

ESTACIÓN EXPERIMENTAL TROPICAL PICHILINGUE

DEPARTAMENTO DE RECURSOS FITOGENÉTICOS

INFORME TÉCNICO ANUAL 2020



Fuente: Galería fotográfica del Departamento de Recursos Fitogenéticos,
Ecuador

MOCACHE – LOS RÍOS – ECUADOR

INFORME ANUAL TÉCNICO 2020

1. **Departamento:** Recursos Fitogenéticos
2. **Director de la estación Experimental:** Ing. Jim Ochoa desde el 02 de enero hasta 13 de mayo; Mgs. Carlos Molina, desde 14 de mayo hasta 29 de septiembre; Dr. Luis Pinargote desde el 30 de septiembre.
3. **Responsable del departamento:** Dr. Antonio Bustamante desde el 02 de enero hasta 15 de noviembre; Mgs. Raúl Mora desde el 16 de noviembre hasta 31 de diciembre
4. **Equipo técnico multidisciplinario I+D:**
Mgs. Diana Aracely López (Técnico asistente) desde 02 de enero hasta 15 de noviembre
Ing. Leonardo Leonel Catagua (Trabajador agrícola)
Sr. Víctor Orlando Tejada (Trabajador agrícola)
5. **Financiamiento:** \$ 2.400,11 correspondientes a gasto corriente, Investigación EET-Pichilingue
6. **Proyectos:** Gasto Corriente
7. **Socios estratégicos para Investigación:** Centro Agrícola del cantón Quevedo; Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Mocache
8. **Publicaciones:** Ninguno
9. **Participación en eventos de carácter científico, técnico o de difusión:**

Bustamante A. (16 de enero 2020). Charla técnica. Recursos Fitogenéticos del Ecuador, con una duración de dos horas. Dirigido a estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato.

Catagua L. (17 de enero 2020). Visita a lotes. Recursos Fitogenéticos de la EET-Pichilingue, con una duración de dos horas. Dirigido a estudiantes de la Unidad Educativa Chonta Punta

Catagua L. (04 de agosto 2020). Visita a lotes. Recursos Fitogenéticos de la EET-Pichilingue, con una duración de dos horas. Dirigido a jóvenes rurales del cantón Quevedo.

10. **Propuestas presentadas:**

Título: Caracterización morfológica de genotipos de aguacate colectados en varios sectores del litoral ecuatoriano

Tipo propuesta: Protocolo de caracterización.

Fondos o Convocatoria: Fondos fiscales

Fecha presentación: 23 de noviembre del 2020

Responsable: Raúl Mora

Equipo multidisciplinario: Leonel Catagua y Orlando Tejada

Presupuesto: \$ 400

Duración proyecto: 12 meses

Estado: Presentado

11. Hitos/Actividades por proyecto ejecutadas por el Departamento

11.1 Conservación, manejo y uso de la diversidad vegetal genética conservada en la Estación Experimental Tropical Pichilingue (EET-Pichilingue)

Responsable: Raúl Mora Yela

Colaboradores: Leonel Catagua; Orlando Tejada

Antecedentes

Los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura constituyen la base biológica de la producción agrícola y la seguridad alimentaria mundial. Estos recursos son la materia prima más importante de los agricultores, que son sus custodios, y de los fitomejoradores. La diversidad genética de estos recursos permite la adaptación de los cultivos y las variedades a unas condiciones siempre en evolución y superar los obstáculos debidos a las plagas, las enfermedades y los estreses abióticos (FAO, 2011).

Alineado a los objetivos institucionales del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), el Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF) se encarga de la conservación y uso de la agrobiodiversidad nacional, caracteriza y evalúa las diferentes colecciones de germoplasma en condiciones *ex situ* e *in situ*, documenta la información proveniente de estudios de las colecciones de germoplasma y promueve la utilización sostenible de la riqueza genética conservada (Monteros *et al.*, 2018).

La importancia del Banco de Germoplasma radica en que puede mantener materiales en condiciones *ex situ* para que no se pierdan y luego nuevamente restituirlos a las comunidades que lo necesiten o utilizarlos en programas de mejora para aumentar rendimientos o resistencia a plagas y enfermedades (Dulloo *et al.*, 2008), además es el Banco más grande del Ecuador con aproximadamente 28.000 accesiones de especies cultivadas y silvestres.

Objetivo

- Conservar la diversidad genética de los recursos fitogenéticos de especies de clima tropical y subtropical de la costra ecuatoriana

Objetivos específicos

- Preservar y manejar en campo colecciones de especies tradicionales y no tradicionales.

Metodología

Ubicación

Las colecciones se encuentran ubicadas en los predios de la EET-Pichilingue del INIAP, localizada en Mocache, a 73 msnm, el Lote 1 se encuentra en las coordenadas geográficas de 1° 4' 26.00'' de latitud Sur y a 79° 29' 20.47'' de Longitud Oeste. Mientras que, el Lote 2 está ubicado en las coordenadas geográficas 1° 4' 21.92'' de Latitud Sur y 79° 29' 7.69'' de Longitud Oeste.

Características edafoclimáticas

Precipitación Anual	2.298,88 mm
Temperatura media	24,80 °C
Humedad relativa	85,30 %
Heliofanía promedio	893,35
Zona ecológica	Bosque húmedo tropical
Topografía	Irregular
Textura del suelo	Franco limoso
pH	Ligeramente ácido

Fuente: Estación Meteorológica Pichilingue del INAMHI, 2020. Datos correspondientes a la media anual de los últimos 10 años; PDOT del GAD-Mocache

Conservación y manejo de las colecciones

Dentro de las colecciones se realizaron unas series de actividades para poder conservar en buen estado las accesiones, a continuación, en el Cuadro 1, se detallan las accesiones que son manejadas por el DENAREF.

Cuadro 1. Colecciones en campo conservada por el DENAREF en la EET-Pichilingue. Periodo 2020

Colecciones	Familia botánica	Nombre científico	Nro. De accesiones	Total de individuos
Achiote	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	202	808
Aguacate	Laurácea	<i>Persea americana</i>	54	216
Anonas	Annonaceae	<i>Annonas spp</i>	64	256
Musáceas	Musáceas	<i>Musas spp</i>	65	325
Cacao	Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i>	260	1.800
Camote	Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	424	424
Cítrico	Rutaceae	<i>Citrus spp</i>	59	236
Arazá	Myrtaceae	<i>Eugenia spectabilis</i>	8	32
Guayaba	Myrtaceae	<i>Psidium spp</i>	16	64
Guabas	Fabaceae	<i>Inga spp</i>	15	30
Mango	Anacardiácea	<i>Mangusifera indica</i>	74	296

Además de las accesiones indicadas en el cuadro anterior, también se conservan en el banco de germoplasmas plantas de frutas no tradicionales, como: jaboncillo (*Sapindus saponaria* L.), algarrobo (*Ceratonia siliqua* L.), pomarrosa (*Eugenia malaccense* L.); fruta de pan (*Artocarpus altilis*), carambola (*Averrhoa carambola* L.), macadamia (*Macadamia integrifolia*), achotillo (*Nephelium lappaceum* L.), tamarindo (*Tamarindus indica* L.), marang (*Artocarpus odoratissimus*), rambai (*Baccaurea motleyana*), pili (*Canarium ovatum* Engler); claudia de davison (*Davidsonia pruriens*), chicle (*Lacmella* sp), lansat (*Lansium domesticum*); jaboticaba (*Plinia cauliflora*), y bilimbí (*Averrhoa bilimbi*). En cuanto a plantas medicinales, condimentarias, aromáticas y arvenses se encuentran conservadas 108 accesiones (ver anexo 1).

Se realizaron cuatro controles de malezas: tres en la época lluviosa y una en la época seca; de forma mecánica usando motoguadaña y rotativa; de forma química aplicando de manera dirigida a las malezas, con herbicidas: Glifosato (1.5 L ha^{-1}) y 2,4D Amina (1.0 L ha^{-1}).

En cuanto al control de plagas, este se realizó teniendo en cuenta el umbral económico. Las colecciones más afectadas por insectos plagas, al igual que años anteriores, fueron: camote, con la presencia del barrenador del tallo (*Stenygra histria*) y gallina ciega (*Phyllophaga* sp); cítricos, con el minador de la hoja (*Phyllocnistis citrella*), mosca blanca (*Aleurothrixus floccosus*) y pulgón negro (*Toxoptera aurantii*), el control se realizó en los dos cultivos con el insecticida *thiamethoxam* y *lambda-cihalotrina*, en dosis de $0,25 \text{ L ha}^{-1}$.

Así también, se realizaron podas en las colecciones, teniendo en cuenta que esta actividad ayuda a darle mejor estructura y forma a las plantas, evitando que se mezclen entre ellas, sobre todo en el camote (*Ipomoea batatas*), en esta colección esta labor se realizó semanalmente en la época lluviosa y cada quince días en la época seca, debido al rápido hábito de crecimiento rastroso y en enredadera de las plantas; en las colecciones de plantas perennes se realizó la poda de mantenimiento y sanitaria por tres ocasiones en el año.

Resultados

Se logró mantener y conservar en forma adecuada cada una de las especies y variedades de plantas sembradas, para ello se proporcionó prácticas de manejo. A continuación, se detallan los resultados de las accesiones que implican el mayor tiempo de trabajo en campo para lograr su conservación:

- La colección nacional de camote conservada en predios de la EET-Pichilingue cuenta con 408 accesiones provenientes de finca de productores y 16 accesiones introducidas del Centro Internacional de la Papa (CIP).
- Se conservan en campo un total de 202 accesiones de achioté
- Se conservan 108 accesiones de plantas medicinales, condimentarias, aromáticas y arvenses de uso potencial en los predios de la EET-Pichilingue.

- Un total de 52 accesiones de las colecciones de plantas de frutas tradicionales y no tradicionales fueron conservadas

Conclusiones

- Se cumplió con las actividades programadas durante todo el año, a pesar de ser un periodo atípico, marcado por una pandemia obligando a pasar un tiempo en cuarentena.
- Se han conservado de manera adecuada las colecciones de los bancos de germoplasmas de la EET-Pichilingue.
- Existen bancos de germoplasmas que aún no han sido caracterizados, tal es el caso de del banco de germoplasma de aguacate, achiote y anonas.
- Las colecciones de plantas de frutas tradicionales y no tradicionales fueron visitadas por productores y conocieron la adaptación que estos ejemplares tienen en el ecosistema (territorio), brindado una posible alternativa para la diversificación de las fincas.

Recomendaciones

- Caracterizar morfológica y molecular accesiones que aún no se han realizado, tal es el caso del achiote, aguacate y anona
- Recolectar plantas que están siendo afectadas por actividades antropogénicas, como es el caso de la planta toquilla perteneciente a la familia ciclantáceas

Anexos:

Anexo 1. Lista de accesiones de plantas medicinales, condimentarias, aromáticas y arvenses de uso potencial conservadas por el DENAREF de la EET- Pichilingue, 2020

N°	Nombre vulgar	Nombre científico
1	Achochilla	<i>Mormodica Charantia</i>
2	Ortiguilla	<i>Fleurya aestuans</i>
3	Hierba mora	<i>Solanum nigrum</i>
4	Lechesilla	<i>Euphorbia hirta</i>
5	Altamisa (M)	<i>Artemisa vulgaris</i>
6	4 filos (M)	NN
7	Rabo de gallo 1	<i>Heliotropium indicum</i>
8	Rabo de gallo 2	<i>Heliotropium sp</i>
9	Chanca piedra 1	<i>Phyllanthus niruri</i>
10	Chanca piedra 2	<i>Phyllanthus sp</i>
11	Chanca piedra 3	<i>Phyllanthus sp</i>
12	Lechosa	<i>Euphorbia heterophylla</i>
13	Bledo bravo	<i>Amaranthus spinosus</i>
14	Escoba	<i>Sida acuta</i>
15	Cordoncillo 1	<i>Piper</i>
16	Cordoncillo 2	<i>Piper peltata</i>
17	Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>



18	Hierba brava	NN
19	Ortiga brava	<i>Fleurya cuneata</i>
20	Ortiga brava sierra	<i>Urtica dioica</i>
21	Alternantera	<i>Alternanthera caracasana</i>
22	Jenjibre de export.	<i>Jengibre officinarum</i>
23	Hierba buena chola	<i>Mentha spicata</i>
24	Hierba buena samba	<i>Mentha spicata</i>
25	Culantro	<i>Eryngium Foetidum</i>
26	Alcoholito de menta	NN
27	Cebollín	<i>Allium schoenoprasum</i>
28	Ajo monte	NN
29	Ajo cebolla	NN
30	Menta	<i>Mentha piperita</i>
31	Oreganito	<i>Oreganun vulgare</i>
32	Albahaca de comer	<i>Ocimum sp</i>
33	Albahaca de curar	<i>Ocimum sp</i>
34	Pedorrera	<i>Ageratum conyzoides</i>
35	Tradescantia	<i>Tradescantia spathacea</i>
36	Albahaca quiquita 1	NN
37	Triolena 1	<i>Triolena amazonica</i>
38	Triolena 2	<i>Triolena amazonica</i>
39	Albahaca chuquita 2	NN
40	Albahaca serrana	NN
41	Albahaca	<i>Ocimum sp</i>
42	Kuria amarilla	NN
43	Te	NN
44	Te chino	NN
45	Vainilla	<i>Vanilla planifolia</i>
46	Zaragoza	<i>Aristolochia pilosa</i>
47	Hierba de disípela	NN
48	Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i>
49	Abejón	<i>Senna didymobotrya</i>
50	Tabaco	<i>Nicotiana tabacum</i>
51	Planta diabetes	NN
52	Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>
53	Zorrilla	<i>Petiveria alliacea</i>
54	Johnson	NN
55	Espanto rojo	NN
56	Flor de campana	<i>Brugmansia arborea</i>
57	Rio barbo	NN
58	Ruda de gallinazo	<i>Ruta graveolens</i>
59	Ruda de castilla	<i>Ruta graveolen</i>
60	Ruda de castilla sierra	<i>Ruta graveolen</i>
61	Orégano verde	<i>Coleus amboinicus</i>
62	Orégano bicolor	<i>Coleus amboinicus</i>
63	Almesclillo	NN
64	Mastrante silvestre	<i>Lippia alba</i>
65	Mastrante	<i>Lippia alba</i>
66	Mentol platanillo	NN
67	Sábila	<i>Aloe vera</i>
68	Santa María	<i>Piper umbellatum</i>
69	Tafetán	NN
70	Muñequito	<i>Kalanchoe daigremontiana</i>
71	Llantén	<i>Plantago major</i>
72	Anís	<i>Pimpinella anisum</i>
73	Dulcamara	<i>Bryophyllum gastonis-</i>
74	Hoja del aire	<i>Bryophyllum pinnatum</i>



75	Hierba de salpullido	NN
76	Cojojo	<i>Acnistus arborescens</i>
77	Rosa de muerto	<i>Tagetes sp.</i>
78	Vaporuk	<i>Plectranthus hadiensis</i>
79	Suelda con suelda	NN
80	Violeta pequeña	<i>Viola odorata</i>
81	Violeta grande	<i>Viola odorata</i>
82	Vara de la justicia	<i>Asphodelus albus</i>
83	Teatina	<i>Scoparia dulcis</i>
84	Chaya	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>
85	Caña agria	<i>Costus sp.</i>
86	Cedrón	<i>Aloysia citrodora</i>
87	Valeriana	<i>Chrysopogon zizanioides</i>
88	Hierba luisa	<i>Cymbopogon citratus</i>
89	Toronjil	<i>Melissa officinalis</i>
90	Agua dulce	NN
91	Escancel	<i>Aerva sanguinolenta</i>
92	Lavanda	<i>Lavandula angustifolia</i>
93	Amanza marido	NN
94	Estevia	<i>Stevia rebaudiana</i>
95	Anison	<i>Pimpinella anisum l.</i>
96	Menta rastrera	<i>Mentha sp</i>
97	Presión	NN
98	Carne de Pobre	NN
99	Cadillo	<i>Asteraceae sp</i>
100	Matico	NN
101	Sanguroche	NN
102	Albaca morada	NN
103	Tomatillo	<i>Solanaceae sp</i>
104	Nacedera	NN
105	Lengua de suegra	<i>Sanacevieria trifasciata</i>
106	Maravilla	NN
107	Platanillo Oloroso	<i>Heliconia sp</i>
108	Amapola	<i>Papaver sp</i>

NN = Sin identificación taxonómica.

Referencias

Dulloo M.E., Hanson J., Jorge M.A., and Thormann I. 2008. Guías para la regeneración de germoplasma: lineamientos generales y principios orientadores. En: Dulloo M.E., Thormann I., Jorge M.A. and Hanson J., editors. Crop specific regeneration guidelines [CD-ROM]. CGIAR Systemwide Genetic Resource Programme (SGRP), Rome, Italy. 7 pp.

FAO 2011. Segundo plan de acción mundial para los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Consultado en línea, al 02 de ene. 2021 en <http://www.fao.org/3/i2624s/i2624s.pdf>

INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador). 2020, datos edafoclimaticos obtenido en la Estación Metereológica Pichilingue, ubicada en la EET-Pichilingue

Monteros-Altamirano, A; Tacán, M.; Peña, G.; Tapia, C.; Paredes, N.; Lima, L. 2018. Guía para el manejo de los recursos ftogenéticos en Ecuador. Protocolos. Publicación miscelánea No. 432. INIAP, Estación Experimental Santa Catalina. Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos, Mejía, Ecuador.

Actividad extra POA

11.2. Conservar y proteger la biodiversidad del Lote La Montaña como un nicho ecológico para propiciar el equilibrio biológico de su entorno

Responsable: Raúl Mora Yela

Colaboradores: Leonel Catagua; Orlando Tejada

Antecedente

Los ecosistemas brindan a la sociedad, de forma directa o indirecta, una amplia variedad de servicios ambientales, son proveedores de recursos naturales, reguladores de procesos y funciones esenciales para la vida y en ocasiones han sido moldeados por culturas ancestrales (MEA, 2003; MEA, 2005; Gómez y Groot, 2007; Montes, 2007; Villaseñor, 2011). Debido a esas propiedades, el mantenimiento de sus procesos funcionales, cuando el hombre interactúa con ellos, debe efectuarse de forma sostenible con el fin de no alterar los ciclos vitales que regulan (Machín y Casas, 2006; FAO, 2010).

La biodiversidad es la riqueza biológica del ecosistema (Suárez *et al.*, 2018; Mendoza, 2013). Por lo que es de gran valor ecológico para la humanidad. El Ecuador es reconocido a nivel mundial por su biodiversidad (MAE, 2012); con 18.198 especies de flora inventariadas, representan el 7,68 % de las plantas vasculares registradas en el planeta (Bisby *et al.*, 2011; Neill y Ulloa 2011); de ellas 17.748 son nativas y 4.500 endémicas (León *et al.*, 2011); en este cómputo destacan las apariciones realizadas durante los últimos 13 años con 2.433 especies vegetales nuevas para el país, de las cuales 1.663 son también nuevas para la ciencia (MAE 2015). La gran diversidad de ecosistemas y especies, hacen del país uno de los *hotpost* globales de biodiversidad, teniendo en cuenta que alberga aproximadamente el 6% de la biodiversidad global en apenas el 0,2% de su superficie (Mittermeier *et al.*, 1998; Brooks *et al.*, 2006; Barthlott Wilhelm, 2007).

Los bosques son los ecosistemas terrestres más extensos, ocupando actualmente el 31 % de la superficie terrestre (FAO, 2020). Sus funciones ecológicas esenciales son: evitar la erosión, reciclar el bióxido de carbono del aire, reducir el calentamiento del planeta, regular el régimen de lluvias, favorecer la recarga de los acuíferos y preservar la biodiversidad (FAO, 2010). Por su enorme valor en términos de biodiversidad, se estima que dichos ecosistemas albergan al menos el 75 % de la flora y fauna continental, y una parte importante de la biomasa terrestre (Heywood y Watson, 1995). Los bosques primarios, sobre todo los bosques tropicales húmedos, presentan los mayores índices de diversidad biológica, los cuales tienden a disminuir a medida que se incrementa la alteración de los mismos (Gibson *et al.*, 2011).

El Ecuador continental reúne 91 ecosistemas, según el Sistema de Clasificación de los Ecosistemas (MAE, 2013) de los cuales 27 se reportan en la región Costa (Cuesta *et al.*, 2015) ocupando en su conjunto el 35 % del área total de esta región. Uno de ellos es el Bosque Siempreverde Estacional de Tierras Bajas del Chocó Ecuatoriano, distribuido principalmente en la provincia de Esmeraldas, al noroccidente del país,

aunque en tiempos históricos se extendía hacia el sur hasta las provincias de Guayas y Los Ríos. Esta desaparición obedeció a las actividades antrópicas como: la agricultura, la ganadería y el crecimiento urbanístico. (Dodson y Gentry, 1985; Dinerstein *et al.*, 1995; Stattersfield *et al.*, 1998). Dentro de este tipo de bosque la diversidad de formas de vida es tan representativa que en estos ecosistemas se encuentran los nichos ecológicos de numerosas especies e anfibios, reptiles, aves y mamíferos (Vázquez *et al.*, 2005).

En la región Costa las áreas agropecuarias constituyen la matriz dominante del paisaje, ocupando el 62 % (Cuesta *et al.*, 2015). Este alto grado de conversión ha ocasionado que los ecosistemas remanentes se distribuyan a manera de islas en un paisaje antrópico con valores altos de fragmentación. La provincia de Los Ríos, ubicada en la parte central de la región Costa, representa uno de los territorios más alterados del occidente de Ecuador (Aguirre *et al.* 2018). Las causas de ello se deben a: Políticas de colonización mal dirigidas acompañadas por leyes que han promovido la deforestación (Ley de Reforma Agraria hasta los años 2000); Ventajas económicas de otros usos de la tierra frente al uso forestal, como lo son el banano, palma africana, cacao etc.; y el débil control estatal de la deforestación. Estas acciones, han contribuido a la pérdida de los recursos forestales y otros elementos de la biodiversidad (MAE, 2013). Es decir que la calidad de los ecosistemas está fuertemente influenciada por la actividad humana.

Para mitigar estos procesos, en la provincia se desarrollan proyectos orientados a la conservación y restauración de la flora y fauna, como los asociados al bosque protector Samama (bosque húmedo premontano) (INB, 2016), a la Reserva Río Palenque (Aguilar, 2018) y a la Reserva Jauneche (Mata, 2016), estos dos últimos con ecosistemas similares y una superficie promedio de 100 ha. Al ser áreas pequeñas y aisladas son altamente vulnerables por lo que los esfuerzos de conservación se hacen más necesarios.

Como opción para reducir dicha vulnerabilidad y fortalecer la representatividad y estado de conservación de los ecosistemas de la región, se plantea estudiar la biodiversidad vegetal representada en el sitio La Montaña y sus alrededores (aproximadamente 100 hectáreas), el cual incluye distintos tipos de bosques (primarios y secundarios) además de áreas con cultivos agroforestales y pequeños lagos tanto temporales como permanentes.

Objetivo general

Conocer la composición florística y su organización espacial en comunidades del sitio La Montaña, en la Estación Experimental Tropical Pichilingue, INIAP. Los Ríos, Ecuador.

Objetivos específicos

1. Identificar la flora de la zona de estudio y reflejar su clasificación sistemática en el sitio La Montaña
2. Caracterizar la estructura y composición de las unidades de vegetación, así como reflejar su distribución cartográfica
3. Evaluar la regeneración natural del bosque del sitio La Montaña

Metodología

Área de estudio

La investigación se llevó a cabo en el sitio La Montaña. Dicho sitio se encuentra circunscrito en Estación Experimental Tropical Pichilingue (EET-Pichilingue) del INIAP, que cuenta con una superficie total de 1.070 ha. De las cuales 82 ha. forman parte del sitio en estudio, está localizada en el km. 5 de la vía Quevedo, El Empalme, en la provincia Los Ríos. En las coordenadas geográficas 79°28'06'' de longitud oeste y 01°05'24'' de latitud sur, con altitudes que oscilan entre 60 hasta 90 msnm. Como características abióticas presenta: un clima tropical húmedo, una precipitación media anual de 2178mm, una temperatura media de 24°C, humedad relativa del 84%, topografía irregular y un promedio mensual de 76 horas de brillo solar (INAMHI, 2018). El tipo de suelo predominante es de tipo húmifero el cual se ha derivado de cenizas volcánicas jóvenes, de buena fertilidad y alta retención de humedad (Gardi *et al.*, 2014). (Figura 1) es de 82 ha.

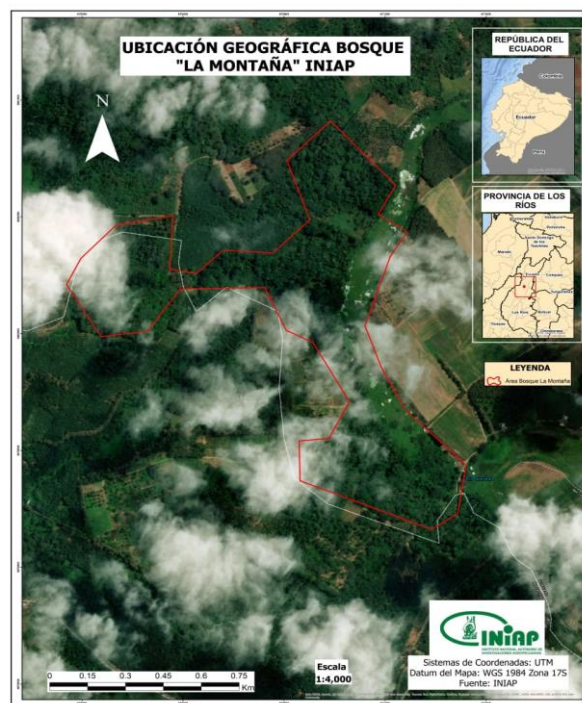


Figura 1: Ubicación del bosque La Montaña, tomada de la cartografía del IGM, 2016

Se realizaron 13 muestreos aleatorios en parcelas de 20 x 20 m (400 m² c/u), que fueron instaladas de forma temporal. A su vez cada parcela se subdivide en varias subparcelas que sirvieron para registrar la diversidad de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas. A continuación, se detalla los pasos a seguir para cubrir cada uno de los objetivos trazados en el documento.

Identificación de la flora de la zona de estudio y reflejar su clasificación sistemática del sitio La Montaña

Una vez instaladas las parcelas temporales se procedió a registrar todos los individuos del estrato arbóreo con el DAP ≥ 10 cm (1,30 m), altura total; dentro de cada parcela se delimitó cuatro subparcelas de 5 m x 5 m (25 m²) para registrar arbustos y 4 subparcelas de 1 m x 1 m (1 m²) para herbáceas (Ver figura 2). Para la identificación de las especies se contó con la colaboración de un botánico especialistas en ecología tropical que ayudó a identificar el nombre de las especies.

Se tuvo como referencia la flora característica del bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Choco Ecuatorial (MAE, 2013), el Catalogue of vascular plant of Ecuador (Jørgensen & León- Yáñez 1999), los pertinentes volúmenes de Flora of Ecuador (Harling y Andersson 1998; Harling y Sparre 1986) y Flora Neotropica (Gentry, 1992), monografías y artículos sobre cada especie, género o familia.

Para los aspectos nomenclaturales se utilizó la base de datos Tropicos© (<http://www.tropicos.org>). Para las cuestiones sobre distribución y biogeografía de las especies se consultó en Catalogue of life (2019).

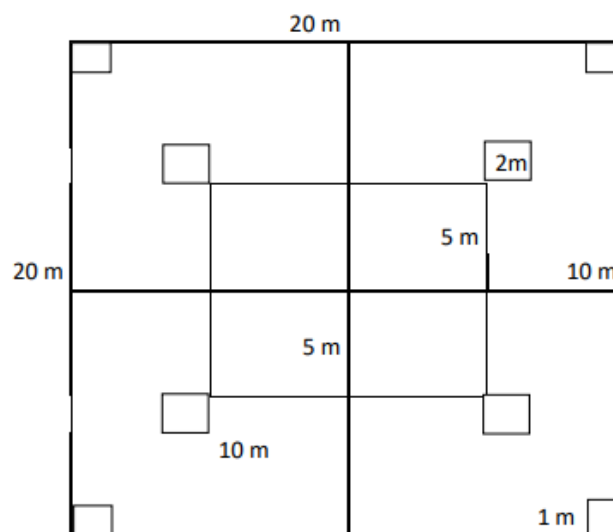


Figura 2: Diseño de la parcela y subparcelas temporal de las unidades de

Caracterización de la estructura y composición de las unidades de vegetación, así como reflejar su distribución cartográfica

Con los datos recolectados (área basal y volumen) se calculó: la densidad absoluta (D), densidad relativa (DR) o abundancia, frecuencia relativa (FR), dominancia relativa (DmR) e índice de valor de importancia (IVI); para lo cual se utilizaron las formulas propuestas por Aguirre (2013). (Cuadro 2).

Cuadro 2. Aplicación de fórmulas para la utilización de cálculos de parámetros estructurales del bosque

Parámetro	Fórmula
Densidad absoluta (D) # (ind/ha)	D = Número de individuos de la especie/Total área muestreada
Densidad relativa (DR) %	DR = (Número de individuos de la especie/ número total) x 100
Frecuencia relativa (%)	FR = (Número de parcelas en las que se inventaría las especies/Sumatoria de frecuencia de todas las especies) x 100
Dominancia Relativa (%)	DmR = (Área basal de la especie/Área basal de todas las especies) x 100
Índice valor de importancia (/300)	IVI = (DR + FR + DmR)/300

Para determinar la composición y diversidad de especies florísticas se aplicaron los siguientes índices de diversidad.

Índice de Shannon – Wiener (H')

Mide el grado promedio de incertidumbre para predecir la especie a la que pertenece un individuo tomado al azar dentro de las UM (Zarco et al., 2010). (Cuadro 3)

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \log_2(P_i)$$

Siendo

$$pi = \frac{ni}{N}$$

Donde:

S = número de especies

P_i = proporción de individuos de la especie *i*

n_i = Número de individuos de la especie *i*.

N = Número de todos los individuos de todas las especies.

Cuadro 3. Interpretación de acuerdo al rango en el índice de Shannon Wiener.

Rango	Significado
0-1,35	Diversidad baja
1,36- 3,5	Diversidad media
Mayor a 3,5	Diversidad alta

Fuente: (Zarco *et al.*, 2010).

Índice de Simpson (S)

Mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar en las UM sean de la misma especie (Zarco *et al.*, 2010). (cuadro 4)

$$S = \frac{1}{\sum (P_i)^2}$$

Dónde:

S = Índice de Simpson

1/s = Probabilidad que individuos al azar de una población provenga de la misma especie.

P_i = Proporción de individuos de la misma especie.

Los resultados se interpretan usando la siguiente escala de significancia entre 0 – 1 así (Zarco *et al.*, 2010):

Cuadro 4. Interpretación de acuerdo al rango en el índice de Simpson.

Valores	Significado
0 – 0,33	Diversidad baja
0,34 – 0,66	Diversidad media
>0,67	Diversidad alta

Fuente (Zarco *et al.*, 2010).

Evaluación de la regeneración natural del bosque La Montaña

La regeneración natural se evaluó en subparcelas de 10 x 10 m (100 m²) (Aguirre, 2013), anidadas en las parcelas de muestreo florístico, utilizando las categorías presentadas en el Cuadro 5. Para cada especie se calculó el índice de valor de importancia de la regeneración natural (IVI_{RN}) (Cárdenas *et al.*, 2008)

Cuadro 5. Tamaño de las parcelas de muestreo por categorías de regeneración natural.

Categorías de regeneración	Tamaño de la unidad de registro
Plántulas: 1 a 30 cm de altura	1 m x 1 m
Brinzal: (0,30 a < 1,5 m altura)	2 m x 2 m
Latizal bajo: (1,50 m altura y 9,9 cm D1,30m)	5 m x 5 m

Fuente: Cárdenas *et al.* (2008)

Resultados

Se han establecido 13 parcelas temporales de las 21 planificadas, se debe esperar la etapa seca del próximo año para observar inflorescencia de algunas especies que se tienen duda por aparentar tener un fuste similar pero las estructura es diferente, pero por su altura no se puede identificar el follaje.

Identificación de la flora de la zona de estudio y reflejar su clasificación sistemática del sitio La Montaña

Alrededor del 70% se encuentra en un estado de bosque sin intervención (BSI), el 20% en la sección de bosque medianamente intervenido (BMI) y un 10% en un bosque intervenido (BI). Por lo que, los resultados se interpretaran teniendo en cuenta la clasificación antes indicada, partiendo del estado de conservación del bosque.

Siendo así que, en el BSI, se identificaron un total de 155 árboles correspondientes a 29 especies distribuidos en 14 familias arbóreas y arbustivas (Cuadro 6); Para el caso del BMI, se muestrearon un total de 63 árboles correspondientes a 11 especies distribuidos en 10 familias (Cuadro 7) y en el caso del bosque con características BI se encontraron 8 árboles correspondiente a dos especies distribuidas en dos familias (Cuadro 8).

Cuadro 6. Clasificación por familias arbustivas según los árboles muestreados en el bosque La Montaña, con características de un bosque sin intervención (BSI), EET-Pichilingue, 2020

Familia arbóreas	Nombre común	Nombre científico	Individuos
Anacardiaceae	Marañón	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	51
Arecaceae	Chonta	<i>Bactris</i> sp	16
Bignoniaceae	Tutumbe	<i>Cordia eriostigma</i> Pittier	4
	Guayacan	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson.	1
	Guayacan nativo	<i>Tabebuia micrantha</i> Kraenzl.	1
Bombacaceae	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	2
Boraginaceae	Laurel	<i>Cordia alliadora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	9
	Laurel negro	<i>Cordia macrantha</i> Chodat.	5
Cannabaceae	Sapan de paloma	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	2
Lauraceae	Jigua	<i>Nectandra</i> sp	2
Leguminosae	Mea sangre	<i>Swartzia haughtii</i> Cowan.	1
	Guachapeli	<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand	2
Malvaceae	Beldaco	<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robyns	2
	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	2
	Cacao de monte	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	1
Mimosaceae	Bantano	<i>Pithecellobium micradenium</i> Benth.	4
Moraceae	Matapalo	<i>Ficus</i> sp	7
	Cauchillo	<i>Castilla tunu</i> Hemsl.	4
	Caucho	<i>Castilla elastica</i> Cerv.	4
	Fruta de pan	<i>Artocarpus altilis</i> Parkinson ex F.A.Zorn) Fosberg.	2
	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i>	15
	Moral bobo	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	3
	Moral fino	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	3
	Tillo dulce	<i>Brosimum alicastrum</i>	1
Muntingiaceae	Niguito	<i>Muntingia calabura</i> L.	2
Polygonaceae	Fernan sanchez (muchina)	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A.Mey.	2
	Fernan sanchez	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A.Mey.	5
Sapotaceae	Caimito de monte	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	2
Total de árboles muestreados			155

Cuadro 7. Clasificación por familias arbustivas según los árboles muestreados en el bosque La Montaña, con características de un bosque medianamente intervenido (BMI), EET-Pichilingue, 2020

Familia de plantas	Nombre común	Nombre científico	Individuos
Anacardiaceae	Marañón	<i>Anacardium excelsum (Bertero ex Kunth) Skeels.</i>	6
Bignoniaceae	Guayacán blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	29
Lauraceae	Jigua	<i>Nectandra sp</i>	1
Malvaceae	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	6
	Cacao de monte	<i>Theobroma subincanum</i> Mart	1
Moraceae	Matapalo	<i>Ficus sp</i>	4
Boraginaceae	Laurel	<i>Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken</i>	2
Euphorbiaceae	Caucho industrial	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	9
Lecythidaceae	Aguacate de monte	<i>Grias peruviana</i> Miers	1
Fabaceae	Guaba de bejuco	<i>Inga edulis</i> Mart.	2
Mimosaceae	Bantano	<i>Pithecellobium micradenium</i> Benth.	2
Total de árboles muestreados			63

Cuadro 8. Clasificación por familias arbustivas según los árboles muestreados en el bosque La Montaña, con características de un Bosque Intervenido (BI), EET-Pichilingue, 2020

Familia de plantas	Nombre común	Nombre científico	Individuos
Lamiaceae	Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	2
Malvaceae	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	6
Total de árboles muestreados			8

➤ Composición florística

La composición florística del área de estudio, según los datos levantados en las tres secciones del bosque, muestra que los árboles de mayores individuos pertenecen a las familias Anacardiaceae y Moraceae con un 25,22 % y 19,03 % respectivamente, siendo así, las de mayor presencia en el área. (Cuadro 9).

Cuadro 9. Familias arbóreas y arbustivas a los que pertenecen los arboles identificados en las unidades de muestreos establecidas en el bosque La Montaña, EET-Pichilingue, 2020

Nº	Familias arbóreas y arbustivas	Individuos	Composición florística (%)
1	Anacardiaceae	57	25,22
2	Moraceae	43	19,03
3	Bignoniaceae	35	15,49
4	Malvaceae	18	7,96
5	Arecaceae	16	7,08
6	Boraginaceae	16	7,08
7	Euphorbiaceae	9	3,98
8	Polygonaceae	7	3,10
9	Mimosaceae	6	2,65
10	Fabaceae	5	2,21
11	Lauraceae	3	1,33
12	Bombacaceae	2	0,88
13	Cannabaceae	2	0,88
14	Lamiaceae	2	0,88
15	Muntingiaceae	2	0,88
16	Sapotaceae	2	0,88
17	Lecythidaceae	1	0,44
Total de árboles muestreados		226	100

Índices de diversidad, dominancia y equidad

El índice de Shannon dio un valor de 2,32 en el BSI el cual define la diversidad del sitio como media, ya que el índice de diversidad de Shannon varía entre 1,5 y 3,5 por lo que los valores cercanos a 3,5 reflejan sitios con diversidad alta. Donde el BMI fue de 0,66 presenta una diversidad baja. Por parte del índice de equitabilidad de Shannon en el BSI fue de 0,46, mientras que el BMI presentó un valor de 0,32 por ende, el índice de equitabilidad varía entre 0 y 1 siendo la unidad el máximo valor, por lo que la distribución de individuos entre las especies no es completamente equitativo para este bosque.

El índice de Simpson es determinado por la abundancia de las especies más importantes, a su vez da la probabilidad de que dos individuos tomados al azar pertenezcan a la misma especie. Sus valores varían entre 0 y 1, en este caso el BSI presento un valor de 0,83 y el BI de 0,70 mientras que el BMI presento un valor de 0,47. De acuerdo con los rangos establecidos para el índice de Simpson el bosque resulta con una diversidad alta (Cuadro 10).

Cuadro 10. Índice de Dominancia, Shannon y Simpson en el bosque La Montaña

Indicadores de biodiversidad	Características del bosque		
	BSI	BI	BMI
Especies	29	11	2
Individuos	155	63	8
Dominancia	0,16	0,30	0,53
Simpson	0,837	0,704	0,468
Shannon_H	2,321	1,647	0,662

- **Caracterización de la estructura y composición de las unidades de vegetación, así como reflejar su distribución cartográfica**

Densidad (D)

La especie: *Anacardium excelsum* (marañón) presenta una distribución amplia en casi todo el bosque, siendo esta la que ocupa la mayor densidad con el 34,19% seguido de la especie *Pseudolmedia rigida* (guion) con un 12,90%. Esto quiere decir que al recorrer el bosque las especies con más probabilidad de ser observadas es marañón y guion, puesto que son las más abundantes y que se encuentran mejor distribuidas (Cuadro 11).

Frecuencia (F)

Las especies con mayor frecuencia fueron: *Anacardium excelsum* (marañón), *Cordia alliodora* y *Pseudolmedia rigida* con un 7,84%. Por lo tanto, se encontró un árbol en la unidad muestreada (Cuadro 11).

Dominancia (D%)

Ficus sp (matapalo) fue la especie que reportó el valor más alto de dominancia relativa con 31,48%, esto demuestra que tiene gran capacidad para aprovechar los nutrientes disponibles y desarrollarse a plenitud (Cuadro 11).

Índice de Valor Importancia (%)

Se determinó que la especie *Anacardium excelsum* (marañón) registró el mayor peso ecológico dentro del bosque con un valor de 16,49% esto se debe a que es la especie que presenta las mayores dimensiones diamétricas obteniendo de esta forma el mayor índice de importancia (Cuadro 11).

• Evaluación de la regeneración natural del bosque del sitio La Montaña

Latizal bajo

Composición

La composición de la regeneración natural del bosque La Montaña, presente en las tres zonas de estudios mostro un total de 13 familias, 18 géneros, 23 especies y 324 individuos (ver cuadro 12).

Cuadro 11. Estructura y composición florística del bosque la Montaña, EET-Pichilingue, 2020

N ^o	Especie	D	DR%	FR%	DmR%	IVI 300%	IVI 100%
1	<i>Anacardium excelsum</i>	53	34,19	7,84	7,41	49,45	16,48
2	<i>Artocarpus altilis</i>	2	1,29	1,96	2,41	5,66	1,88
3	<i>Attalea butyracea</i>	1	0,65	5,88	0,00	6,53	2,17
4	<i>Bactris sp</i>	9	5,81	5,88	0,00	11,69	3,89
5	<i>Castilla elastica</i>	2	1,29	1,96	6,32	9,57	3,19
6	<i>Chrysophyllum cainito</i>	1	0,65	1,96	0,49	3,09	1,03
7	<i>Clarisia racemosa</i>	7	4,52	3,92	2,48	10,92	3,64
8	<i>Cordia alliodora</i>	18	11,61	7,84	0,87	20,33	6,78
9	<i>Cordia eriostigma</i>	2	1,29	3,92	0,58	5,79	1,93
10	<i>Cordia macrantha</i>	9	5,81	5,88	0,93	12,62	4,21
11	<i>Elaeis guineensis</i>	5	3,23	5,88	0,00	9,11	3,04
12	<i>Ficus sp</i>	5	3,23	3,92	31,48	38,62	12,87
13	<i>Maclura tinctoria</i>	3	1,94	5,88	13,81	21,63	7,21
14	<i>Pithecellobium micradenium</i>	2	1,29	3,92	19,63	24,85	8,282
15	<i>Pseudobombax millei</i>	1	0,65	3,92	0,44	5,01	1,67
16	<i>Pseudolmedia rigida</i>	20	12,90	7,84	0,73	21,48	7,16
17	<i>Swartzia haughtii</i>	1	0,65	5,88	2,35	8,88	2,96
18	<i>Tabebuia chrysantha</i>	1	0,65	5,88	5,57	12,10	4,03
19	<i>Theobroma cacao</i>	6	3,87	3,92	0,42	8,21	2,74
20	<i>Theobroma subincanum</i>	1	0,65	1,96	1,11	3,72	1,24
21	<i>Triplaris cumingiana</i>	6	3,87	3,92	2,96	10,76	3,59
TOTAL		155	100	100	100	300	100,

- **D**= Densidad
- **DR**= Densidad Relativa
- **FR**= Frecuencia Relativa
- **DmR**= Dominancia Relativa
- **IVI**= Índice de Valor Importancia (%)

Cuadro 12: Familias, especies, géneros, individuos presentes en la categoría de latizal bajo, en las tres zonas de estudios (BSI, BI, BMI), EET-Pichilingue, 2020

Variables	Características del bosque		
	Latizal bajo		
	<u>BSI</u>	<u>BI</u>	<u>BMI</u>
Familias	11	4	4
Géneros	15	5	5
Especies	20	5	5
Individuos	238	68	18

Se hallaron un total de 13 familias dentro de la categoría de latizal bajo, en las tres zonas de estudio, destacando la familia Moraceae y Malvaceae con mayor número de individuos dentro de esta categoría. (Ver gráfico 1)

Abundancia:

La abundancia de latizal bajo para la zona de BSI, tuvo a la especie *Pseudolmedia rigida* (guion) con 78 individuos lo que representa el 32,77% de abundancia relativa, esto indica que al caminar por el bosque será la especies que observaremos constantemente. La frecuencia relativa tuvo a las especies *Castilla elastica* (caucho), *Cordia alliodora* (laurel blanco), *Cordia macrantha* (laurel negro), *Pseudolmedia rigida* (guion), *Theobroma cacao* (cacao), *Theobroma subincanum* (cacao de monte), con 8,16% cada una. La especie *Anacardium excelsum* (marañón) tuvo un 21,03% de dominancia relativa. (ver cuadro 13).

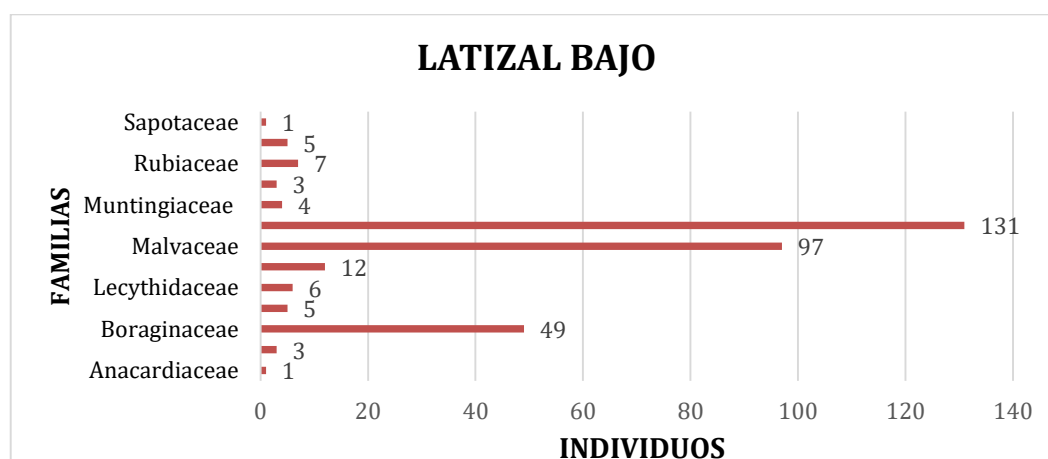


Gráfico 1: Individuos por familia presente en el bosque La Montaña, categoría de latizal bajo, EET-Pichilingue, 2020

Cuadro 13. Abundancia, frecuencia y dominancia para la categoría de latizal bajo en BSI, EET-Pichilingue, 2020

ESPECIES	Abundancia (Ab)-Frecuencia (Fr)-Dominancia (Do)- LATIZAL BAJO -BSI-					
	Ab	Ab%	Fr	Fr%	Do	Do%
<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	1	0,42	1	2,04	0,2101	21,03
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A.Zorn) Fosberg	4	1,68	1	2,04	0,0498	4,99
<i>Castilla elastica</i> Cerv.	32	13,45	4	8,16	0,0050	0,51
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	1	0,42	1	2,04	0,0083	0,83
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	3	1,26	2	4,08	0,0871	8,72
<i>Coffea canephora</i> Pierre ex A.Froehner	7	2,94	3	6,12	0,0072	0,72
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	22	9,24	4	8,16	0,0720	7,21
<i>Cordia eriostigma</i> Pittier	2	0,84	1	2,04	0,0609	6,09
<i>Cordia macrantha</i> Chodat	12	5,04	4	8,16	0,0611	6,12
<i>Cupania Cinerea</i> Poepp.	4	1,68	2	4,08	0,0062	0,62
<i>Grias cauliflora</i> L.	4	1,68	1	2,04	0,0210	2,10
<i>Grias peruviana</i> Miers	2	0,84	1	2,04	0,0426	4,26
<i>Inga edulis</i> Mart.	3	1,26	2	4,08	0,0162	1,62
<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	7	2,94	3	6,12	0,0071	0,71
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	2	0,84	2	4,08	0,1028	10,29
<i>Muntingia calabura</i> L.	4	1,68	3	6,12	0,0571	5,72
<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	78	32,77	4	8,16	0,0669	6,70
<i>Theobroma cacao</i> L.	31	13,03	4	8,16	0,0630	6,31
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	16	6,72	4	8,16	0,0358	3,58
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A.Mey.	3	1,26	2	4,08	0,0188	1,89
TOTAL	238	100	49	100	100	100

Ab = Abundancia
Fr = Frecuencia
Do = Dominancia

Índice de Valor de Importancia (IVI):

El Índice de Valor de Importancia, tuvo a la especie *Pseudolmedia rigida* (guion) con 47,64 de IVI 300% Y 15,88 de IVI 100%, *Theobroma cacao* (cacao) 110,10 de IVI 300% y 36,70 de IVI 100% en BPI, y la misma especie el 147,24 de IVI 300% y 49,08 de IVI 100% en BMI. Siendo estas especies la que mayor peso ecológico tienen dentro su zona respectivamente, por lo tanto, representan el mayor índice de importancia, como se muestra en el Cuadro 14.

Cuadro 14. Índice de Valor de Importancia para la categoría de Latizal Bajo del bosque La Montaña, EET-Pichilingue, 2020

ESPECIE	IVI LATIZAL BAJO					
	BSI		BI		BMI	
	IVI 300%	IVI 100%	IVI 300%	IVI 100%	IVI 300%	IVI 100%
<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	23,49	7,83				
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A.Zorn) Fosberg	8,71	2,90				
<i>Castilla elastica</i> Cerv.	22,11	7,37	32,67	10,89		
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	3,29	1,10				
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	14,06	4,69				
<i>Coffea canephora</i> Pierre ex A.Froehner	9,79	3,26				
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	24,61	8,20	68,68	22,89		
<i>Cordia eriostigma</i> Pittier	8,97	2,99				
<i>Cordia macrantha</i> Chodat	19,32	6,44				
<i>Cupania Cinerea</i> Poepp.	6,38	2,13			15,68	5,23
<i>Grias cauliflora</i> L.	5,82	1,94				
<i>Grias peruviana</i> Miers	7,14	2,38				
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.					55,69	18,56
<i>Inga edulis</i> Mart.	6,96	2,32			33,87	11,29
<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	9,77	3,26				
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	15,21	5,07				
<i>Muntingia calabura</i> L.	13,52	4,51				
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.					47,52	15,84
<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	47,64	15,88	58,28	19,43		
<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G.Nicholson			30,27	10,09		
<i>Theobroma cacao</i> L.	27,50	9,17	110,10	36,70	147,24	49,08
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	18,47	6,16				
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A.Mey.	7,23	2,41				
TOTAL	300	100	300	100	300	100

IVI = Índice de valor de importancia

Índice de Regeneración Natural (%):

El Índice de Regeneración Natural (%) de la categoría latizal bajo para BSI tuvo a la especie *Pseudolmedia rigida* (guion). con el 35,79% de RN siendo la especie con mayor

representación. En Bosque Poco Intervenido la especie *Theobroma cacao* (cacao) con el 52,52% de RN, seguido por la especie *Cordia alliodora* (laurel blanco) con en 18,70% de RN. Para la zona de Bosque Muy Intervenido la especie *Theobroma cacao* (cacao) tuvo el 42,63% de RN, seguido por la especie *Hevea brasiliensis* (caucho industrial) con el 27,06% de RN. Estas especies antes mencionadas fueron las que representan un alto índice de regeneración, adaptándose y sobreviviendo a las condiciones ambientales del lugar, siendo las especies más importantes. (Cuadro 15)

Cuadro 15. Índice de Regeneración Natural (%) para la categoría de Latizal Bajo en el bosque La Montaña, EET-Pichilingue, 2020

ESPECIE	LATIZAL BAJO		
	BSI	BI	BMI
	RN %	RN %	RN %
<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	0,82		
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A.Zorn) Fosberg	1,30		
<i>Castilla elastica</i> Cerv.	10,93	9,15	
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	0,82		
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	1,81		
<i>Coffea canephora</i> Pierre ex A.Froehner	3,20		
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	7,56	18,70	
<i>Cordia eriostigma</i> Pittier	0,97		
<i>Cordia macrantha</i> Chodat	4,93		
<i>Cupania Cinerea</i> Poepp.	1,98		5,01
<i>Grias cauliflora</i> L.	1,30		
<i>Grias peruviana</i> Miers	0,97		
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.			27,06
<i>Inga edulis</i> Mart.	1,81		10,77
<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	3,20		
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	1,66		
<i>Muntingia calabura</i> L.	2,66		
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.			14,52
<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	35,79	9,83	
<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G.Nicholson		5,80	
<i>Theobroma cacao</i> L.	10,56	56,52	42,63
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	5,89		
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A.Mey.	1,81		
TOTAL	100	100	100

RN=Regeneración Natural

Brinzal

Composición:

En el cuadro 16 muestra un total de 9 familias, 13 géneros, 13 especies y un total de 327 individuos dentro de la categoría de brinzal, en las tres zonas del bosque, Bosque Sin Intervención, Bosque Intervenido y Bosque Muy Intervenido.

Cuadro 16. Familias, especies, géneros, individuos presentes en la categoría de Brinzal, en las tres zonas de estudios (BSI, BI, BMI) , EET-Pichilingue, 2020

Variables	Características del bosque		
	Brinzal		
	<u>BSI</u>	<u>BI</u>	<u>BMI</u>
Familias	9	5	4
Géneros	11	6	4
Especies	11	6	4
Individuos	278	40	9

Dentro de la categoría de brinzal, en las tres zonas de estudio, se encontraron 9 familias, donde la familia Anacardiaceae presento mayor número de individuos, seguido de la familia Moraceae (ver gráfico 2).

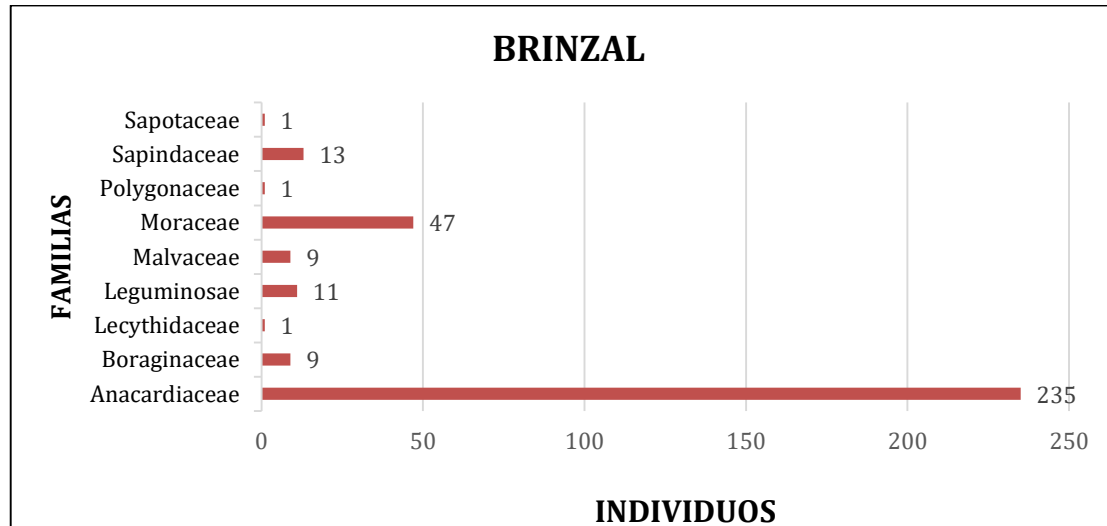


Gráfico 2. Individuos por familia presente en el bosque la Montaña, categoría de brinzal, EET-Pichilingue, 2020

Abundancia:

En el Cuadro 16, se muestra que la especie *Anacardium excelsum* (marañon) con 205 individuos fue la que presentó una alta distribución en BSI, en cuanto a frecuencia relativa la misma especie antes mencionada, junto a *Cupania Cinerea* (come pava), *Inga edulis* (guaba de bejuco). y *Pseudolmedia rigida* (guion) representan el 14,29% cada una.

Cuadro 16. Abundancia y frecuencia para la categoría de Brinzal en BSI, EET-Pichilingue, 2020

Abundancia (Ab)-Frecuencia (Fr)- BRINZAL -BSI-				
ESPECIES	Ab	Ab%	Fr	Fr%
<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	205	73,74	4	14,29
<i>Castilla elastica</i> Cerv.	5	1,80	3	10,71
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	1	0,36	1	3,57
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	1	0,36	1	3,57
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	8	2,88	3	10,71
<i>Cupania Cinerea</i> Poepp.	11	3,96	4	14,29
<i>Grias cauliflora</i> L.	1	0,36	1	3,57
<i>Inga edulis</i> Mart.	9	3,24	4	14,29
<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	34	12,23	4	14,29
<i>Theobroma cacao</i> L.	2	0,72	2	7,14
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A.Mey.	1	0,36	1	3,57
TOTAL	278	100	28	100

Ab=Abundancia

Fr=Frecuencia

Para el área poca intervenida según los datos levantados, dieron como resultado que la especie *Anacardium excelsum* (marañón) fue la de mayor presencia con el 70% de abundancia relativa, y el 30,77% de frecuencia relativa.

Índice de Valor de Importancia:

La abundancia y frecuencia de brinzal, para Bosque Intervenido según los datos levantados, dieron como resultado que la especie *Anacardium excelsum* (marañón) fue la de mayor presencia con el 70% de abundancia relativa, y el 30,77% de frecuencia relativa.

Índice de Regeneración Natural (%):

Anacardium excelsum (marañón) fue la especie con mayor importancia de regeneración en brinzales con el 61,56% en BSI y 65,30% en BI. Y *Theobroma cacao* (cacao) con 45,57% fue la especie de mayor peso en BMI. (Cuadro 17).

Cuadro 17. Índice de Regeneración Natural (%) para la categoría de Brinzal en las tres zonas de estudio, EET-Pichilingue, 2020

ESPECIE	BRINZAL		
	BSI	BI	BMI
	RN %	RN %	RN %
<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	61,56	65,30	22,26
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A.Zorn) Fosberg		6,96	
<i>Castilla elastica</i> Cerv.	4,19	12,87	
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	1,31		
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	1,31		
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	4,58	3,44	
<i>Cupania Cinerea</i> Poepp.	6,17		22,26
<i>Grias cauliflora</i> L.	1,31		
<i>Inga edulis</i> Mart.	5,90	3,44	9,80
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.		7,99	
<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	9,72		
<i>Theobroma cacao</i> L.	2,62		45,67
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A.Mey.	1,31		
TOTAL	100	100	100

Plántula

Composición:

Destaca el total de 8 familias, 9 géneros, 10 especies y 146 individuos dentro de esta categoría de brinzal, en las tres zonas del bosque. (Cuadro18).

Cuadro 18. Familias, especies, géneros, individuos presentes en la categoría de Plántulas, en las tres zonas de estudios (BSI, BI, BMI) , EET-Pichilingue, 2020

Variables	Características del bosque		
	Plántulas		
	<u>BSI</u>	<u>BI</u>	<u>BMI</u>
Familias	7	1	1
Géneros	8	1	1
Especies	9	1	1
Individuos	137	4	5

Abundancia:

En la categoría de Plántulas según los datos obtenidos, muestra la familia Anacardiaceae fue la de mayor presencia en el bosque La Montaña (ver gráfico 3)

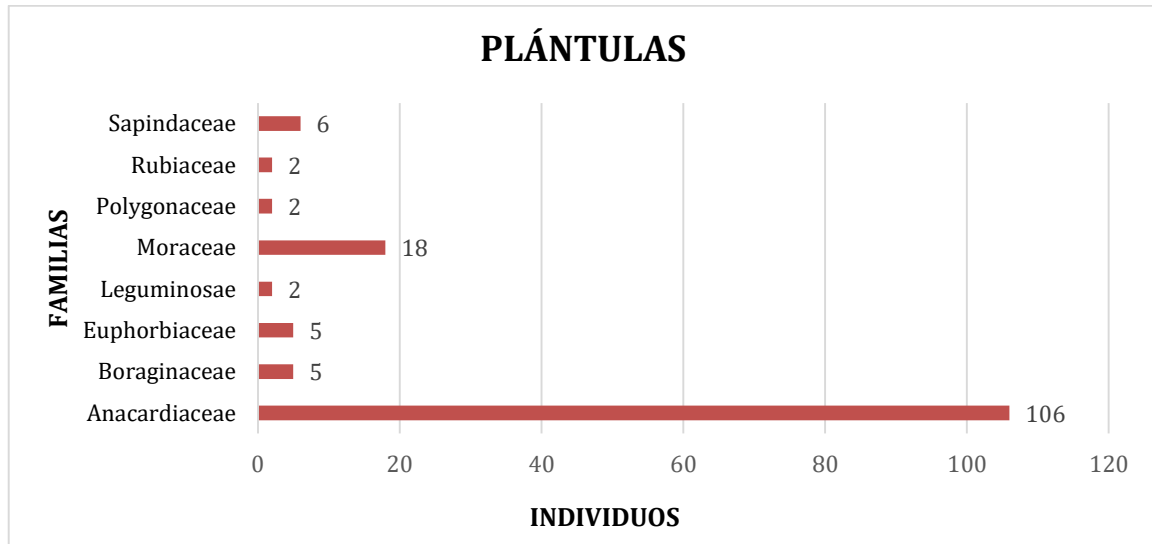


Gráfico 3: Individuos por familia presente en el bosque La Montaña, categoría de plántulas, EET-Pichilingue, 2020

Abundancia y frecuencia:

En el Cuadro 19 se indica que la especie *Anacardium excelsum* (marañón) representa el 77,37% de abundancia relativa, es decir que es la especie con mayor número de individuos (106) por ello es la más representativa y tiene el 20% de frecuencia relativa, debido a la diversidad de la especie existe alta probabilidad de encontrarnos con algunos árboles dentro del área.

La especie *Castilla elastica* (caucho) representa el 100% tanto para abundancia como para frecuencia relativa en BI en cuanto a plántulas. Lo que nos indica que esta especie es la que se adapta a las condiciones muy poco favorables dentro de la unidad de muestreo.

Cuadro 19. Abundancia y frecuencia para la categoría de Plántula en BSI, EET-Pichilingue, 2020

Abundancia (Ab)-Frecuencia (Fr)- PLÁNTULA -BSI-				
ESPECIES	Ab	Ab%	Fr	Fr%
<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	106	77,37	4	20,00
<i>Castilla elastica</i> Cerv.	7	5,11	3	15,00
<i>Coffea canephora</i> Pierre ex A.Froehner	2	1,46	1	5,00
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	4	2,92	2	10,00
<i>Cordia macrantha</i> Chodat	1	0,73	1	5,00
<i>Cupania Cinerea</i> Poepp.	6	4,38	3	15,00
<i>Inga edulis</i> Mart.	2	1,46	1	5,00
<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	7	5,11	3	15,00
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A.Mey.	2	1,46	2	10,00
TOTAL	137	100	20	100

Índice de Regeneración Natural (%)

La especie *Anacardium excelsum* (marañón) tuvo 65,31% en cuanto a la regeneración natural, es decir que la especie presenta una buena adaptabilidad y las condiciones son favorables para su desarrollo. En la zona de BI *Castilla elástica* (caucho) y en BMI *Hevea brasiliensis* (caucho industrial) que representan el 100% cada una. Siendo las únicas especies que logran sobrevivir, y esto significa que a otras especies les cuesta sobrevivir a condiciones que no son favorables. (Cuadro 20).

Abundancia por categoría

Brinzal y latizal bajo fueron las categorías que mayor número de individuos presentaron según los datos levantados. Es decir, estas dos categorías fue donde mayor abundancia de especies existe. (Cuadro 21)

Cuadro 20. Índice de Regeneración Natural (%) para la categoría de Plántula en las tres zonas de estudio, EET-Pichilingue, 2020

ESPECIE	PLÁNTULA		
	BSI	BPI	BMI
	RN %	RN %	RN %
<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	65,31		
<i>Castilla elastica</i> Cerv.	6,85	100,0	
<i>Coffea canephora</i> Pierre ex A.Froehner	2,16		
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	4,35		
<i>Cordia macrantha</i> Chodat	1,91		
<i>Cupania Cinerea</i> Poepp.	6,57		
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.			100,0
<i>Inga edulis</i> Mart.	2,16		
<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	6,85		
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A.Mey.	3,83		
TOTAL	100	100	100

Cuadro 21: Abundancia para las categorías de Latizal bajo, Brinzal y plántulas de las tres zonas de estudio

Categoría	Abundancia-(Individuos)		
	BSI	BPI	BMI
Latizal bajo	238	68	18
Brinzal	278	40	9
Plántula	137	4	5

Conclusiones

- En el bosque se determinó una riqueza media con una especie claramente predominante: *Anacardium excelsum* (marañón). Los índices de diversidad, dominancia y equitabilidad indicaron que la diversidad alta de Shannon está en la sección BSI con (0,46), mientras que el índice de Simpson se presentó en la sección de en el BSI (0,84)
- El Índice de Valor de Importancia (IVI), dio como resultado en el BSI que el mayor porcentaje lo tuvo la especie *Anacardium excelsum* (marañón) con 16,49% y *Ficus* sp, (matapalo) 12,87%. mientras que en el BI fue *Tabebuia*

donnell-smithii 22,23% y en el BMI fue la especie *Theobroma cacao* (cacao nacional) con 59,95%.

- El Bosque La Montaña presentó una diversidad de especies donde existen zonas que no han sido intervenidas, donde la especie que mayor importancia y peso ecológico tiene es *Anacardium excelsum* (marañón) es la especie que mayor peso tiene en regeneración natural, siendo así la especie con mayor adaptación y alto grado de sobrevivencia.
- Las familias Moraceae y Anacardiaceae tienen mayor índice de importancia debido al alto número de individuos que presentan.

Recomendaciones

- Continuar con estudios, para evaluar la dinámica de la regeneración natural de las tres categorías (latizal bajo, brinzal y plántula) en el bosque “La Montaña”
- Establecer un plan de manejo en el bosque La Montaña para la conservación y protección de los recursos naturales y la biodiversidad.
- Considerar las especies que se encuentren en peligro de extinción en el bosque “La Montaña”, para recolectar semillas en tiempos de cosecha de especies nativas.
- Realizar proyectos de conservación de especies nativas con ayuda de instituciones y actores involucrados en el manejo adecuado de los recursos naturales.

Referencia

- Adamson, RS (1939). La clasificación de las formas de vida de las plantas. *The Botanical Review* , 5 (10), 546-561.
- Aguilar, N. (2018). Síndromes de dispersión de especies leñosas nativas del Centro Científico Río Palenque, Provincia de Los Ríos, Ecuador (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil).
- Aguirre, Z; Celi, H.; Herrera, C. 2018. Estructura y composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe. (en línea). Ecuador. *Arnaldoa* 25 (3): 923-938. Consultado 02 ene. 2020. <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.253.25306>.
- Aguirre, Z; Yaguana C. 2013. Documento guía de métodos para la medición de la biodiversidad. Universidad Nacional de Loja. (en línea). Loja, Ecuador. 77 p.

Consultado 02 feb. 2020. <https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medidic3b3n-de-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>

Barthlott, A.; Gerold, K.; Wolfgang, K.; Holger K.; Jens M.; Daud, R.; Jan H. (2007) Patrón geográfico de la diversidad de plantas vasculares a escala continental a global. *Erdkunde*, 61, 305-316.

Bisby, F; Roskov, Y.; Orrell, T.; Nicolson, D.; Paglinawan, L; Bailly, N; Bourgoin, T; Baillargeon, G; Ouvrard, D. 2011. *Species 2000 & ITIS: 2011*. (en línea). Annual Checklist. Consultado 02 ene. 2020. www.catalogueoflife.org/annualchecklist/2011/. Species 2000: Reading. UK.

Box, EE (2012). *Macroclima y formas de plantas: una introducción al modelado predictivo en fitogeografía* (Vol. 1). Springer Science & Business Media.

Brooks, T.; Mittermeier, R.; Fonseca, G.; Gerlach, J.; Hoffmann, M.; Lamoreux, J; Rodrigues, A. (2006). Prioridades de conservación de la biodiversidad mundial. *Ciencia*, 313 (5783), 58-61

Caranqui, J. 2016. Diversidad y composición florística en la estación científica río palenque. Primer encuentro nacional de bosques, Recursos genéticos forestales y agroforestería, 92.

Cárdenas. I.; M. Martínez; J. Iglesias; A. Barrizonte & R. Caballero. 2008. Manejemos el bosque. Biblioteca ACTAF. La Habana, Cuba.

Catalogue of life. 2019. Annual Checklist. Consultado 25 ene. 2021. <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019/info/ac>

Cuesta, F; Peralvo, M; Baquero, F; Bustamante, M; Merino, A; Muriel, P; Freile, J; Torres, O. 2015. Áreas prioritarias para la conservación del Ecuador continental. Ministerio de Ambiente, CONDESAN, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, GIZ.p.59

Dinerstein, E.; Olson, D.; Graham, D.; Webster, A.; Primm, S.; Bookbinder, M.; Ledec, G. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecoregiones terrestres de América Latina y el Caribe. (en línea). Banco Mundial y WWF. Washington, D. C. Consultado 09 ene. 2020. <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/917091468269687252/Una-evaluacion-del-estado-de-conservacion-de-las-ecoregiones-terrestres-de-America-Latina-y-el-Caribe>

Dodson, C.; Gentry, A.; Valverde, F. 1985. *La Flora de Jauneche: Los Ríos, Ecuador* (Vol. 1). Quito, Ecuador: Banco Central del Ecuador.

Dodson, C; Gentry A; Valverde, F. 1991. *La flora de Jauneche: Los Ríos, Ecuador. Flórlulas de las Zonas de Vida del Ecuador* 1-512. (en línea). Banco Central del Ecuador, Quito. Consultado 09 ene. 2020. <http://biblioteca.casadelacultura.gob.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=12245>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura).

2010. Agricultura “climáticamente inteligente”. Políticas, prácticas y financiación para la seguridad alimentaria, adaptación y mitigación. FAO. (en línea). Roma. Consultado 18 ene. 2020. www.fao.org/docrep/013/i1881s/i1881s00.pdf).
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2020. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020 – Principales resultados. FAO. (en línea). Roma. Consultado 20 nov. 2020. <https://doi.org/10.4060/ca8753es>
- Gardi, C., Angelini, M., Barceló, S., Comerma, J., Cruz Gaistardo, C., Encina Rojas, A., ... & Muñoz Ugarte, O. (2014). Atlas de suelos de América Latina y el Caribe. Luxembourg: Comisión Europea, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2014..
- Gibson, L.; Lee, T.; Koh, L. 2011. Los bosques primarios son insustituibles para sustentar la biodiversidad tropical. *Nature* 478: 378–381.
- Gómez, B. y Groot, R. 2017 Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. *Ecosistemas*. 2007;16:4-14.
- Harling, G. & B. Sparre. 1973–1986. Flora of Ecuador vols. 1–24. Department of Systematic Botany, University of Göteborg & Section for Botany, Riksmuseum, Stockholm.
- Harling, G. & L. Andersson. 1986–1998. Flora of Ecuador vols. 25–60. Department of Systematic Botany, University of Göteborg & Section for Botany, Riksmuseum, Stockholm.
- Heywood, Y; Watson, R. 1995. Global Biodiversity Assessment. UNEP – Cambridge University Press, UNEP. (en línea). Cambridge University Press, Cambridge. Consultado 11 ene. 2020. <https://www.cambridge.org/ec/academic/subjects/life-sciences/ecology-and-conservation/global-biodiversity-assessment?format=PB&isbn=9780521564816>
- INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, Ecuador). 2018 Red de Estaciones Automáticas e Hidrometeorológicas. Estación meteorológica Pichilingue. Mocache – Ecuador.
- INB (Instituto Nacional de Biodiversidad, Ecuador). 2016. Caracterización Bioecológica Rápida de la Flora y Fauna del Bosque Protector Guineales, Samama y Mumbes. Los Ríos, Ecuador. Informe Técnico. Instituto Nacional de Biodiversidad. Quito-Ecuador. (I)
- Jørgensen, P. M., & León-Yáñez, S. (1999). *Catalogue of the vascular plants of Ecuador* (Vol. 75, pp. 1-1182). St. Louis: Missouri Botanical Garden
- León, S; Valencia, R.; Pitman, N; Endara, L; Ulloa, C; Navarrete, H. 2011. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edn. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

- Machín, H.; Casas, V. 2006. Valoración económica de los recursos naturales: Perspectiva a través de los diferentes enfoques de mercado. *Revista Futuros* 4 (13): 1-9
- MAE (Ministerio del Ambiente, Ecuador). 2012. Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. (en línea). Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito. Consultado 18 ene. 2020. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf
- MAE (Ministerio del Ambiente, Ecuador). 2013. La deforestación en el Ecuador. Consultado 18 ene. 2020. Disponible en. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/07/CONTROL-FORESTAL.pdf>
- MAE (Ministerio del Ambiente, Ecuador). 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Vol. II. (en línea). Quito, Ecuador. Consultado 16 dic. 2020. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf
- MAE (Ministerio del Ambiente, Ecuador). 2014. Evaluación de efectividad de manejo del patrimonio de áreas naturales del estado: guía metodológica. (en línea). Quito, Ecuador. Consultado 07 ene. 2021. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/Gu%C3%ADa-Metodol%C3%B3gica-Evaluaci%C3%B3n-de-Efectividad-de-Manejo-del-Patrimonio-de-%C3%81reas-PG.pdf>
- MAE (Ministerio del Ambiente, Ecuador). 2015. Estadísticas de patrimonio natural. Datos de bosques, ecosistemas, especies, carbono y deforestación del Ecuador continental. (en línea) Quito-Ecuador. Consultado 17 feb. 2020. <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/346525/ESTADISTICAS+DE+PATRIMONIO+FINAL.pdf/b36fa0a7-0a63-4484-ab3e-e5c3732c284b>
- MAE (Ministerio del Ambiente, Ecuador). 2015. La gestión integral de las áreas protegidas es una prioridad para el Ministerio del Ambiente. (en línea) Quito – Ecuador. Consultado 26 ene 2021. <https://www.ambiente.gob.ec/la-gestion-integral-de-las-areas-protegidas-es-una-prioridad-para-el-ministerio-del-ambiente/#:~:text=Actualmente%2C%20el%20MAE%20cuenta%20con,municipal%3B%20donde%20se%20realiza%20investigaci%C3%B3n%2C>
- Mata, J. (2016). Efectos de la intervención antrópica sobre la composición florística y estructural del bosque protector Pedro Franco Dávila (Jauneche), año 2015. Plan de manejo forestal (Master's thesis, Quevedo: UTEQ)
- MEA (Millenium Ecosystem Aseessment, EE.UU.). 2003. Ecosistema y bienestar humano: un marco para la evaluación. 3 vol. Island Press. Washington. D.C. EE.UU.

- MEA (Millenium Ecosystem Assessment, EE.UU.). 2005. Ecosistema y bienestar humano: un marco para la evaluación. 4 vol. Island Press. Washington. D.C, EE.UU.
- Mendoza, Z. 2013. Guía de métodos para medir la biodiversidad. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Carrera de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Loja. Loja-Ecuador, 37(6), 82.
- Mittermeier, R.; Myers, N.; Thomsen, J.; Fonseca, G.; Olivieri, S. (1998). Puntos críticos de biodiversidad e importantes áreas silvestres tropicales: enfoques para establecer prioridades de conservación. *Biología de la conservación*, 516-520.
- Moffett, A. y Sarkar, S. (2006). Incorporación de múltiples criterios en el diseño de redes de áreas de conservación: una mini revisión con recomendaciones. *Diversidad y distribuciones*, 12(2), 125-137.
- Montes C. 2007. Del Desarrollo Sostenible a los servicios de los ecosistemas. *Ecosistemas*.16 (3):1-3.
- Moreno, C. 2000. Métodos para medir la biodiversidad. Volumen 1. Manuales y tesis SEA.
- Neill, D; Ulloa, C. 2011. Adiciones Flora del Ecuador: Segundo Suplemento 2005-2010. Fundación Jatun Sacha. (en línea). Quito, Ecuador. Consultado 28 dic. 2020.
[http://biblioteca.udla.edu.ec/client/es_EC/default/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:20481/ada?qu=BOTANICA&ic=true&te=ILS&ps=300](http://biblioteca.udla.edu.ec/client/es_EC/default/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:20481/ada?qu=BOTANICA&ic=true&te=ILS&ps=300)
- Ríos, M.; Bartsaghi, L.; Piñeiro, V.; Garay, A.; Mai, P.; Delfino, L.; Soutullo, A. (2010). Caracterización y distribución espacial del bosque y matorral psamófilo. Available from Grupo Guayubira Informe, (23).
- Salazar Zambrano, A. N. (2019). Diversidad florística y estructura en tres áreas del bosque protector Pedro Franco Dávila, recinto Jauneche, cantón Palenque, año 2019 (tesis de pregrado, Quevedo-UTEQ).
- Stattersfield, A; Crosby, M; Long A; Wege, D. 1998. Endemic birds areas of the world. Priorities for biodiversity conservation. BirdLife Conservation Series No. 7. (en línea). Cambridge. Consultado 28 mar. 2020.
<https://www.birdlife.org/worldwide/news/endemic-bird-areas-world-priorities-conservation>
- Suárez, M.; Villaseñor, J.; Ramírez, A. 2018. Sitios prioritarios para la conservación de la riqueza florística y el endemismo de la Sierra Norte de Oaxaca, México. *Acta botánica mexicana*, (124), 0-0.
- Suatunce , P., Somarriba, E., Harvey, C., & Finegan, B. (2003). Composición florística y estructura de bosque y cacaotales en los Territorios Indígenas de Talamanca, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*, 37-38.



Valencia, R.; Foster, R; Villa, G; Condit, R; Svenning, J; Hernández, C; Balslev, H. (2004). Distribución de especies de árboles y variación del hábitat local en la Amazonía: gran parcela forestal en el este de Ecuador., 92(2), 214-229.

Villaseñor Alonso, I. (2011). El valor intrínseco del patrimonio cultural: ¿una noción aún vigente?. Intervención México DF), 2(3), 6-13.

Wolda, H. (1981). Índices de similitud, tamaño de la muestra y diversidad. Ecología, 50 (3), 296-302.