-0.717474
## MOFice	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## MOFico	0.0115167	-1.1132113	-0.66116	-0.1768645	0.730645	-1.386762
## MOFicr	0.1779894	0.3674973	0.61108	1.2141344	0.727895	0.145471
## MOFicu	-0.3133159	0.0374504	0.78709	0.0115053	-0.259119	-0.513607
## MOFidx	-0.0260552	-1.1458277	-0.67141	-0.1764043	1.044363	-1.349458
## MOFigi	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## MOFigo	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## MOFigu	-0.3066654	-0.4865426	-0.03518	0.6983839	0.916634	-0.367547
## MOFiin	0.0466646	-1.0709508	-0.62235	-0.1735662	1.015470	-0.839345
## MOFiki	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## MOFima	-0.0584638	-0.7935375	-0.23990	-0.0525173	0.861082	-1.010195
## MOFimac	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228

## MOFimar	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## MOFimu	-0.6579536	0.2869108	1.03512	0.1235469	0.397396	0.386749
## MOFiob	-0.0185993	-1.1140626	-0.69502	-0.1670964	0.459652	-1.099201
## MOFipa	0.5449099	-0.0302708	0.12700	0.5278500	0.550200	-0.161298
## MOFipe	-0.0320590	-1.0665459	-0.58685	-0.1096851	0.468383	-0.954690
## MOFisp	-0.3952795	0.1850244	0.82969	-1.8695349	-0.450259	-0.795333
## MOFisu	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## MOFito	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## MOFitr	0.0903716	-0.1622115	0.23473	0.7166453	-0.138135	-0.083812
## MOFiyp	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## MOHesc	2.0975193	0.8301094	0.04741	0.0374152	-0.015667	0.032355
## MOHeto	2.1620370	0.8524652	0.22053	0.1014296	-0.087240	0.126145
## MOMaaf	-0.0640172	-1.0101649	-0.85273	-0.1132775	-2.121704	0.405962
## MOMati	-0.1012965	-1.1689907	-0.73467	-0.1598173	0.801853	-0.845322
## MOMo	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## MOMo1	-0.0621300	-1.0260307	-0.80728	-0.1247441	-1.694775	0.501286
## MOMoin	-0.5050462	0.3396522	1.02519	-1.0841835	-0.048190	-0.533954
## MOMoov	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## MOMosp	-0.4870631	0.2813037	0.84482	0.0140486	0.434213	-0.346482
## MONasp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MOPexa	2.1333625	0.8425293	0.14359	0.0729788	-0.055430	0.084461
## MOPsla	-0.0613212	-1.0328303	-0.78780	-0.1296584	-1.511806	0.542139

## MOPslavs	2.1620370	0.8524652	0.22053	0.1014296	-0.087240	0.126145
## MOPslavt	2.1497479	0.8482069	0.18756	0.0892364	-0.073607	0.108281
## MOPsri	-0.5017966	0.1869748	0.84127	0.8260124	0.340791	-0.205155
## MOSisp	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## MOSogu	-0.0566324	-1.0722484	-0.67487	-0.1581470	-0.451114	0.778968
## MOTrca	-0.0625597	-1.1336985	-0.70813	-0.1637889	0.521407	-0.673070
## MYCaeu	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## MYCama	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## MYCasp	-0.4311270	0.2687383	0.91567	-1.4170906	-0.065033	-0.852752
## MYEuaf	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## MYEubi	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## MYEuin	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## MYEumu	-0.7046032	0.2736941	0.99780	-1.0899110	0.611136	0.645442
## MYEusp	-0.1708697	-0.4002162	0.06816	-0.1638946	0.423519	-0.311559
## MYEusp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MYEusp2	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MYInsp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## MYIrju	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MYMopu	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## MYMy1	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## MYMy2	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## MYMyaf	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228

## MYMyin	-0.5922876	0.1414693	0.92990	1.1776915	-1.287722	-0.498303
## MYMymo	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## MYMyne	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## MYMyrh	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## MYMysp	-0.3976710	-0.1254444	0.34187	1.1247862	0.776797	0.303316
## MYMyte	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## MYMytin	-0.5905844	0.0702856	1.21742	0.6279818	-0.881142	-0.168688
## MYPsgu	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## MYVial	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## MYVica	0.4270418	-0.6062194	-0.66148	-0.1135760	-1.092612	0.157301
## MYVidu	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## MYViel	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## MYVise	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## MYVisp	1.0920217	-0.0639460	-0.20068	0.0367523	-1.152187	0.328581
## NNNN	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## NYGuin	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## NYGusp	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## NYNein	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## NYNepa	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## NYNesp	0.0468878	-1.0039026	-0.64856	-0.1664960	0.255920	0.307810
## OLMigu	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## OLMigu	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017

## OPAgbr	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## OPAgpe	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## OPAgsi	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## PEFrin	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## PEPesp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## PETegl	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## PETeje	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## PHHial	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## PHHias	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## PHHima	-1.0381791	1.2146489	-0.07631	-0.7071929	0.289696	0.511509
## PHHiob	-0.5382554	0.0900008	0.94319	1.3074454	-0.425075	-0.258335
## PHHisp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## PHMano	-0.0440336	-1.0540413	-0.75121	-0.1424478	-0.922495	0.106814
## PHPhac	0.0276521	-1.0954680	-0.59822	-0.2047599	1.188233	-0.444700
## PIPiad	0.0313596	-1.0589631	-0.56578	-0.2228437	1.169621	0.852552
## PIPiaf	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## PIPian	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## PIPica	-0.6779584	0.3502168	0.98305	-0.0271594	0.767877	0.549184
## PIPihe	-0.5123922	0.1744917	0.70903	1.5335929	0.835156	0.057899
## PIPire	-0.0640172	-1.0101649	-0.85273	-0.1132775	-2.121704	0.405962
## PIPise	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## PIPisp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547

## POPool	-1.3996222	2.3815674	-2.13018	0.1711258	-0.136942	-0.086813
## POPrha	-0.5146828	0.0374439	0.99520	1.3864425	-0.420905	-0.277010
## POTram	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## POTrpo	-0.0888701	-1.1160488	-0.77402	-0.1443040	-0.172666	-0.428227
## POTrse	-0.0500906	-1.0237757	-0.77392	-0.1422523	-1.279019	0.794553
## POTrsp	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## PRClsp	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## PRCyin	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## PRCysp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## PREuin	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## PRGein	-0.6435387	0.1692017	1.21859	0.1672444	-0.518301	0.093085
## PRGelo	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## PRGesp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## PRMyco	-0.6796000	0.7609682	0.55830	-0.8745950	0.422389	0.598586
## PRMygu	0.4290740	0.4238153	0.41900	0.9964004	0.659334	0.070542
## PRMyin	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## PRMyla	0.8540670	0.6839927	0.69132	-0.4741523	0.194362	0.474376
## PRMyol	-0.9692766	1.3218525	-0.77527	0.8428637	0.429535	0.008722
## PRMype	0.0076257	-1.0887368	-0.60038	-0.1988172	0.891739	0.073248
## PRMyR.	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## PRMysp	0.8680131	0.5390892	0.55784	0.8716836	0.424373	0.180714
## PRMyum	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228

## PRPamu	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## PRStaf	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## PRStca	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## PUDram	0.2871595	-0.7299109	-0.69195	-0.1441824	-0.833188	0.486632
## RHCORE	-0.0447452	-1.0946053	-0.62594	-0.1727172	0.162076	0.561565
## RHRhel	-0.0561538	-1.0762723	-0.66334	-0.1610552	-0.342835	0.803144
## ROHefe	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## ROPrde	-0.4533575	0.0009203	0.46446	1.3113848	0.998621	-0.026279
## ROPrin	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## ROPrru	-0.5799935	0.0505023	1.21719	0.7201293	-0.953711	-0.221042
## ROPrsp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## ROPrsu	-0.0679556	-1.0296723	-0.56504	-0.0882386	-0.209519	0.327213
## RUBasp	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## RUBasp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## RUCade	2.2136511	0.8703498	0.35903	0.1526411	-0.144498	0.201178
## RUCasp	-0.0640172	-1.0101649	-0.85273	-0.1132775	-2.121704	0.405962
## RUCagl	-0.0384886	-1.0502160	-0.74389	-0.1472317	-0.839433	0.196377
## RUCaho	-0.1012965	-1.1689907	-0.73467	-0.1598173	0.801853	-0.845322
## RUCapa	0.0130305	-1.0685594	-0.58447	-0.2168726	1.113961	0.827550
## RUCipu	-0.6117661	0.1098520	1.21789	0.4436869	-0.736006	-0.063979
## RUCix	-0.1012965	-1.1689907	-0.73467	-0.1598173	0.801853	-0.845322
## RUCoco	-0.2085369	-0.7490616	-0.01172	0.3105976	-0.454414	0.409998

## RUDiva	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## RUElma	-0.5868332	0.1313654	1.07950	0.7219114	-0.294150	-0.020427
## RUElsp	-0.4862020	0.2842485	0.85105	-0.0391423	0.413620	-0.362231
## RUElut	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## RUFaba	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## RUFain	-0.9714836	1.1898013	-0.49954	0.7010782	-0.780733	-0.313976
## RUFamu	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## RUFasp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## RUGucr	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## RUGude	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## RUGusp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## RUGuto	-0.5531280	-0.0525311	0.60624	-0.8668487	0.384461	0.879795
## RUIinsp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## RUIinsp1SPI1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## RUIssp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## RULaob	0.8664755	-0.3007871	-0.19474	-0.0276536	-0.065305	0.630028
## RUMaro	-0.0638673	-1.1538506	-0.69932	-0.1680961	0.870297	-0.982724
## RUPabr	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## RUPain	-0.8198052	0.7704685	0.07224	0.8917235	-0.983529	-0.387707
## RUPaob	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## RUPasp	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## RUPast	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228

## RUPesp	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## RUPola	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## RUPsca	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## RUPsgr	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## RUPsin	-0.6594249	0.1988766	1.21894	0.0290232	-0.409449	0.171616
## RUPssp	-0.4689418	0.2414965	0.81165	-0.1578182	0.355182	-0.351520
## RURaar	-0.0586251	-1.0554957	-0.72286	-0.1460393	-0.901908	0.678316
## RURu1	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## RURuam	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## RURuin	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## RUScpe	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## RUSicf	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## RUSiru	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## RUSisp	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## RUSiwi	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## RUTInsp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## RUTosp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## RUZaac	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## RUZata	0.0400644	-0.9732560	-0.48964	-0.2653013	1.125922	3.898274
## SAAlac	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## SAAlidi	-0.0335795	-1.0866226	-0.61478	-0.1813102	0.304537	0.705867
## SAAlfl	-0.4809282	-0.0655961	0.91600	1.2501000	-0.568068	-0.238922

## SAAlin	-0.7023179	0.2789987	1.21989	-0.3441741	-0.115548	0.383652
## SAAlpi	-0.0640172	-1.0101649	-0.85273	-0.1132775	-2.121704	0.405962
## SAAlpu	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## SAAlsp	-0.0640172	-1.0101649	-0.85273	-0.1132775	-2.121704	0.405962
## SABagu	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## SABasp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## SACaaf	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## SACaar	1.9824433	0.6811061	0.22862	0.1226351	-0.338401	0.216654
## SACaco	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## SACade	1.9899899	0.7928497	-0.24112	-0.0692754	0.103621	-0.123963
## SACafa	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## SACaja	-0.1012965	-1.1689907	-0.73467	-0.1598173	0.801853	-0.845322
## SACama	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## SACapi	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## SACasp	-0.4620918	0.3667020	1.02533	-1.5284880	-0.162990	-0.803192
## SACasy	-0.5684399	0.0289206	1.21693	0.8206538	-1.032876	-0.278156
## SACHar	-0.0613212	-1.0328303	-0.78780	-0.1296584	-1.511806	0.542139
## SACHve	-0.1700479	-0.8341696	-0.16515	0.1902955	-0.337576	0.528144
## SACuci	-0.0908094	-1.1511445	-0.71016	-0.1622403	0.624749	-0.457425
## SACuin	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## SACusp	-0.4697443	0.3405316	0.97001	-1.0557752	0.020024	-0.663233
## SAEcgu	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017

## SAHaf1	-0.0577265	-1.0630508	-0.70122	-0.1514997	-0.698609	0.723708
## SAHora	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## SALapr	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## SAMeaf	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## SAMEbo	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## SAMeca	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## SAMefr	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## SAMegl	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## SAMEhe	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## SAMesp	-0.4674428	0.3484024	0.98665	-1.1979445	-0.035018	-0.705326
## SAMesp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## SAMesp2	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## SAMigu	0.9246927	-0.1632259	-0.54871	-0.1626193	0.105995	0.316782
## SAMisp	-0.0592991	-1.0498293	-0.73910	-0.1419441	-1.054383	0.644271
## SANemo	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## SAPlli	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## SAPoca	-0.0590216	-1.0521626	-0.73241	-0.1436304	-0.991599	0.658290
## SAPocu	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## SAPolu	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## SAPoop	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## SAPosi	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## SAPosp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017

## SAposp2	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## SAposp3	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## SATace	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## SISias	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## SISibi	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## SISide	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## SOCera	-0.1768648	-0.8439322	-0.39656	0.2098850	0.888874	-0.105911
## SOCesp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## SOInsp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## SOLycy	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## SOSoaf	1.4207663	0.6496146	-0.24469	0.1876147	0.365524	-0.177168
## SOSobe	-0.4652133	0.3560272	1.00277	-1.3356710	-0.088339	-0.746103
## SOSoco	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## SOSose	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## SOSosp	-0.1199579	-0.6616570	-0.17988	0.2663575	1.110365	2.018286
## SOTrin	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## STDigu	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## STStan	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## STStar	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200
## STStco	-0.6724228	0.2231560	1.21923	-0.0840669	-0.320388	0.235870
## STStoc	-0.5981493	0.0844164	1.21759	0.5621622	-0.829308	-0.131291
## STStsp	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581

## STTuoc	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## SYSyan	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## SYSyfu	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## SYSyin	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## SYSyqu	-1.4265188	2.4477996	-2.21486	0.1291422	-0.172347	-0.092784
## SYSyse	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## SYSysp	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## SYSyspr	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## TAHugl	-0.4035815	-0.2591191	0.56950	0.7999870	-0.471501	0.054125
## THFrsp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## THGofr	-1.2619839	1.9753198	-1.49874	0.1178157	-0.136707	-0.013077
## THGosp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## THTesp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## ULAmed	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## ULAmru	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## ULTrmi	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## URBoul	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## URCeaf	-0.0640172	-1.0101649	-0.85273	-0.1132775	-2.121704	0.405962
## URCean	-0.6289661	0.3342543	1.18676	-1.0318190	-0.175961	-0.031916
## URCein	-0.7615510	0.3896435	1.22119	-0.8595418	0.290316	0.676463
## URCeme	0.4642542	-0.5843026	-0.67536	-0.1476718	-0.303320	-0.027270
## URCepo	0.0065291	-1.0760016	-0.59707	-0.2071142	0.948548	0.556848

## URCesc	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## URCesp	-0.4302907	-0.0257840	0.39538	1.2512364	0.522808	0.178441
## URCeta	-0.8024014	0.4659502	1.22209	-1.2149677	0.570222	0.878402
## URCoaf	-0.0185163	-1.1082359	-0.62720	-0.1783344	0.559775	-0.294479
## URCope	0.0241057	-1.1303857	-0.62924	-0.1874624	1.206037	-1.685549
## URCosp	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## URCosp1	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017
## URCovi	-0.2416567	-0.7706074	-0.07395	0.3500181	0.116573	-0.646433
## URIn6	-0.0640172	-1.0101649	-0.85273	-0.1132775	-2.121704	0.405962
## URMyla	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## URMyst	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## UROcin	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## URPoce	-0.0798038	-0.9887688	-0.69784	-0.0631095	-1.149317	0.579607
## URPogu	2.1005916	0.8311739	0.05566	0.0404635	-0.019075	0.036821
## URPomi	2.1902527	0.8622421	0.29624	0.1294252	-0.118541	0.167163
## URPosp	-0.4496062	0.4094012	1.11558	-2.2997563	-0.461591	-1.031547
## URStcf	-0.1012965	-1.1689907	-0.73467	-0.1598173	0.801853	-0.845322
## URUrba	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## URUrca	-0.3021316	-0.3672442	0.29769	-0.1500307	-1.041870	-0.133058
## URUrsi	-0.5164484	-0.0681971	1.21579	1.2730141	-1.389120	-0.535169
## URUrsp	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## VILegl	1.9039664	0.7630419	-0.47194	-0.1546279	0.199051	-0.249017

## VISape	-0.5120343	0.1959055	0.66432	1.5565852	1.031416	0.110228
## VOVoma	-0.0545811	-1.0894938	-0.62547	-0.1706107	0.012939	0.882581
## VOVove	2.2480605	0.8822729	0.45136	0.1867821	-0.182670	0.251200

- Puntaje de PP

Site scores (weighted averages of species scores)

##	CCA1	CCA2	CCA3	CCA4	CCA5	CCA6
## PA	-1.447411	2.45314	-2.2489	0.1208	-0.2503	-0.12533
## PL	-0.488772	0.15523	0.7670	1.6000	1.2238	0.04109
## PL2	-0.537032	-0.05078	1.1117	1.2463	-1.6035	-0.78131
## PPLT	-0.464877	0.32063	1.1696	-2.2253	-0.4286	-1.88158
## PR	-0.777702	0.53756	1.2063	-1.2712	0.6104	1.65747
## GBST2	-0.093610	-1.13402	-0.7493	-0.1521	0.9746	-1.42984
## GC	-0.055462	-1.05418	-0.6486	-0.1400	-0.5234	1.05354
## GL	-0.037459	-1.02669	-0.7592	-0.1148	-1.7583	0.76245
## GS	-0.009119	-1.13477	-0.6787	-0.2386	1.1635	-1.16372
## GS2	-0.025885	-1.08255	-0.5847	-0.2692	1.3030	2.63260
## SPI	1.970846	0.75741	-0.4524	-0.1453	0.2189	-0.43338
## SST	2.193100	0.89966	0.4274	0.1714	-0.2097	0.48582