



Universidad  
Nacional  
de Loja

# Universidad Nacional de Loja

## Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

### Carrera de Ingeniería Forestal

#### Estudio de la dinámica del ecosistema páramo a lo largo de la gradiente altitudinal, en el Parque Nacional Podocarpus, provincia de Loja, Ecuador

Trabajo de Titulación previa a la  
obtención del título de Ingeniera Forestal

**AUTORA:**

Jessica Susana Bermeo Abad

**DIRECTOR:**

Ing. Paúl Alexander Eguiguren Velepucha, Mg. Sc.

Loja-Ecuador

2023

## Certificación

Loja, 23 de febrero de 2023

Ing. Paúl Alexander Eguiguren Velepucha Mg. Sc.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

### CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado: **Estudio de la dinámica del ecosistema páramo a lo largo de la gradiente altitudinal, en el Parque Nacional Podocarpus, provincia de Loja, Ecuador**, previo a la obtención del título de **Ingeniera Forestal**, de autoría de la estudiante **Jessica Susana Bermeo Abad**, con cédula de identidad Nro. **1150230348**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

PAUL  
ALEXANDER  
EGUIGUREN  
VELEPUCHA  
Firmado digitalmente  
por PAUL ALEXANDER  
EGUIGUREN  
VELEPUCHA  
Fecha: 2023.02.13  
15:50:11 -05'00'

Ing. Paúl Alexander Eguiguren Velepucha Mg. Sc.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

## **Autoría**

Yo, **Jessica Susana Bermeo Abad**, declaro ser autora del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de Titulación en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

**Firma:** 

**Cédula de identidad:** 1150230348

**Fecha:** 13 de febrero del 2023

**Correo electrónico:** jessica.bermeo@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0994017895

**Carta de autorización por parte del autor para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Titulación.**

Yo, **Jessica Susana Bermeo Abad**, declaro ser autora del Trabajo de Titulación denominado: **Estudio de la dinámica del ecosistema páramo a lo largo de la gradiente altitudinal, en el Parque Nacional Podocarpus, provincia de Loja, Ecuador**, como requisito para optar por el título de **Ingeniera Forestal**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los trece días del mes de febrero del año dos mil veintitrés.

**Firma:** 

**Autor:** Jessica Susana Bermeo Abad

**Cédula:** 1150230348

**Dirección:** Tagua y Tumaco, Loja

**Correo electrónico:** jessica.bermeo@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0994017895

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**Director del Trabajo de Titulación:**

Ing. Paúl Alexander Eguiguren Velepucha Mg. Sc.

## **Dedicatoria**

A Dios por su inmenso amor y protección, por cuidarme y ser mi guía en todo momento, por darme la fuerza, perseverancia y constancia para no rendirme, y por permitirme haber llegado hasta aquí. A mis padres Manuel y Teresa que con mucho esfuerzo, sacrificio y dedicación me han acompañado en cada uno de mis pasos, dándome los mejores consejos para seguir luchando por mis sueños; a mis hermanos Marlon y Alicia, que han estado conmigo en los buenos y malos momentos, apoyándome con sus palabras de aliento y brindándome su cariño. Finalmente, a toda mi familia, amigos, y a todas las personas que son parte de mi vida, y me han apoyado en el proceso de carrera universitaria, ya que han estado para mí, brindándome su apoyo y afecto.

*Jessica Susana Bermeo Abad*

## **Agradecimiento**

Agradezco infinitamente a Dios porque con su amor he podido superar todos los obstáculos que se me han presentado en mi vida, por permitirme culminar esta meta más de ser profesional, y a mi familia por ser el motor de mi inspiración para seguir adelante.

A la Universidad Nacional de Loja, a la carrera de Ingeniería Forestal y a los docentes que forman parte de la misma, por brindarme sus conocimientos, experiencias y consejos para el futuro. Agradezco de manera muy especial a mi director de tesis Ing. Paúl Eguiguren por acompañarme en el proceso de realización de tesis y al Ing. Darío Veintimilla, por su apoyo y buena voluntad en la identificación de especies para este presente trabajo de investigación.

Finalmente a mis compañeros y amigos, por permitirme haber compartido momentos gratos, y experiencias únicas, a lo largo de nuestra formación académica. Agradezco de manera especial a Michael Faican, Carlos Moreno y Jackson Troya por su apoyo y compañía en el transcurso de mi trabajo de investigación.

*Jessica Susana Bermeo Abad*

## Índice de contenido

<b>Portada</b> .....	i
<b>Certificación</b> .....	ii
<b>Autoría</b> .....	iii
<b>Carta de autorización</b> .....	iv
<b>Dedicatoria</b> .....	v
<b>Agradecimiento</b> .....	vi
<b>Índice de contenido</b> .....	vii
Índice de Tablas .....	x
Índice de Figuras .....	xi
Índice de Anexos.....	xii
<b>1. Título</b> .....	1
<b>2. Resumen</b> .....	2
2.1. Abstract .....	3
<b>3. Introducción</b> .....	4
<b>4. Marco teórico</b> .....	6
4.1. Ecosistema páramo .....	6
4.2. Importancia de los páramos .....	7
4.3. Impactos sobre el ecosistema páramo .....	7
4.4. Páramos en Ecuador .....	9
4.5. Dinámica de la vegetación páramo .....	11
4.6. Indicadores ecológicos .....	12
4.7. Características de indicadores ecológicos .....	12
4.8. Tipos de indicadores ecológicos .....	13
4.8.1. Densidad absoluta (D).....	13
4.8.2. Densidad relativa (DR) .....	13
4.8.3. Riqueza de Margalef ( $DMg$ ).....	13

4.8.4.	Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')	13
4.8.5.	Índice de Sorensen (IS)	14
4.8.6.	Índice de valor de importancia (IVI)	14
4.9.	Redes para el monitoreo del ecosistema páramo	15
4.10.	Estudios similares en páramos	15
4.10.1.	Contribución al conocimiento de la vegetación altoandina: Riqueza florística y clave para la identificación de plantas vasculares en cumbres de monitoreo de la Red GLORIA-Andes en Venezuela	15
4.10.2.	Patrones latitudinales y altitudinales de la diversidad de comunidades vegetales en las cumbres de las montañas de los Andes tropicales	16
4.10.3.	Línea base para el monitoreo a largo plazo del impacto del cambio climático, sobre la diversidad florística en una zona piloto del ecosistema páramo del parque nacional Podocarpus	16
<b>5.</b>	<b>Metodología</b>	<b>17</b>
5.1.	Área de estudio	17
5.1.1.	Reconocimiento de las cimas en la zona piloto del PNP	18
5.1.2.	Reinstalación y muestreo de las parcelas permanentes	19
5.1.3.	Porcentaje de cobertura de superficie	20
5.1.4.	Porcentaje de cobertura de las plantas vasculares y número de individuos	21
5.2.	Metodología para analizar los cambios temporales en indicadores ecológicos a lo largo de la gradiente altitudinal del ecosistema páramo del Parque Nacional Podocarpus	22
5.2.1.	Metodología para evaluar el recambio en la composición de especies vegetales en el páramo del Parque Nacional Podocarpus, para conocer el posible reemplazo de especies dado a lo largo del tiempo	24
<b>6.</b>	<b>Resultados</b>	<b>26</b>
6.1.	Evaluación de cambios temporales en indicadores ecológicos a lo largo de la gradiente altitudinal del páramo del PNP	26
6.2.	Evaluación del recambio en la composición de especies vegetales en el páramo del PNP a lo largo del tiempo	27



6.2.1.	Composición florística de las cimas evaluadas en los años 2009 y 2022.....	27
6.2.2.	Recambio en la composición de especies vegetales en base al Índice de Sorensen ..	30
6.2.3.	Cambios en base al porcentaje de cobertura de las especies más representativas de la zona piloto del PNP.....	30
<b>7.</b>	<b>Discusión.....</b>	<b>32</b>
7.1.	Cambios temporales en indicadores ecológicos a lo largo de la gradiente altitudinal del páramo del PNP .....	32
7.2.	Recambio en la composición de especies vegetales en el páramo del PNP a lo largo del tiempo.....	33
<b>8.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>36</b>
<b>9.</b>	<b>Recomendaciones .....</b>	<b>37</b>
<b>10.</b>	<b>Bibliografía .....</b>	<b>38</b>
<b>11.</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>45</b>

## **Índice de tablas**

<b>Tabla 1.</b> Tipos de páramo y área de páramos existentes en Ecuador. ....	10
<b>Tabla 2.</b> Interpretación de resultados del Índice de similitud de Sorensen. ....	25
<b>Tabla 3.</b> Especies registradas para el monitoreo 2009 y 2022 en las tres cimas del sitio piloto del PNP.....	27

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b>	Ubicación administrativa del área de estudio. ....	17
<b>Figura 2.</b>	Cimas de monitoreo en la zona piloto del PNP. ....	18
<b>Figura 3.</b>	Punto cumbre (PC). ....	18
<b>Figura 4.</b>	Diseño esquemático de instalación de las parcelas permanentes de muestreo en el PNP. ....	19
<b>Figura 5.</b>	Instalación de la parcela permanente con su codificación correspondiente. ....	19
<b>Figura 6.</b>	Diseño de la parcela permanente para el muestreo en las subparcelas de 1 m <sup>2</sup> ...	20
<b>Figura 7.</b>	Diseño de malla para estimación de porcentaje de cobertura en celdillas de 0,10 m × 0,10 m. ....	21
<b>Figura 8.</b>	Determinación del porcentaje de cobertura de las subparcelas de 1 m <sup>2</sup> . ....	21
<b>Figura 9.</b>	Identificación de muestras en Herbario Loja. ....	22
<b>Figura 10.</b>	Indicadores ecológicos para la zona piloto del PNP periodo 2009-2022 en las parcelas permanentes de muestreo de 1 m <sup>2</sup> . ....	26
<b>Figura 11.</b>	Recambio de especies para la zona piloto del PNP periodo 2009-2022 en las parcelas permanentes de muestreo de 1 m <sup>2</sup> . ....	31
<b>Figura 12.</b>	Recambio de especies para la zona piloto del PNP periodo 2009-2022. ....	30

## Índice de anexos

<b>Anexo 1.</b> Formulario de datos de cobertura de tipos de superficie y de especie de las subparcelas de 1×1m. ....	45
<b>Anexo 2.</b> Mapa de las tres cimas de la zona piloto del PNP.....	46
<b>Anexo 3.</b> Porcentaje de cobertura de plantas vasculares por monitoreo de la zona piloto del PNP.....	47
<b>Anexo 4.</b> Indicadores ecológicos para los monitoreos 2009 y 2022 del PNP. ....	50
<b>Anexo 5.</b> Porcentaje de cobertura de <i>Tillandsia aequatorialis</i> para monitoreo 2009 y 2022 del PNP.....	53
<b>Anexo 6.</b> Porcentaje de cobertura de <i>Chusquea neurophylla</i> para monitoreo 2009 y 2022 del PNP.....	55
<b>Anexo 7.</b> Porcentaje de cobertura de <i>Calamagrostis macrophylla</i> para monitoreo 2009 y 2022 del PNP.....	57
<b>Anexo 8.</b> Porcentaje de cobertura de <i>Disterigma empetrifolium</i> para monitoreo 2009 y 2022 del PNP.....	59
<b>Anexo 9.</b> Porcentaje de cobertura de <i>Oxalis spiralis</i> para monitoreo 2009 y 2022 del PNP. ....	61
<b>Anexo 10.</b> Porcentaje de cobertura de <i>Disterigma alaternoides</i> para monitoreo 2009 y 2022 del PNP.....	63
<b>Anexo 11.</b> Porcentaje de cobertura de <i>Themistoclesia epiphytica</i> para monitoreo 2009 y 2022 del PNP.....	65
<b>Anexo 12.</b> Porcentaje de cobertura de <i>Hypericum lancioides</i> para monitoreo 2009 y 2022 del PNP.....	66
<b>Anexo 13.</b> Cálculo del índice de Sorensen para la CIA periodo 2009-2022. ....	67
<b>Anexo 14.</b> Cálculo del índice de Sorensen para la CIB periodo 2009-2022. ....	74
<b>Anexo 15.</b> Cálculo del índice de Sorensen para la CIC periodo 2009-2022. ....	82
<b>Anexo 16.</b> Certificado de traducción del Resumen/abstract. ....	90

## **1. Título**

Estudio de la dinámica del ecosistema páramo a lo largo de la gradiente altitudinal, en el Parque Nacional Podocarpus, provincia de Loja, Ecuador.

## 2. Resumen

El páramo es un ecosistema único de alta montaña en el cual habitan formas de vida singulares y propias, este ecosistema está amenazado por diversos factores de tipo antrópico y climático. El ecosistema páramo del sur del Ecuador, posee una reducida área en relación a otros biomas tropicales, que lo hace especialmente vulnerable a la intervención humana. Adicionalmente, existe poco conocimiento sobre los cambios temporales de su vegetación. Por este motivo, la presente investigación busca reducir este vacío de conocimiento i) analizando los cambios temporales en indicadores ecológicos a lo largo de la gradiente altitudinal ii) evaluando el recambio de especies vegetales para conocer el reemplazo dado en los últimos 13 años. Esta investigación se efectuó en el sitio piloto denominado PNP-EC dentro del Parque Nacional Podocarpus, gestionado científicamente por la Universidad Nacional de Loja. El sitio piloto está conformado por tres cimas considerando una gradiente altitudinal (CIA: 3 270 m s.n.m., CIB: 3320 m s.n.m. y CIC: 3 400 m s.n.m.) para monitoreo de biodiversidad a largo plazo, el cual se lo realizó siguiendo los protocolos de la Red GLORIA (Global Observation Research Initiative in Alpine environments) para ecosistemas alpinos y andinos. Dentro del estudio se calculó los indicadores ecológicos densidad, riqueza de Margalef, índice de Shannon y porcentaje de cobertura para las especies presentes en las tres cimas para los monitoreos ejecutados en el año 2009 y 2022. Para comparar los cambios en el tiempo y a lo largo de la gradiente altitudinal se ejecutó un análisis de varianza con modelos lineales mixtos. Los resultados indicaron que, existe disminución en la riqueza e índice de Shannon para el periodo estudiado en las altitudes de 3 270 m s.n.m. y 3 400 m s.n.m., pertenecientes a la CIA Y CIC respectivamente. El porcentaje de cobertura de plantas vasculares y la densidad de especies de las cimas de monitoreo se han mantenido y no presentan cambios significativos a lo largo de su gradiente altitudinal. Se observó una disminución de porcentaje de cobertura de las especies *Chusquea neurophylla* y *Calamagrostis macrophylla* en la cima de mayor altitud entre los periodos de análisis. Adicionalmente, existe recambio de especies vegetales en la zona piloto, para la CIA del 28,67 %, para la CIB 31,07 %, y para la CIC 37,43 %. Los resultados obtenidos representan datos claves para futuros estudios, ofreciendo una poderosa herramienta para detectar cambios de la diversidad de la vegetación contrastantes al cambio climático y dinámica en los Andes tropicales.

Palabras clave: ecosistema páramo, biodiversidad, vegetación, parcelas permanentes, gradiente altitudinal, recambio de especies, cambio climático.

## 2.1. Abstract

The paramo is a unique high mountain ecosystem in which singular and own life forms inhabit, this ecosystem is threatened by diverse factors of anthropic and climatic type. The paramo ecosystem of southern Ecuador has a small area in relation to other tropical biomes, which makes it especially vulnerable to human intervention. Additionally, there is little knowledge about the temporal changes of its vegetation. For this reason, this research seeks to reduce this knowledge gap i) by analyzing the temporal changes in ecological indicators along the altitudinal gradient ii) by evaluating the turnover of plant species to determine the replacement given in the last 13 years. This research was carried out in a pilot site denominated PNP-EC within the Podocarpus National Park, scientifically managed by the National University of Loja. The pilot site is made up of three peaks considering an altitudinal gradient (CIA: 3,270 m asl, CIB: 3,320 m asl and CIC: 3,400 m asl). for long-term biodiversity monitoring, which was carried out following the protocols of the GLORIA Network (Global Observation Research Initiative in Alpine Environments) for alpine and Andean ecosystems. Within the study, the ecological indicators density, Margalef richness, Shannon index and percentage of coverage for the species present in the three peaks were calculated for the monitoring carried out in 2009 and 2022. To compare the changes over time and throughout of the altitudinal gradient, an analysis of variance was carried out with mixed linear models. The results indicated that there is a decrease in richness and Shannon index for the period studied at altitudes of 3,270 m asl and 3,400 m asl, belonging to the CIA and CIC respectively. The percentage of vascular plant cover and the species density of the monitoring peaks have been maintained and do not present significant changes along their altitudinal gradient. A decrease in the percentage of coverage of the *Chusquea neurophylla* and *Calamagrostis macrophylla* species was observed at the highest altitude peak between the periods of analysis. Additionally, there is turnover of plant species in the pilot zone, for the CIA of 28.67%, for the CIB 31.07%, and for the CIC 37.43%. The results obtained represent key data for future studies, offering a powerful tool to detect changes in vegetation diversity in contrast to climate change and dynamics in the tropical Andes.

Keywords: paramo ecosystem, biodiversity, vegetation, permanent plots, altitudinal gradient, species turnover, climate change.

### 3. Introducción

Los páramos son considerados como biomas estratégicos y a la vez como ecosistemas vulnerables, albergan una alta biodiversidad y endemismo, razón por la cual son considerados como puntos calientes (*Hotspots*) de diversidad biológica (Marchese, 2015). Pese a su importancia biológica estos ecosistemas altoandinos actualmente se encuentran sometidos a diversas presiones antropogénicas (Camacho, 2013; Morales & Estévez, 2006). Entre los principales conductores de cambio a escala local que influyen negativamente en los páramos están: el cambio de uso del suelo para cultivos y ganadería, la deforestación, el crecimiento urbano y el turismo no sustentable. A escala global el cambio climático es la principal amenaza para pérdida de biodiversidad en estos ecosistemas frágiles (Carrión et al., 2018).

Los páramos tienen un importante valor científico y ecológico, debido a que albergan flora, avifauna endémica y paisajes únicos (Mena & Hofstede, 2006). Estos ecosistemas en Ecuador son reconocidos principalmente por su alta diversidad respecto a otros ecosistemas de alta montaña a nivel mundial, ya que presentan un alto endemismo y condiciones únicas debido a la variedad de características geográficas, geológicas, climáticas, fisonómicas y florísticas, permitiendo albergar diversidad de especies animales y vegetales (Almeida, 2016; Cáceres, 2019). Asimismo, desempeñan un importante rol en la producción agrícola, pecuaria y forestal, debido a los diversos servicios ecosistémicos que proveen como la regulación y provisión de agua, la captura de carbono, la protección del suelo, la conservación de biodiversidad, entre otros (Marchán, 2016; Mena et al., 2009).

Los servicios ecosistémicos antes mencionados, están relacionados a un complejo y poco conocido balance entre las especies registradas en los páramos y su entorno abiótico (Almeida, 2016). Bajo este contexto, es muy importante entender los factores que afectan a la composición florística en estos ecosistemas, así como también comprender cómo estas dinámicas influyen a los servicios ecosistémicos relevantes. De la misma manera en el Ecuador son limitados los estudios que analizan la dinámica de páramo, considerando los cambios temporales en sus indicadores ecológicos. Por este motivo, es significativo establecer parcelas permanentes de muestreo para futuras evaluaciones de las especies vegetales considerando la gradiente altitudinal en los ecosistemas de páramo. Este tipo de monitoreos permite comprender su dinámica temporal y puede ayudar a entender de mejor manera los procesos ecológicos que tiene este ecosistema.



El presente trabajo de investigación es parte del proyecto restauración y dinámica de los ecosistemas andino-amazónicos del Sur del Ecuador del Centro de Investigaciones Tropicales del Ambiente y Biodiversidad (CITIAB). El área de estudio se localiza en los páramos del Parque Nacional Podocarpus por ser un ecosistema único en el sur del Ecuador, pero también vulnerable ante el cambio climático (Aguirre et al., 2015). Adicionalmente, en este sitio no se han observado actividades antrópicas en los últimos 40 años, por lo que lo convierte en un sitio adecuado para conocer los cambios en la vegetación paramera. La metodología ejecutada sigue los protocolos de la Global Observation Research Initiative in Alpine environments (GLORIA por sus siglas en inglés). Se establecieron parcelas permanentes en los páramos de (1 m<sup>2</sup>) las cuales han sido monitoreadas en el 2009 y 2022, los datos obtenidos en las parcelas permitieron el análisis y comparativas a lo largo del tiempo y la gradiente altitudinal de las parcelas permanentes de muestreo de la vegetación del páramo. Para el cumplimiento del presente estudio se plantearon los objetivos:

#### Objetivo general

Contribuir al conocimiento científico sobre la dinámica del ecosistema páramo del Parque Nacional Podocarpus en la provincia de Loja, con el propósito de apoyar a la toma de decisiones ante cambios ambientales globales.

#### Objetivos específicos

- Analizar los cambios temporales en indicadores ecológicos a lo largo de la gradiente altitudinal del ecosistema páramo del Parque Nacional Podocarpus.
- Evaluar el recambio en la composición de especies vegetales en el páramo del Parque Nacional Podocarpus, para conocer el posible reemplazo de especies dado a lo largo del tiempo.

## 4. Marco teórico

### a. Ecosistema páramo

La Real Academia Española define al páramo como un terreno yermo, raso y desabrigado o como cualquier lugar sumamente frío, es así que muchas veces se usa el término como sinónimo de llovizna; también el páramo es considerado un ecosistema neotropical único de alta montaña, con praderas húmedas entremezcladas con matorrales y parches de bosque de baja estatura (Chuncho & Chuncho, 2019; Mena et al., 2011).

En América Latina los páramos son paisajes que integran el piso glacial de las cúspides de los nevados y de los volcanes de gran altura de la Cordillera de los Andes, por debajo de él se ubica una franja periglacial, casi desértica, conocida como arenal, hacia donde lentamente van ascendiendo las especies más resistentes de los páramos (Camacho, 2013).

En Sudamérica los ecosistemas de páramo se distribuyen desde Venezuela hasta la depresión de Huancabamba en el norte de Perú, formando un corredor interrumpido o más conocido como un “collar de perlas”, y existen parches entre Costa Rica y Panamá, su vegetación está expuesta a cambios de temperatura, baja presión atmosférica, cobertura de niebla y alta irradiación solar; estas características permiten que las especies de plantas desarrollen estrategias adaptativas, para hacer frente a condiciones abióticas extremas, lo cual da como resultado una alta tasa de endemismo en el mundo 6,7 %, con gran diversidad de plantas (Chuncho & Chuncho, 2019; Hofstede et al., 2003) .

En Ecuador los páramos se encuentran entre 3 200 y 4 700 m s.n.m., cubriendo el 6 % del territorio ecuatoriano (Camacho, 2013; Chuncho & Chuncho, 2019; MAATE, 2013), valor que varía debido a condiciones geológicas, climáticas y antrópicas, haciendo que lleguen a encontrarse incluso desde los 2 800 m s.n.m., principalmente al sur del país (Beltrán et al., 2009).

Los páramos como ecosistema son muy diversos biológicamente y ofertan gran variedad de bienes y servicios ambientales tales como: agua, carbono, producción, y atractivos escénicos y científicos (Hofstede et al., 2003). La distribución de los páramos en pisos, alrededor de las más altas cimas andinas, determina su discontinuidad geográfica, la que está ligada a la compleja distribución de las condiciones climáticas en cada una de esas cimas, originando una marcada diversidad de los páramos en términos tanto botánicos como edafológicos (Podwojewski, 1999).

De esta manera los páramos del Ecuador no son homogéneos, debido a factores diversificantes (temperatura, precipitación, evapotranspiración, humedad, altitud y los vientos)

sobre vegetación y suelo, los cuales producen una gran gama de microclimas y zonas de vida, pudiéndose diferenciar vegetación en páramo tanto herbáceo como arbustivo, diferenciados principalmente por altura; por ejemplo, a una altitud de 3 600 m s.n.m., en la cordillera Occidental la temperatura promedio anual es de 9,32 °C, y mientras que en la cordillera Central está en 8,32 °C, lo cual significa, que a la misma altura la cordillera Central es un grado más fría que la Occidental, teniendo efectos y repercusiones sobre la vegetación natural y cultivada (Camacho, 2013).

#### **b. Importancia de los páramos**

Los páramos se destacan por su importancia biológica, evidenciándose por sus excepcionales y singulares colecciones de seres vivos tanto de flora y de fauna (Camacho, 2013). En el páramo varias características que hacen la diferencia de un ecosistema común a un ecosistema de páramo, estas son: bajas temperaturas en la noche, alta irradiación en el día, frecuencia de niebla y alta humedad, (Chuncho & Chuncho, 2019) las cuales permiten crear espacios en donde la biodiversidad sea única y especial, pudiéndose decir que “lo que hay en páramo no se encuentra en ninguna otra parte”.

De esta manera los páramos albergan una gran cantidad de especies de plantas endémicas, que han logrado adaptarse a las condiciones físico-químicas y climáticas específicas, tales como la baja presión atmosférica, radiación ultravioleta intensa, y los efectos de secado por el viento, convirtiendo a los páramos en espacios excepcionales; la vegetación presente es de pajonales, rosetas, arbustos pequeños y musgos (Chuncho & Chuncho, 2019).

Los ecosistemas páramos a nivel mundial forman una zona de vida muy especial, siendo extremadamente importantes por los servicios ecosistémicos que brindan (Crespo, 2012; Mena et al., 2001). Dos de los servicios ecosistémicos fundamentales que pueden brindar son: la continua provisión de agua en cantidad y calidad, convirtiéndose en fuente de agua para consumo en la población; y, el almacenamiento de carbono atmosférico, debido a que los suelos del páramo tienen un gran potencial de captura de carbono y son un espacio para almacenar biomasa (Camacho, 2013; Castañeda et al., 2017; Mena & Hofstede, 2006).

#### **c. Impactos sobre el ecosistema páramo**

Son considerados ecosistemas tropicales de alta montaña frágiles. Los páramos están siendo impactados por actividades antropicas, las cuales están relacionadas por el aumento de la frontera agrícola, las quemadas agrícolas ya que quienes habitan en lugares cercanos a los ecosistemas frágiles realizan estas prácticas con el fin de renovar los pastizales, ocasionando la pérdida de grandes extensiones de páramos; y los sistemas de pastoreo de altura que generan grandes impactos en la vegetación provocando la destrucción de los mismos (Cuascota, 2016).

Estos conductores de cambio han provocado el aumento en la erosión y escorrentía, lo cual conlleva a la disminución de la capacidad de retención, y pérdida de la capacidad de regulación del agua en las cuencas de los páramos, el cual es un recurso fundamental para la vida (Romero & Proaño, 2018).

Otro de los problemas que enfrentan los páramos está relacionado a la minería, tema que genera una particular sensibilidad debido a que los páramos son considerados estratégicos por su papel como proveedores y reguladores del agua para uso doméstico, agrícola e industrial y por su riqueza en biodiversidad. En la actualidad la minería se ha convertido en un tema central en debates sobre el desarrollo de países y regiones, cargado de profundas implicaciones económicas, sociales, ambientales y políticas (Guerrero, 2009).

Sumado a los factores antrópicos, el ecosistema de páramo es susceptible a las consecuencias derivadas por el cambio climático. El cambio climático es una alteración de las condiciones ambientales y en especial del sistema climático que se da a nivel global, que afecta a todos los sistemas y comunidades (Viguera et al., 2017). La Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC), define el cambio climático como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observado durante periodos de tiempo comparables (Díaz, 2012).

Entre las consecuencias evidentemente notables están los cambios en el ciclo hidrológico, en la redistribución temporal y espacial de los recursos hídricos, debido principalmente a que, en las zonas de alta elevación la vegetación responde de forma rápida con estrés ambiental, tanto por sus atributos físicos y biológicos (Chuncho & Chuncho, 2019). Como resultado de los cambios en los patrones de precipitación y temperatura global, la resiliencia de muchos ecosistemas, es decir su capacidad natural de adaptación, probablemente se puede ver afectada por una combinación sin precedentes de cambios en el clima y en otros motores de cambio global especialmente (cambio de uso de la tierra y sobreexplotación); esto alterará la estructura, reducirá la biodiversidad y perturbará el funcionamiento de la mayoría de los ecosistemas, a la vez que comprometerá los servicios que esos ecosistemas ofrecen actualmente (Yepes & Silveira, 2011).

De esta manera el cambio climático puede conllevar a generar grandes respuestas ecológicas como son cambios geográficos mayores (la expansión de los bosques hacia el páramo, la expansión de la vegetación arbustiva en las praderas), cambios en la composición florística debido a las grandes modificaciones climáticas (de bosque húmedo a seco, de praderas áridas a desierto, el cambio en el nivel del pH del mar). A esto suma, cambios en los patrones

de perturbaciones (más incendios, más sequías y más inundaciones) y pérdida de especies debido a los desajustes en el calendario de las especies, a la competencia con especies nuevas en el ecosistema y al estrés directo (Hofstede et al., 2003).

Es así que los hábitats y especies más amenazados son aquellos que no tienen a dónde ir, entre ellos están las comunidades en las cumbres montañosas, de esta manera el cambio climático puede significar que las especies desaparezcan, o que se lleguen a extinguir completamente, el cambio climático puede significar sin duda una de las mayores amenazas para el mundo natural (Encalada & Tréllez, 2005).

El cambio climático global trae consigo consecuencias que pueden ser irreparables para el ecosistema páramo, el cual es considerado como vulnerable a cambios en las variables climáticas. Por consiguiente, el cambio climático puede provocar adaptación, migración y extinción de las especies vegetales, debido al aumento de temperaturas, humedad, radiación, evaporación, así mismo como disminución de infiltración, absorción, agua, minerales, dando como resultado pérdida y selección de biodiversidad, origen de especies invasoras generando competencia, y finalmente especies nativas que se volverán críticamente amenazadas o extintas (Samaniego et al., 2017).

#### **d. Páramos en Ecuador**

El páramo es un ecosistema tropical altoandino que se extiende en los Andes septentrionales, entre el actual o potencial límite superior de bosque andino cerrado y la línea de nieve perpetua, caracterizado por una vegetación dominante no arbórea, alta irradiación ultravioleta, bajas temperaturas y alta humedad (Hofstede et al., 2003).

Los ecosistemas de páramo son los encargados de suministrar agua a los valles interandinos y toda la población de las ciudades a su alrededor, estas características, entre otras, se deben a la baja evapotranspiración, humedad alta, acumulación de materia orgánica y a la morfología de ciertas plantas de páramo (Chuncho & Chuncho, 2019).

En términos relativos Ecuador es el país que más páramos tiene con respecto a su extensión total, Colombia tiene la mayor extensión de páramos en términos globales, mientras que los demás países los tienen en proporciones menores (Mena & Hofstede, 2006). En el Ecuador, el páramo cubre 1 515 272 ha (SUIA, 2018), es decir aproximadamente el 6 % del territorio nacional, los cuales se encuentran entre 3 200 a 4 700 m s.n.m., comúnmente con una altitud promedio de 3 300 m s.n.m. (Camacho, 2013; Chuncho & Chuncho, 2019) valor que varía debido a condiciones geológicas, climáticas y antrópicas, haciendo que lleguen a encontrarse incluso desde 2 800 m s.n.m., principalmente al sur del país (Beltrán et al., 2009).

El páramo es un ecosistema de altura inmerso en un espacio geo social mayor, conocido como la alta montaña ecuatorial, donde coexiste con otros sistemas de altura. Es una formación ecológica específica de los Andes septentrionales (Colombia y Venezuela) que se localiza entre las cotas de 3 200 y 4 700 m s.n.m.

En Ecuador, sus páramos presentan diferencias a nivel de composición florística y fisonómicas, debido a barreras geográficas y por vulcanismo. Se ha determinado que existan cuatro regiones florísticas en la Sierra ecuatoriana, dividida por el valle interandino, que marca las diferencias entre este y oeste y por el nudo del Azuay y nudo Portete Tinajillas (que delimitan el valle Girón-Paute), que marcan las diferencias entre norte y sur (Camacho, 2013; Galeas & Guevara, 2012).

Los páramos del norte y del sur se ven diferenciados por factores antropogénicos y naturales de diferente naturaleza, principalmente los influyentes son los suelos y las condiciones climáticas (temperatura, precipitación, evapotranspiración, y vientos), agregados a altitud, y precipitación anual (lo cual genera impactos sobre el crecimiento de la vegetación natural y pasturas), por consiguiente producen una gran gama de microclimas y zonas de vida únicas (Camacho, 2013; Mena et al., 2001), adicionalmente la cordillera Central recibe más lluvias que la Occidental, lo cual genera impactos sobre el crecimiento de la vegetación natural y pasturas, debido a los factores mencionados se tiene diferentes tipos de páramos, ver en Tabla 1.

Tabla 1. Tipos de páramo y área de páramos existentes en Ecuador.

<b>Definición</b>	<b>Hectáreas (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Arbustal siempreverde montano alto del Páramo del sur	211	0
Arbustal siempreverde y Herbazal del Páramo	23 1048	15
Arbustal siempreverde y Herbazal montano de la cordillera del Cóndor	23 829	2
Bosque siempreverde del Páramo	8 787	1
Herbazal del Páramo	1 052 006	70
Herbazal húmedo montano alto superior del Páramo	36 149	2
Herbazal húmedo subnival del Páramo	8 883	1
Herbazal inundable del Páramo	11 272	1
Herbazal ultrahúmedo subnival del Páramo	17 541	1
Herbazal y Arbustal siempreverde del Páramo del volcán Sumaco	393	0
Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del Páramo	67 242	4
Rosetal caulescente y Herbazal del páramo (frailejones)	46 396	3
<b>Total</b>	<b>1 503 755</b>	<b>100</b>

Fuente:(MAATE, 2013).

#### **e. Dinámica de la vegetación páramo**

La dinámica de los ecosistemas, hace referencia al conjunto de cambios continuos que ocurren en el ambiente y en sus componentes bióticos (flora, fauna, microorganismos), de esta manera, tanto los componentes bióticos como abióticos que forman parte de un ecosistema se interrelacionan entre sí encontrando un equilibrio dinámico en el entorno, lo cual otorga estabilidad, y del mismo modo el proceso de cambio define la estructura y la apariencia de un ecosistema. Mayormente los cambios dados en los ecosistemas y en sus servicios son graduales e incrementables, de forma que al menos en principio son detectables y predecibles, sin embargo pueden existir cambios no lineales y en ocasiones abruptos, como por ejemplo un cambio puede ser gradual hasta que una presión determinada en el ecosistema alcanza un umbral a partir del que ocurren cambios rápidos que llevan a un nuevo estado. Algunos cambios no lineales pueden ser muy amplios y generar impactos sustanciales en el bienestar humano. (Alvarez, 2016).

Según Morláns (2004), la dinámica de los ecosistemas se relaciona con los cambios en la composición y estructura de las comunidades biológicas, que se asocian a características como tamaño de la población, manifestación de polimorfismo y fases de desarrollo de los individuos de distintas especies. Bajo este contexto, todos los cambios que tienen lugar en una comunidad se clasifican en dos tipos principales: cíclicos y progresivos.

Los cambios cíclicos hacen referencia a las modificaciones periódicas de la biocenosis (diaria, estacional, plurianual), en la que la misma retorna a su estado inicial; los ciclos diarios están asociados con los cambios de iluminación, temperatura, humedad, y otros factores ambientales a lo largo del día, también los ritmos diurnos se manifiestan en cambios en la condición y actividad de los organismos vivos durante el día; ciclo estacional se asocia a cambios en factores ambientales durante el año y es más pronunciado en las altas latitudes, donde el contraste entre el invierno y el verano es más grande; y la ciclicidad a largo plazo, está relacionado con las fluctuaciones climáticas u otros factores externos (nivel de caudal de los ríos), o con factores internos (características del ciclo de vida de la flora, repetición de la reproducción en masa de la fauna) (Morláns, 2004).

Adicionalmente los cambios progresivos, son cambios en la biocenosis (ecosistemas), en donde es importante considerar la sucesión como un cambio secuencial de biocenosis expresado en cambios en la composición de especies y estructura de la comunidad, como dato adicional, si en la biocenosis la actividad de algunas especies no compensa la actividad de otras, las condiciones ambientales cambian inevitablemente, en donde las poblaciones cambian su

entorno en una dirección desfavorable para sí mismas y son desplazadas por otras especies a lo largo del tiempo (Morlans, 2004; Sánchez & Pontes, 2010).

Según Morlans (2004) la dinámica de la vegetación es un aspecto bastante amplio ya que comprende diferentes análisis enfocados en distribución, abundancia, estructura, composición florística, entre otros factores, en donde dicha información puede ser trascendental ya que puede ayudar a entender la historia, dinamismo, y así mismo a contribuir en la predicción de cambios que se puedan dar en ecosistemas de páramo.

#### **f. Indicadores ecológicos**

Un indicador ecológico se define como una medida, un índice de medidas o un modelo que caracteriza un ecosistema o uno de sus componentes críticos, un indicador puede reflejar atributos biológicos, químicos o físicos de las condiciones ecológicas, los usos principales de un indicador son caracterizar el estado actual y rastrear o predecir cambios significativos, adicionalmente con una base de investigación de diagnóstico, también se puede usar un indicador ecológico para identificar las principales tensiones en el ecosistema (Esparza & Tibanquiza, 2020; Kurtz et al., 2000).

Hay varios paradigmas actualmente disponibles para seleccionar un indicador para estimar la condición ecológica, se derivan de la opinión de expertos, la ciencia de la evaluación, la epidemiología ecológica, los acuerdos nacionales e internacionales y una variedad de otras fuentes. El paradigma elegido puede afectar significativamente el indicador que se selecciona y se implementa en un programa de monitoreo, una de las estrategias recomendadas es trabajar a través de varios paradigmas, dando prioridad a aquellos indicadores que surgen repetidamente (Kurtz et al., 2000).

Bajo el Marco para la Evaluación de Riesgos Ecológicos de EPAS, los indicadores deben proporcionar información relevante para preguntas de evaluación específicas, que se desarrollan para enfocar los datos de monitoreo en temas de gestión ambiental. El proceso de identificación de valores ambientales, desarrollo, preguntas de evaluación e identificación de indicadores potencialmente receptivos se presenta en otra parte (Kurtz et al., 2000).

#### **g. Características de indicadores ecológicos**

Los indicadores ecológicos tienen características que ayudan a facilitar la obtención de información, estos son fáciles de medir, tangibles, aplicables a ecosistemas y ambientes socioculturales y económicos; son de fácil obtención de información, adecuados para aplicación en evaluación. Las mediciones deben tener temporalidad, ser representativos de los sistemas a evaluar, sensibles a cambios para determinar magnitud de las desviaciones y sus tendencias espacial y temporal, deben incluir patrones biológicos; permiten también la comparación con



valores estándar o condiciones extremas, y finalmente facilitan el análisis de la interacción en procesos de evaluación y asignación de valores (Vasquez & Cantera, 2009).

#### **h. Tipos de indicadores ecológicos**

La medida más frecuente utilizada para demostrar la riqueza biológica de una zona es el número de especies, una de las razones es que la riqueza de especies refleja distintos aspectos de la biodiversidad. A pesar de que existen muchas aproximaciones para definir el concepto de especie, su significado es ampliamente entendido, debido a que, para ciertos grupos, las especies son fácilmente detectables y cuantificables (Aguirre, 2013)

##### ***i. Densidad absoluta (D)***

Para el cálculo de este parámetro se necesita contar con el número de individuos por especie y el total del área muestreada, la densidad (D) permite conocer el número de individuos existentes en el área, para ello se usa la fórmula (Aguirre, 2013):

$$D = \frac{\text{Número de individuos por especie}}{\text{Total del área muestreada}}$$

##### ***ii. Densidad relativa (DR)***

La Densidad relativa (DR), es un parámetro que permite conocer el número total de individuos de una especie, expresada como una proporción del número total de individuos de todas las especies. Es por ello que se toma en cuenta los datos de número de individuos por especie y número total de individuos, se emplea la fórmula (Aguirre, 2013):

$$DR = \frac{\text{Número de individuos por especie}}{\text{Número total de individuos}} \times 100$$

##### ***iii. Riqueza de Margalef ( $D_{Mg}$ )***

Permite medir la biodiversidad ya que proporciona datos de riqueza de especies de la vegetación, mide el número de especies por número de individuos especificados o la cantidad de especies por área en una muestra (Campo & Duval, 2014). Su fórmula es:

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

S= número de especies

N=número total de individuos

ln= logaritmo natural

##### ***iv. Índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ )***

Es uno de los índices más usados, debido a que expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una

colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies de una comunidad están representadas en la muestra (Pla, 2006).

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln(P_i)$$

Donde:

S = número de especies

P<sub>i</sub> = proporción de individuos de la especie *i*

A mayor valor de H' mayor diversidad de especies

#### v. *Índice de Sorensen (IS)*

Considera las especies que tienen en común dos comunidades diferentes y el número de especies totales que tiene cada una. Con este índice se conocen las semejanzas florísticas, que se basa en la relación presencia-ausencia de especies entre dos sistemas (Solís & Escobedo, 2002).

$$IS = \frac{2C}{A + B} \times 100$$

Donde:

A = número de especies encontradas en la comunidad A

B = número de especies encontradas en la comunidad B

C = número de especies comunes en ambas comunidades

#### vi. *Índice de valor de importancia (IVI)*

Define cuales, de las especies presentes, contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Ávila et al., 2017). Este consiste en la sumatoria de los valores relativos de densidad y dominancia, e indica la importancia ecológica relativa de las especies de plantas en una comunidad.

Indica que tan importante es una especie dentro de la comunidad. Las especies que tienen el IVI más alto significa entre otras cosas que es dominante ecológicamente: que absorbe muchos nutrientes, que ocupa mayor espacio físico, que controla en un porcentaje alto la energía que llega a este sistema. Los valores resultantes pueden variar entre 0,0 a 1,0 ó de 0 a 100 % (Aguirre, 2013).

Donde:

DR=Densidad relativa

DmR=Dominancia relativa

$$IVI \text{ modificado} = DR + DmR$$

## **i. Redes para el monitoreo del ecosistema páramo**

Existen varias redes para el monitoreo de los ecosistemas de páramo, entre ellas la Iniciativa de Investigación de Montañas (MRI), y la Iniciativa Global de Observación e Investigación de los Ambientes Alpinos (GLORIA). MRI, es una red de coordinación para la colaboración en investigación básica y aplicada para comprender la influencia del cambio global en las montañas, promoviendo y coordinando la investigación del cambio global en las regiones montañosas de todo el mundo (Espinoza, 2022). GLORIA representa una red basada en sitios que opera globalmente, pero también se han creado redes regionales que están organizadas para adaptarse a los requisitos específicos de integración en actividades regionales de investigación, entre ellas están: en Sudamérica la red regional más grande que comprende los Andes tropicales (Red GLORIA-Andes), en América del Norte están las montañas del oeste de América del Norte (CIRMUNTO), Montañas de la Gran Cuenca de California y Nevada (GLORIA Great Basin), Parques Nacionales de EE. UU. con sitios GLORIA, en Asia están las redes GLORIA y las montañas del Himalaya central a oriental y del Himalaya indio, y en Europa, están LORIA-Europa y Rete GLORIA Italiana.

La Iniciativa para la Investigación y Seguimiento Global de los Ambientes Alpinos (RED GLORIA) lanzada en 2002 por la Academia de Ciencias de Austria, forma parte de una iniciativa que se ha desarrollado para monitorear los impactos del cambio climático en relación a los ecosistemas, el programa GLORIA opera una red mundial para hacer observaciones en parcelas permanentes a largo plazo en entornos alpinos o de alta montaña (Cuesta et al., 2012; Pauli et al., 2003).

La Red GLORIA-Andes surgió con la iniciativa de poder evaluar los impactos que provoca el cambio climático, enfocado particularmente a la diversidad florística y vegetación de los ecosistemas de páramo, esta red se extiende desde la Cordillera de Mérida en Venezuela hasta la Patagonia en Argentina, y tiene dentro de sus principales objetivos el generar datos cuantitativos de mediano y largo plazo con el fin de monitorear el impacto que puede tener el cambio climático en la biodiversidad de los ecosistemas de páramo (Cuesta et al., 2012).

## **j. Estudios similares en páramos**

### ***i. Contribución al conocimiento de la vegetación altoandina: Riqueza florística y clave para la identificación de plantas vasculares en cumbres de monitoreo de la Red GLORIA-Andes en Venezuela***

En Venezuela establecieron siete cumbres de monitoreo entre los 3800 m y los 4600 m de elevación, en dos sitios de la Cordillera de Mérida: “Gavidia-Sierra Nevada” y “Culata-Piedras Blancas”. En su trabajo presentan una lista de flora presente en las cumbres, describen

la riqueza taxonómica, biogeográfica y de formas de vida basándose en los protocolos que brinda la Red GLORIA-Andes. En sus levantamientos durante la línea base (2012-2014) y el primer remuestreo (2017-2019), observaron un alto nivel de endemismo a nivel específico con 80 especies endémicas de los páramos de Sur América y 30 restringidas a Venezuela, y algo muy importante es que en su investigación presentan una clave para la identificación de las plantas vasculares en donde hacen uso en lo posible de rasgos vegetativos de fácil observación, minimizando el uso de caracteres productivos para facilitar la identificación en campo (Gámez et al., 2020).

### ***ii. Patrones latitudinales y altitudinales de la diversidad de comunidades vegetales en las cumbres de las montañas de los Andes tropicales***

Esta investigación representa un estudio comparativo a escala continental de la diversidad de las comunidades vegetales en las cumbres de los Andes tropicales, en donde obtuvieron datos de 792 parcelas de vegetación permanente (1 m<sup>2</sup>) en 50 cumbres, distribuidas a lo largo de un transecto de 4 200 km; las elevaciones de las cumbres estuvieron entre 3 220 m s.n.m. y 5 498 m s.n.m., en donde analizaron los datos de la comunidad vegetal para evaluar diferencias en los patrones de abundancia de especies en las cumbres de la región, el papel de la distancia geográfica en la explicación de la similitud florística y la importancia de los gradientes ambientales altitudinales y latitudinales en la explicación de la composición de la comunidad vegetal, y con la investigación realizada buscan explicar la rotación vertical y latitudinal de las especies en las cumbres andinas, ofreciendo una herramienta para detectar los efectos contrastantes de latitud y altitud en los Andes tropicales (Cuesta et al., 2017).

### ***iii. Línea base para el monitoreo a largo plazo del impacto del cambio climático, sobre la diversidad florística en una zona piloto del ecosistema páramo del parque nacional Podocarpus***

El trabajo investigativo se realizó en los páramos del Parque Nacional Podocarpus, formando parte del proyecto MICCAMBIO, el cual se llevó a cabo en el periodo comprendido entre agosto de 2008 y julio de 2009, en donde levantaron una línea base de tres cimas ubicadas en el PNP para disponer de una base de datos para monitoreos futuros a largo plazo, también evaluaron el estado de conservación de las cimas generando propuestas que fomenten el manejo sostenible de esas áreas, y para ello usaron una metodología estandarizada para que permita en siguientes investigaciones predecir el comportamiento de los ecosistemas de páramo a escalas regionales, esto a través de estudios comparativos y con ello poder detectar los cambios incluidos por el clima en la cobertura de la vegetación y su composición específica, así como la migración de las especies (Eguiguren & Ojeda, 2009).

## 5. Metodología

Para la ejecución del trabajo de investigación se usó la metodología propuesta por GLORIA (Iniciativa Global de Observación e Investigación de los Ambientes Alpinos). Esta iniciativa tiene como propósito establecer parcelas permanentes en ecosistemas alpinos y los páramos para la observación a largo plazo de la biodiversidad, permitiendo generar una variedad de información de distinta índole (p.ej. climática y florística), para con ello discernir tendencias en biodiversidad, composición, abundancia y predecir pérdidas de biodiversidad (Pauli et al., 2015).

### a. Área de estudio

El trabajo de investigación se realizó en el ecosistema de páramo del Parque Nacional Podocarpus (PNP), el cual se encuentra ubicado en la provincia de Loja y Zamora Chinchipe (Figura 1), con una extensión de territorio de 146 280 hectáreas, siendo 23 302 hectáreas del ecosistema páramo (MAATE, 2013).

El Parque Nacional Podocarpus se caracteriza como una zona de megadiversidad y alto grado de endemismo, por estar en contacto y transición con las ecorregiones Andes del norte y Andes del sur. La presencia de flora y fauna de la Amazonía y del Pacífico, así como la zona muy húmeda de la Cordillera Central y la zona tumbesina semiárida, contribuyen a esta alta diversidad (Eras et al., 2021).

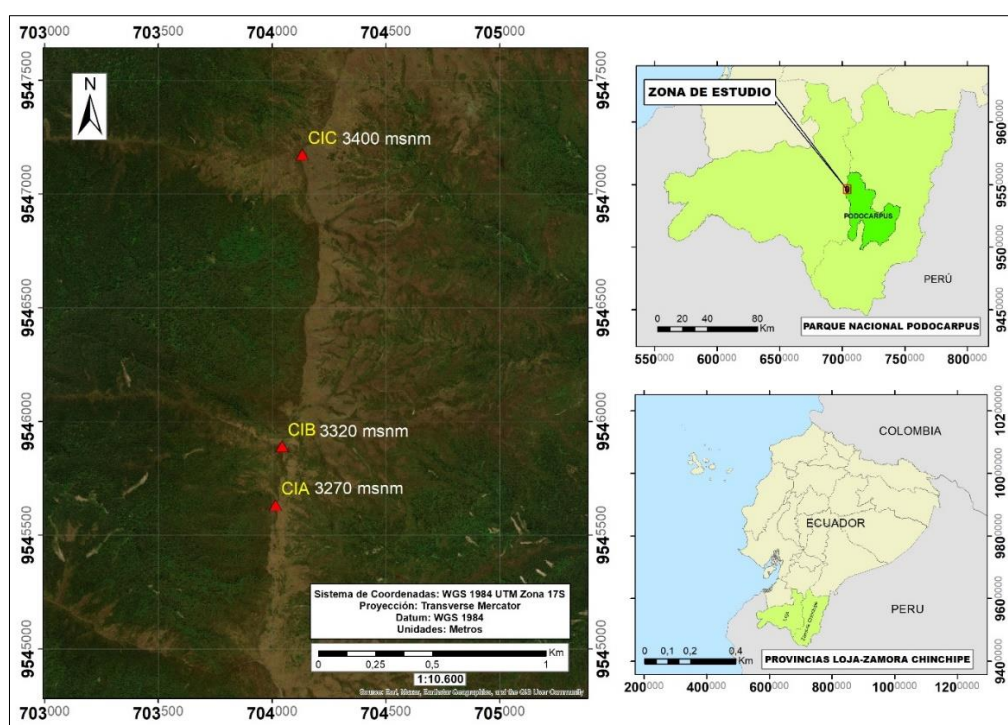


Figura 1. Ubicación administrativa del área de estudio.

### *i.Reconocimiento de las cimas en la zona piloto del PNP*

El área de estudio es conformada por el sitio piloto denominado PNP-EC gestionado por la Universidad Nacional de Loja, el cual consta de tres cimas para monitoreo de biodiversidad a largo plazo. El levantamiento de información se realizó en las tres cimas de la zona piloto del PNP (Figura 2), las cuales están localizadas en los páramos de la Cordillera Oriental de los Andes, en el sector Cajanuma, siguiendo el sendero “Río Sabanilla”, a una distancia aproximada de 4,5 km (Anexo 2); y están ubicadas a lo largo de una gradiente altitudinal (cima CIA 3 270 m s.n.m., cima CIB 3 320 m s.n.m. y cima CIC 3 400 m s.n.m.), todas las cimas están influenciadas por un clima similar y, además tienen una misma geomorfología de cima, situación del hábitat, roca madre e historia de uso.

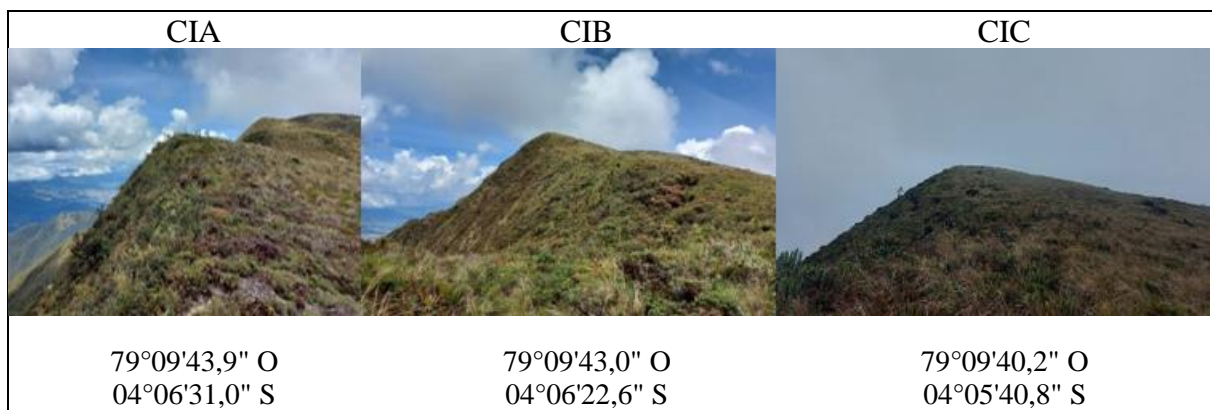


Figura 2. Cimas de monitoreo en la zona piloto del PNP.

Cada una de las cimas que conforman la zona piloto poseen un punto cumbre (PC), que fueron establecidos en el primer monitoreo (año 2009), los cuales se localizan en la parte central, constituyendo el punto más alto de la cima (Figura 3).



Figura 3. Punto cumbre (PC).

## ii. Reinstalación y muestreo de las parcelas permanentes

Desde el punto cumbre y usando las direcciones cardinales (N, S, E, O) se desciende hasta los 5 m de desnivel, el cual fue considerado como punto de partida para delimitar nuevamente las parcelas permanentes establecidas en el monitoreo del 2009. Se inició identificando los dos vértices inferiores los que van a constituir las esquinas inferiores de la parcela y luego los vértices superiores. El mismo proceso se realizó para los otros cuatro puntos cardinales de las cimas.

En los 5 m de desnivel, se instalaron las parcelas permanentes, se utilizó cinta métrica para la delimitación (Figura 5). Se instalaron un total de 12 parcelas permanentes de  $3 \times 3$  m para las tres cimas en dirección a los cuatro puntos cardinales (N, S, E, O). Cada parcela permanente estuvo conformada por 9 subparcelas de  $1 \times 1$  m. El monitoreo y toma de datos se desarrolló en los cuadrantes de las esquinas de la parcela permanente ( $3 \times 3$  m) de esta manera se muestrearon 16 subparcelas de por cima (Figura 4), y un total de 48 subparcelas muestreadas por las tres cimas en la zona de investigación.

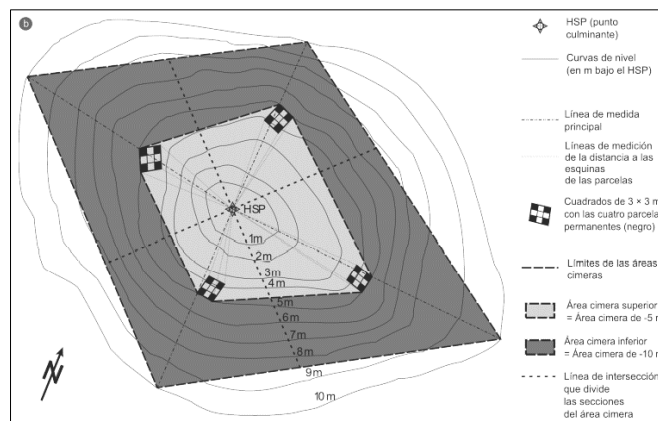


Figura 4. Diseño esquemático de instalación de las parcelas permanentes de muestreo en el PNP (Pauli et al., 2015).



Figura 5. Instalación de la parcela permanente con su codificación correspondiente.

Para la instalación de la parcela de  $3 \times 3$  m se codificó los cuadrantes, cada uno con su código correspondiente. Los códigos de los cuadrados constaron de 3 dígitos, 1er. dígito: es una letra que denota la dirección geográfica principal o punto cardinal de la parcela; 2do. dígito: es el número de la columna de la parcela, numerada de izquierda a derecha (siempre mirando hacia la cima), y 3er. dígito: es un número que indica la fila del grupo numerada de abajo arriba (orientados hacia la cima) (Harald et al., 2015).

Finalmente, el muestreo de la información de las especies vegetales se realizó en las cuatro subparcelas de  $1 \text{ m}^2$  que conforman la parcela permanente de  $3 \times 3$  m (Figura 6). En estas subparcelas se muestreó: especies, número de individuos por especie y porcentaje de cobertura de plantas vasculares. En la Figura 6, se observa la codificación de los cuadrantes de la parcela permanente, por su parte la toma de datos se realizó de las subparcelas de las cuatro esquinas, tomando el ejemplo de la parcela permanente del sur: S13-S33-S31-S11.

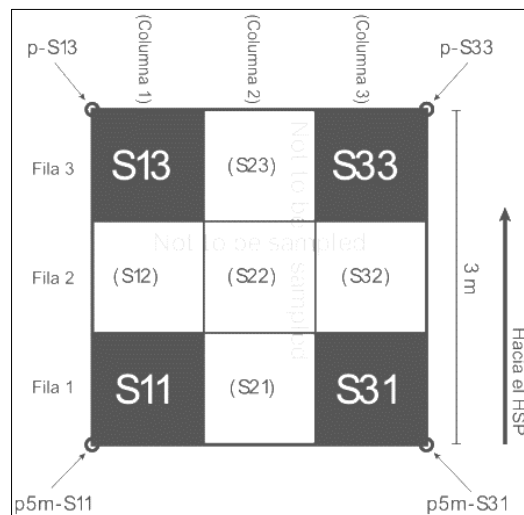


Figura 6. Diseño de la parcela permanente para el muestreo en las subparcelas de  $1 \text{ m}^2$  (Pauli et al., 2015).

### **iii. Porcentaje de cobertura de superficie.**

De cada una de las subparcelas de  $1 \text{ m}^2$  se registró el porcentaje de cobertura de plantas vasculares (ver anexo 1), para lo cual se hizo uso de una malla de madera de  $1 \times 1$  m, dividida en celdillas de  $0,10 \times 0,10$  m, donde cada celdilla representa 1 %, dando un total de 100 celdillas (Figura 7).



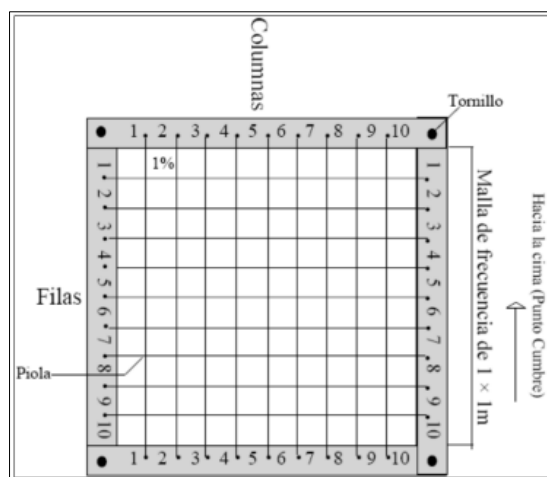


Figura 7. Diseño de malla para estimación de porcentaje de cobertura en celdillas de  $0,10 \times 0,10$  m (Eguiguren & Ojeda, 2009).

Para la recopilación del porcentaje de cobertura, se ubicó la malla a una altura máxima de 0,5 m, lo cual permitió una estimación más efectiva (Figura 8). Después se determinó los porcentajes de cobertura con una vista perpendicular al terreno y una altura máxima de 0,5 m. Para cada tipo de cobertura se procedió a asignar un porcentaje según el número de celdas que este ocupe.

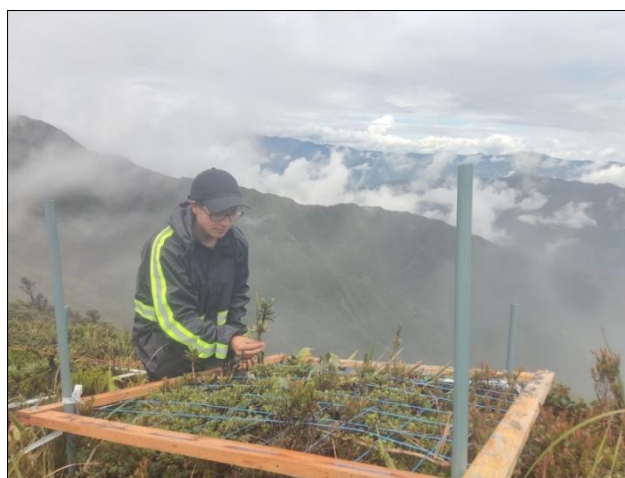


Figura 8. Determinación del porcentaje de cobertura de las subparcelas de  $1 \text{ m}^2$ .

#### ***iv. Porcentaje de cobertura de las plantas vasculares y número de individuos***

Para la estimación del porcentaje de cobertura de las plantas vasculares también se utilizó la malla de madera (Figura 7), considerando el mismo criterio que para el porcentaje de cobertura para superficie, en donde la sumatoria de los porcentajes de cada una de las especies puede sobrepasar el 100 %. Para las especies pequeñas, se utilizó también una lámina de acetato de  $0,10 \times 0,10$  m y dividida en celdillas de  $0,01 \times 0,01$  m, en donde cada una de las celdillas equivale 0,01 %. Asimismo, se contaron el número de individuos de cada especie, para poder

obtener mejores datos cuantitativos y poder interpretar de mejor manera los cambios en la vegetación. Adicionalmente, para aquellas especies que no se pudieron identificar en campo se recolectó muestras fértiles fuera de las áreas cimera para su respectiva identificación en el Herbario “Reinaldo Espinosa” –LOJA- (Figura 9).



Figura 9. Identificación de muestras en Herbario “Reinaldo Espinosa” –LOJA-.

**b. Metodología para analizar los cambios temporales en indicadores ecológicos a lo largo de la gradiente altitudinal del ecosistema páramo del Parque Nacional Podocarpus.**

Para analizar los cambios temporales en indicadores ecológicos a lo largo de la gradiente altitudinal, se realizó a través de una comparación de datos obtenidos en dos diferentes monitoreos, el primero en el año 2009 y el segundo (actual) del año 2022. Los indicadores ecológicos considerados fueron el porcentaje de cobertura de plantas vasculares, densidad, riqueza de Margalef e índice de Shannon.

En el caso del porcentaje de cobertura de plantas vasculares, se utilizaron los datos recopilados con la malla de tipos de superficie en celdillas de  $0,10 \times 0,10$  m (ver Figura 7), considerando tiempo, gradiente, y tomando a la parcela de  $1 \times 1$  m como la unidad de comparación. Para el cálculo de los indicadores ecológicos se usaron las fórmulas:

Densidad (D): Expresa el número de individuos por unidad de área. En esta investigación la parcela de  $1 \times 1$  m representa la unidad de área o estudio (Eguiguren & Ojeda, 2009).

$$D = \frac{\text{Número total de individuos por especie en la parcela}}{\text{Total del área muestreada}}$$

Riqueza de Margalef: Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos (Moreno, 2001).

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

S= número de especies

N=número total de individuos

ln= logaritmo natural

Índice de Shannon-Wiener (H'): Representa la relación entre la riqueza de especies y la abundancia relativa de los individuos. Refleja la heterogeneidad de una comunidad tomando en cuenta los rangos de 0-0,35 diversidad baja; 0,36-0,7 diversidad media y 0,71-1 diversidad alta (Sgarlatta, 2015).

$$H' = - \sum_{i=1}^S (P_i)(\ln P_i) \quad E = \frac{H'}{\ln S}$$

Donde:

S = número de especies

Pi = proporción de individuos de la especie *i*

A mayor valor de H' mayor diversidad de especies

Una vez obtenidos los indicadores ecológicos, se utilizó el software estadístico InfoStat versión 2020, el cual permite la obtención de estadísticas descriptivas y gráficos para el análisis exploratorio, como métodos avanzados de modelación estadística y análisis multivariado. Esta versión fue escogida debido a que permite que el usuario tenga acceso a los procedimientos que dependen de R (modelos lineales mixtos) (Rienzo et al., 2017).

En InfoStat se hizo el análisis de varianza con modelos Lineales Mixtos, los cuales incorporan efectos aleatorios que contribuyen a explicar la varianza de los datos de forma flexible, ya que permiten definir distintas estructuras para la matriz de covarianza. Se tomó en cuenta efectos fijos y efectos aleatorios, así como también la correlación temporal. Para efectos fijos consideró el tratamiento (cima) y el tiempo, en efectos aleatorios se consideró la parcela. Se comprobaron los supuestos del análisis de varianza. Para ello se usó el test de Shapiro-Wilk, el cual se basa en las desviaciones que presentan las estadísticas de orden de la muestra. Para contrastar los análisis se utilizó un nivel de significancia de 0,05, el cual brinda la oportunidad

de rechazar o aceptar la hipótesis nula (Flores et al., 2019; Tapia et al., 2021). En donde la regla general es:

- a) Si el valor de  $p > 0,05$  la distribución es normal.
- b) Si el valor de  $p < 0,05$  la distribución no es normal.

Adicional, se empleó el test estadístico de Levene, para conocer la homogeneidad de varianzas u homocedasticidad. El supuesto de homogeneidad de varianzas, considera que la varianza es constante (no varía) en los diferentes niveles de un factor, es decir entre grupos diferentes (Contreras, 2012; Correa et al., 2006). Para ello se comprobó por pruebas de significación, en donde:

- a)  $H_0$ : las varianzas de las poblaciones son iguales.
- b)  $H_1$ : las varianzas de las poblaciones no son iguales.

El test de Levene plantea que:

- a)  $P < 0,05$  se acepta la  $H_1$
- b)  $P > 0,05$  se acepta la  $H_0$

***i. Metodología para evaluar el recambio en la composición de especies vegetales en el páramo del Parque Nacional Podocarpus, para conocer el posible reemplazo de especies dado a lo largo del tiempo.***

En el software Microsoft Excel se realizó una base de datos para conocer la composición florística de las cimas evaluadas en los años 2009 y 2022, para ello se realizó una tabla resumen de la diversidad registrada en las 48 subparcelas de  $1 \times 1$  m del sitio piloto del Parque Nacional Podocarpus incluyendo especies, géneros y familias para las tres cimas (CIA, CIB y CIC).

Para conocer el recambio de especies se estimó el Índice de Similitud de Sorensen, para comparar la similitud de dos muestras, basándose en datos cualitativos presencia-ausencia de especies (Halffter et al., 2005). De esta manera se comparó las parcelas permanentes de muestreo de  $1 \text{ m}^2$  de las tres cimas de monitoreo de la siguiente manera: CIA 2009-CIA2022, CIB 2009-CIB 2022, CIC 2009-CIC 2022. Una vez obtenido el índice de Sorensen, se obtiene la significancia de las tres cimas para los años 2009-2022. El porcentaje del Índice de Sorensen muestra la similitud o disimilitud, sin embargo, para conocer el recambio existente de las especies vegetales por cima, se toma el inverso del total del Índice calculado.

La fórmula usada para calcular el índice de Sorensen fue:

$$IS = \frac{2C}{A + B} \times 100$$

Donde:

A = número de especies encontradas en la comunidad A

B = número de especies encontradas en la comunidad B

C = número de especies comunes en ambas comunidades

Para la interpretación de los resultados, el intervalo de valores para este índice va de 0 % cuando no hay especies compartidas entre dos comunidades, hasta 100 % cuando los dos sitios tienen similar composición de especies, ver en Tabla 2.

Tabla 2. Interpretación de resultados del Índice de similitud de Sorensen.

<b>Significancia</b>	<b>Rango (%)</b>	<b>Significancia</b>
No parecidos	0 a 33	Disimiles o diferentes florísticamente
Medianamente parecidos	34 a 66	Medianamente disimiles florísticamente
Muy parecidos	67 a 100	Similares florísticamente

Fuente: Aguirre (2013)

Para fortalecer el acápite de recambio se realizó una comparación sobre el cambio en el porcentaje de cobertura de las especies más representativas de la zona piloto del PNP periodo 2009-2022, para ello se utilizó el software estadístico InfoStat y se comprobaron los supuestos de normalidad y homocedasticidad. Para comparar las especies de los dos monitoreos, se calculó inicialmente el índice de valor de importancia (IVI), con el fin de conocer las especies más importantes ecológicamente. A partir de ello, se consideró las especies que poseen el 80 % del IVI (8 especies) del total de todas las especies. Las especies elegidas (8 especies) fueron las más representativas, para cada especie se comparó el porcentaje de cobertura por cima y por monitoreo en Infostat (Ávila et al., 2017). La fórmula usada para calcular el IVI fue:

$$IVI = DR + DmR$$

Donde:

DR= Densidad relativa

DmR= Dominancia relativa

## 6. Resultados

### a. Evaluación de cambios temporales en indicadores ecológicos a lo largo de la gradiente altitudinal del páramo del PNP.

El porcentaje de cobertura de plantas vasculares y densidad de especies de la zona piloto del Parque Nacional Podocarpus, no presentan cambios significativos para las tres cimas de monitoreo: CIA, CIB y CIC en el periodo 2009-2022 a lo largo de la gradiente altitudinal, lo cual indica que se ha mantenido la cobertura de plantas vasculares y número de individuos por parcela de  $1 \times 1$  m en la zona piloto; sin embargo, existe una tendencia a aumentar la densidad para el año 2022. El listado de porcentaje de cobertura de plantas vasculares por monitoreo se muestra en el Anexo 3.

En lo que respecta a riqueza de Margalef e índice de Shannon sí existen cambios significativos para el periodo 2009-2022, observándose una tendencia de reducción de la riqueza y la diversidad, tanto para la CIA y CIC respectivamente. No obstante, en la CIB se mantienen los valores de riqueza e índice de Shannon (Figura 10). La disminución de riqueza y diversidad de Shannon se muestra considerablemente en las altitudes de 3 270 y 3 400 m s.n.m., siendo estas las cimas de menor y mayor altitud. En el anexo 4 se muestran los cálculos de los indicadores ecológicos para los monitoreos 2009 y 2022.

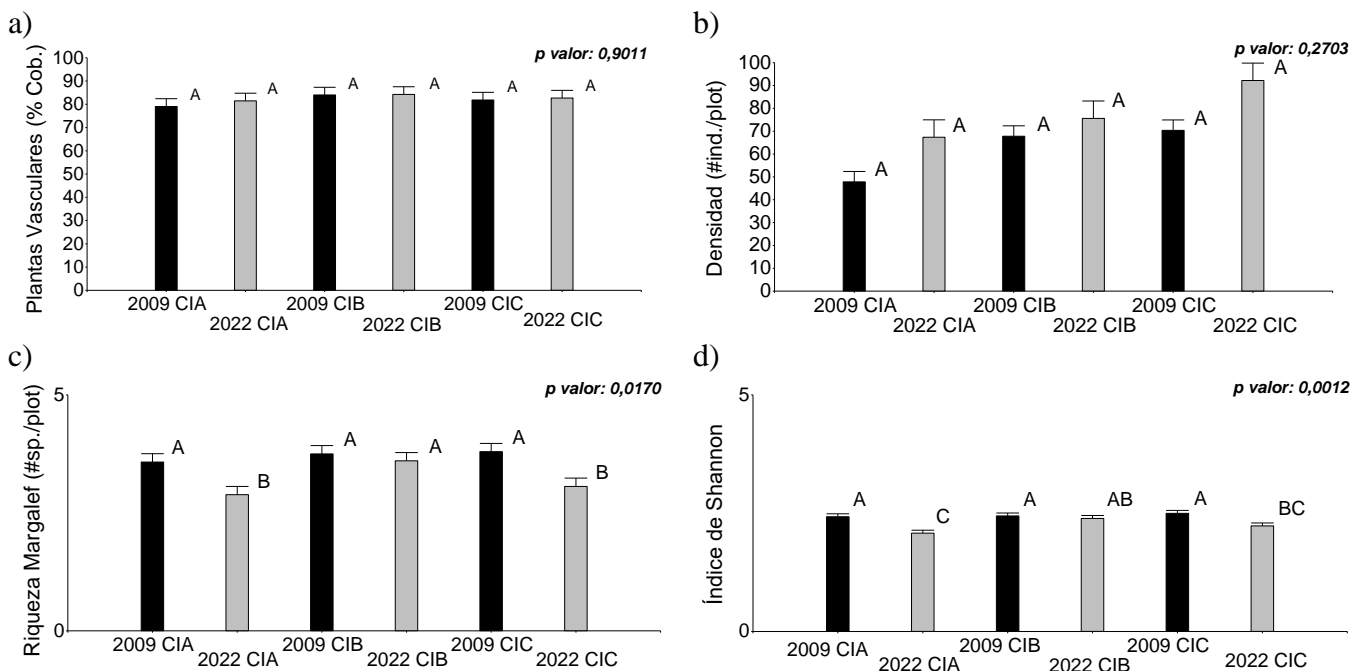


Figura 10. Indicadores ecológicos para la zona piloto del PNP periodo 2009-2022 en las parcelas permanentes de muestreo de  $1 \text{ m}^2$ . Los indicadores ecológicos empleados son: a) Porcentaje de cobertura de plantas vasculares. b) Densidad c) Riqueza de Margalef d) Índice de Shannon.

**b. Evaluación del recambio en la composición de especies vegetales en el páramo del PNP a lo largo del tiempo**

*i. Composición florística de las cimas evaluadas en los años 2009 y 2022*

La diversidad registrada en las 48 subparcelas de 1 × 1 m del sitio piloto del Parque Nacional Podocarpus fue: para el monitoreo del año 2009 (88 especies, 60 géneros y 36 familias) y para el monitoreo del año 2022 (76 especies, 57 géneros y 32 familias). El registro de especies para las tres cimas (CIA, CIB y CIC) de los dos monitoreos se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Especies registradas para el monitoreo 2009 y 2022 en las tres cimas del sitio piloto del PNP.

Especie	Monitoreo 2009			Monitoreo 2022		
	Cimas			Cimas		
	CIA	CIB	CIC	CIA	CIB	CIC
<i>Ageratina cutervensis</i> (Hieron) R.M. King & H. Rob.	X	X	X	X	X	X
<i>Arcytophyllum setosum</i> (Ruiz & Pav.) Schldl.	X	X	X	X	X	X
<i>Blechnum auratum</i> (Fée) R.M. Tryon & Stolze	X	X	X	X	X	X
<i>Blechnum cordatum</i> (Desv.) Hieron.	X	X	X	X	X	X
<i>Blechnum lima</i> Rosenst.	X		X	X	X	X
<i>Bomarea brachysepala</i> Benth	X	X	X	X	X	X
<i>Bomarea dissitifolia</i> Baker		X	X	X	X	X
<i>Bomarea distichifolia</i> (Ruiz & Pav.) Baker	X	X		X	X	
<i>Bomarea setacea</i> (Ruiz & Pav.) Herb.	X	X	X	X	X	X
<i>Brachyotum campii</i> Wurdack		X			X	
<i>Calamagrostis macrophylla</i> (Pilg.) Pilg.	X	X	X	X	X	X
<i>Calceolaria fusca</i> Pennell	X	X	X	X	X	X
<i>Chusquea neurophylla</i> L.G. Clark	X	X	X	X	X	X
<i>Clethra ovalifolia</i> Turcz	X			X		X
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.		X	X		X	X
<i>Cortaderia bifida</i> Pilg.			X		X	X
<i>Cortaderia jubata</i> (Lemoine ex Carrière) Stapf		X				
<i>Cybianthus marginatus</i> (Benth.) Pipoly	X			X	X	X
<i>Cyrtochilum anthoxanthum</i> (Rchb.f.) Dalstrom	X					
<i>Diplostephium oblanceolatum</i> S.F. Blake						X
<i>Disterigma alaternoides</i> (Kunth) Nied.	X	X	X	X	X	X
<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Drude	X	X	X	X	X	X
<i>Disterigma pentandrum</i> S.F. Blake	X	X	X	X	X	X
<i>Elaphoglossum lingua</i> (C. Presl) Brack	X	X		X	X	
<i>Epidendrum fimbriatum</i> Kunth	X			X	X	
<i>Epidendrum loxense</i> F.Lehm. & Kraenzl.			X	X		X
<i>Epidendrum macrostachyum</i> Lindl.	X					
<i>Eriocaulon microcephalum</i> Kunth			X			
<i>Escallonia myrtilloides</i> L.f.		X	X		X	X
<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl.ex Griseb	X					

Especie	Monitoreo 2009			Monitoreo 2022		
	Cimas			Cimas		
	CIA	CIB	CIC	CIA	CIB	CIC
<i>Gaultheria erecta</i> Vent.		X	X		X	X
<i>Gaultheria reticulata</i> Kunth		X	X		X	X
<i>Gaultheria strigosa</i> Benth.		X				
<i>Geissanthus andinus</i> Mez	X			X		
<i>Geranium loxense</i> Halfdan-Niels			X	X		X
<i>Gomphichis caucana</i> Schltr.	X	X	X			
<i>Gomphichis</i> sp.			X	X	X	X
<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.		X				
<i>Gynoxys miniphylla</i> Cuatrec.			X		X	X
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.			X			X
<i>Hieracium frigidum</i> Wedd.	X	X	X	X	X	X
<i>Huperzia austroecuadorica</i> B. Øllg.	X		X	X		
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f.		X	X		X	X
<i>Hypericum lancioides</i> Cuatrec.	X		X	X	X	X
<i>Ilex myricoides</i> Kunth	X	X	X	X	X	
<i>Jamesonia goudotii</i> (Hieron.) C. Chr.			X			X
<i>Lycopodium vestitum</i> Desv. ex Poir.	X	X	X	X	X	X
<i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C. Sm.	X	X	X	X	X	X
<i>Meriania sanguinea</i> Wurdack	X					
<i>Miconia aff. rotundifolia</i> (D. Don).			X			
<i>Miconia chionophila</i> Naud.			X			
<i>Miconia dodsonii</i> Wurdack	X	X		X	X	
<i>Miconia ligustrina</i> (Sm.) Triana	X	X		X	X	X
<i>Miconia</i> sp.			X			X
<i>Miconia stenophylla</i> Wurdack		X	X		X	X
<i>Mikania brachyphylla</i> Hieron.		X			X	
<i>Mikania featherstonei</i> B.L. Rob.	X			X		
<i>Monnina arbuscula</i> Chodat	X	X	X	X	X	X
<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i> (Kunth) Meisn.	X	X	X	X	X	X
<i>Myrsine dependens</i> (Ruiz & Pav.) Spreng	X			X		
<i>Neurolepis asymmetrica</i> L.G. Clark	X	X	X			X
<i>Neurolepis nana</i> L.G. Clark			X			X
<i>Niphogeton dissecta</i> (Benth.) J.F. Macbr.			X	X		
<i>Oritrophium peruvianum</i> (Lam.) Cuatrec.	X		X	X		X
<i>Oxalis elegans</i> Kunth	X		X			X
<i>Oxalis spiralis</i> Ruiz & Pav. Ex G. Don	X	X	X	X	X	X
<i>Pachyphyllum crystallinum</i> Lindl.	X			X		
<i>Pentacalia andicola</i> (Turcz.) Cuatr.		X				
<i>Pentacalia cf. zamorana</i> H. Rob. & Cuatrec.		X	X			
<i>Pentacalia myrsinites</i> (Turcz.) C. Jeffrey		X	X			X
<i>Peperomia</i> sp.					X	
<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) DC	X	X	X	X	X	X
<i>Pitcairnia pungens</i> Kunth		X			X	
<i>Polypodium subandinum</i> Sod.	X	X	X	X	X	X



Especie	Monitoreo 2009			Monitoreo 2022		
	Cimas			Cimas		
	CIA	CIB	CIC	CIA	CIB	CIC
<i>Puya cf. parviflora</i> L.B.Sm.			X			
<i>Puya maculata</i> L.B. Sm.	X		X	X		X
<i>Puya nitida</i> Mez.	X		X	X		X
<i>Rhynchospora vulcani</i> Boeck.	X	X	X	X	X	
<i>Rubus laegaardii</i> Romoleroux	X	X	X	X	X	X
<i>Senecio</i> sp.				X	X	X
<i>Senecio tephrosioides</i> Turcz.	X			X		
<i>Sisyrinchium tinctorium</i> Kunth	X		X	X		X
<i>Symplocos nana</i> Brand	X					
<i>Thelypteris euthythrax</i> A.R. Sm.		X			X	
<i>Themistoclesia epiphytica</i> A.C. Sm.	X	X		X	X	
<i>Tillandsia aequatorialis</i> L.B. Sm.	X	X	X	X	X	
<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	X	X	X	X	X	X
<i>Valeriana convallarioides</i> (Schmale) B.B. Larsen	X		X	X		X
<i>Valeriana microphylla</i> Kunth	X	X	X		X	X
<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	X	X	X	X	X	X
<i>Xyris subulata</i> Ruiz&Pav.	X		X	X		X

## ii. Recambio en la composición de especies vegetales en base al Índice de Sorensen

La CIA 2009-CIA 2022 y la CIB 2009-CIB 2022 de la zona piloto, son similares florísticamente y la CIC 2009-CIC 2022 son medianamente similares florísticamente. Los datos para el cálculo del índice de Sorensen se muestran en los Anexos del 13-15. El recambio de especies vegetales en la zona piloto, para la CIA es del 28,67 %, para la CIB 31,07 %, y para la CIC es de 37,43 % (Figura 11 b), lo cual indica que la cima de mayor altitud si tiene mayores cambios en la composición florística a lo largo del tiempo (Figura 11 a).

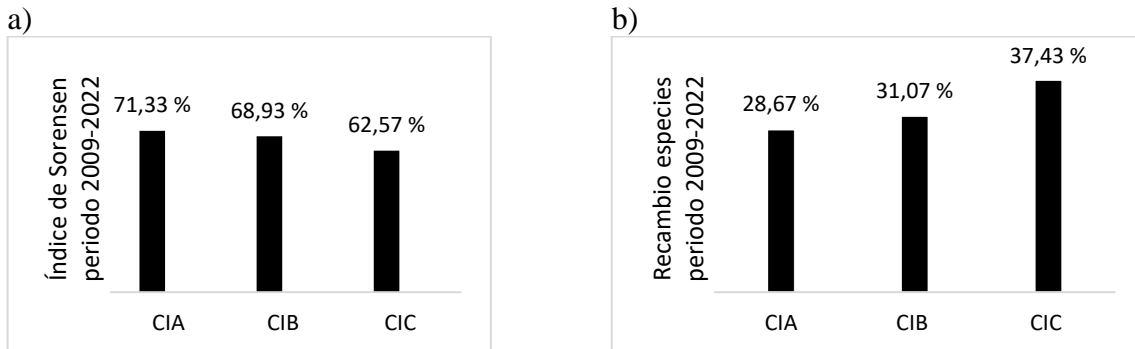


Figura 11. Recambio de especies para la zona piloto del PNP periodo 2009-2022. En el apartado a). Índice de Sorensen para las tres cimas de monitoreo. b). Recambio de especies para las tres cimas de monitoreo en un tiempo de 13 años.

## iii. Cambios en base al porcentaje de cobertura de las especies más representativas de la zona piloto del PNP

Adicionalmente para fortalecer la información, en la (Figura 12) se muestra el cambio en el porcentaje de cobertura de las especies más representativas de la zona piloto del PNP periodo 2009-2022. En donde las especies *Tillandsia aequatorialis*, *Disterigma empetrifolium*, *Disterigma alaternoides*, *Themistoclesia epiphytica* e *Hypericum lancioides* no presentan cambios significativos para las tres cimas de monitoreo CIA, CIB y CIC en la zona piloto del PNP, manteniendo su porcentaje de cobertura por parcela de 1 × 1 m para el periodo 2009-2022. Existe disminución de porcentaje de cobertura en su totalidad para *Tillandsia aequatorialis* en la cima de mayor altitud a 3 400 m s.n.m. para el año 2022, no obstante, *Hypericum lancioides* en la CIB del 2009 no fue registrada, mientras que para el año 2022 si existe. Las especies herbáceas *Chusquea neurophylla*, *Calamagrostis macrophylla* y *Oxalis spiralis* presentan cambios estadísticamente significativos en comparación a las demás especies de plantas vasculares, reduciendo su porcentaje de cobertura posiblemente debido a su hábito de crecimiento. *Chusquea neurophylla* y *Calamagrostis macrophylla* disminuyen notablemente su porcentaje de cobertura en la CIC a 3 400 m s.n.m., existiendo pérdida valiosa de individuos. Adicional *Oxalis spiralis* se ve reducida de manera muy considerable en la CIB a 3 320 m

s.n.m., disminuyendo más del 50 % de su cobertura para el año 2022. Los porcentajes de cobertura de las especies se presentan en los Anexos del 5-12.

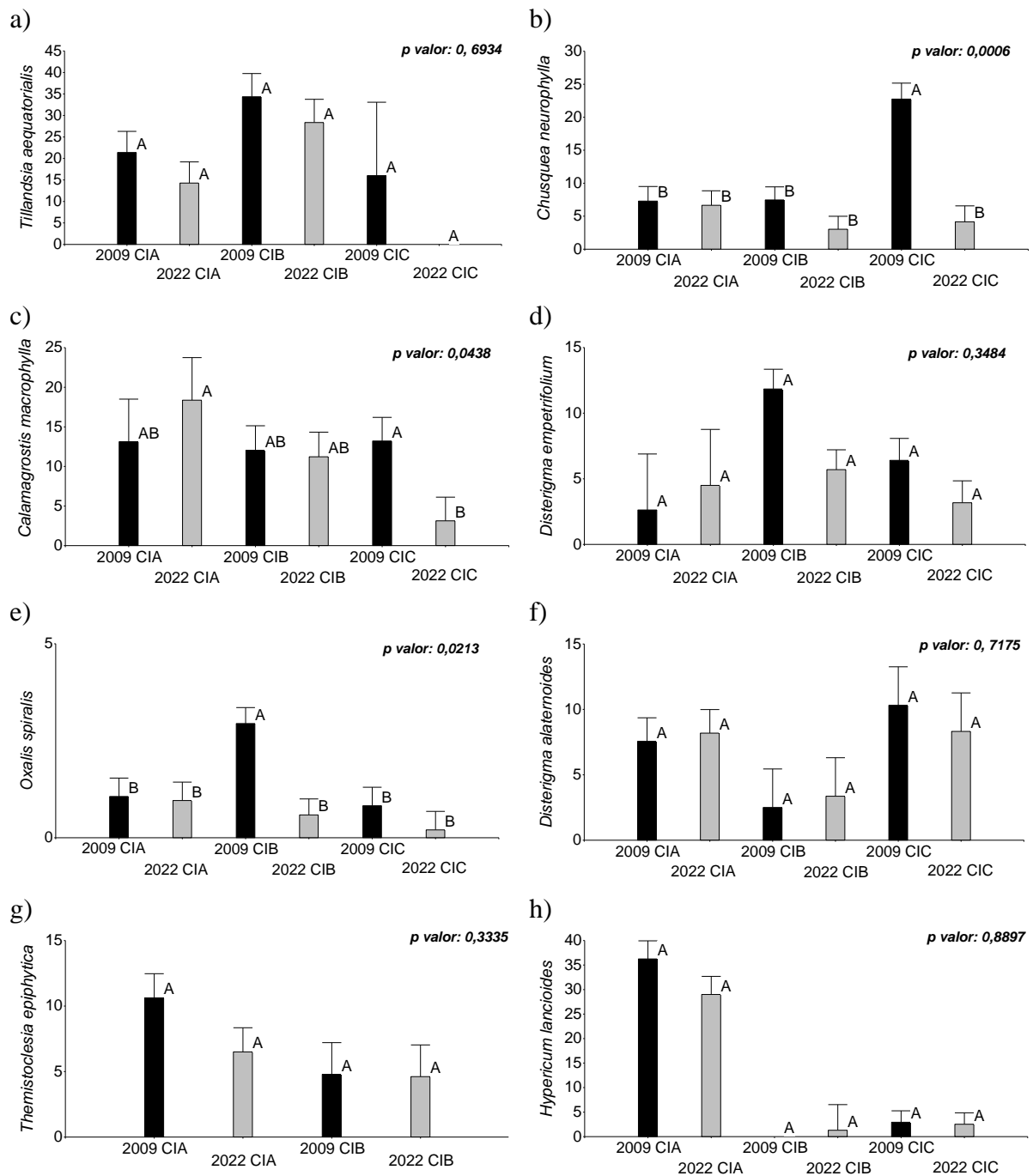


Figura 12. Cambio en el porcentaje de cobertura de las especies más representativas de la zona piloto del PNP periodo 2009-2022 en las parcelas permanentes de muestreo de 1 m<sup>2</sup>. Las especies evaluadas son: a) *Tillandsia aequatorialis* b) *Chusquea neurophylla* c) *Calamagrostis macrophylla* d) *Disterigma empetrifolium* e) *Oxalis spiralis* f) *Disterigma alaternoides* g) *Themistoclesia epiphytica* h) *Hypericum lancioides*.

## 7. Discusión

### a. Cambios temporales en indicadores ecológicos a lo largo de la gradiente altitudinal del páramo del PNP

Los páramos del Parque Nacional Podocarpus (PNP) en comparación a los páramos del Norte del Ecuador, se diferencian por su riqueza biológica y endemismo existente. Son considerados más diversos y con mayor endemismo debido a su ubicación dentro de la formación de Huancabamba, y debido al contacto con la zona Tumbesina, por estar ubicados en la línea divisoria de aguas de las cuencas Amazónica y del Pacífico, lo cual origina una zona de transición de los páramos del norte de los Andes hacia la Puna más al sur en el Perú (Aguirre et al., 2015). Además, los páramos del sur del Ecuador son considerados ecosistemas estratégicos debido a los servicios ecosistémicos que brindan, incluyendo la provisión de agua, y fijación de carbono (Urgiles et al., 2018).

La zona piloto del PNP está representada principalmente por plantas vasculares, y en menor proporción briofitos, hojarasca y líquenes. Lo cual es corroborado por Cevallos (2013); y Eguiguren y Ojeda (2009), quienes manifiestan que la Región Sur del Ecuador es considerada como uno de los centros de biodiversidad del planeta, y un ejemplo de dicha diversidad biológica se ve representada en los páramos del Parque Nacional Podocarpus ya que aquí se registran 221 especies dentro de 98 géneros y 61 familias de las cuales 34 especies son endémicas del Ecuador (Aguirre et al., 2017).

En el sitio piloto del PNP, las tres cimas de monitoreo: CIA, CIB y CIC muestran una gradiente altitudinal de 3 270 m s.n.m., 3 320 m s.n.m. y 3 400 m s.n.m. respectivamente. A lo largo de dicha gradiente se conserva su porcentaje de cobertura de plantas vasculares, y densidad de especies, no obstante, en otros estudios con rangos altitudinales similares, como el páramo de Zapote Naida, Cumbe y Oña con altitudes que van desde 3100 m s.n.m. a 3500 m s.n.m. existe menor riqueza en rangos altitudinales similares (Aguirre et al., 2015). Por otro lado, Guzmán y Salinas (2010), afirman que la cobertura predominante de los páramos del PNP son plantas vasculares, existiendo mayor porcentaje en la dirección noreste de las cimas CIA y CIC, y en la CIB el mayor porcentaje de esta cobertura se encuentra en el lado suroeste, corroborando de esta manera la existencia y predominancia de las plantas vasculares en la zona piloto del PNP.

En el periodo 2009 - 2022 para la CIA (3 270 m s.n.m.) y CIC (3 400 m s.n.m.) existe una tendencia de reducción de riqueza y diversidad. Sánchez (2021), manifiesta que los páramos son ecosistemas vulnerables, que sufren procesos de transformación y degradación por

impactos generados por factores naturales y antrópicos que derivan en pérdida de diversidad, composición florística y alteraciones en la calidad del suelo. Al mismo tiempo un factor desencadenante de disminución de la biodiversidad podría estar relacionado al cambio climático, afectando directamente a los páramos, ya que los límites en la distribución de estos ecosistemas podrían disminuirse, provocando un desplazamiento de las especies a altitudes mayores e inclusive la extinción de especies, ya que se afecta a los rangos de distribución y funcionalidad del ecosistema (Aguirre et al., 2015).

En un estudio realizado a lo largo de un gradiente de elevación norte-sur desde el templado de Europa hasta el bioma mediterráneo, se menciona que existe disminución en referencia al índice de Shannon entre el año 2009 y 2015, lo cual se contrasta con la tendencia de reducción de diversidad para la zona piloto del PNP (Steinbauer et al., 2022). Finalmente, Cuesta et al. (2017), mencionan que existe disminución en la riqueza de plantas a lo largo de la gradiente de elevación, el mismo que abarca altitudes de cumbres que van desde 3 220 m s.n.m. a 5 498 m s.n.m., mismos que son similares a los de la zona piloto del PNP.

#### **b. Recambio en la composición de especies vegetales en el páramo del PNP a lo largo del tiempo**

En el sitio piloto del Parque Nacional Podocarpus, en las 48 subparcelas muestreadas, se registró una diversidad de 76 especies, 57 géneros y 33 familias, esta información se contrasta con un estudio realizado en el ecosistema páramo en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (RPFCH), Ecuador, estudio que indaga la diversidad florística de 9 zonas de muestreo en cuatro parcelas de 1 m<sup>2</sup>, utilizando una adaptación del método de parcelas GLORIA, el mismo que coincide con la metodología empleada en el trabajo de investigación realizado en las parcelas permanentes de muestreo del PNP; así mismo en el muestreo de la RPFCH se encontró un total de 46 especies, 36 géneros y 20 familias a una altitud que va desde 3 650 a 6 310 m s.n.m., altitud semejante al sitio de monitoreo del PNP que va desde los 3270 a 3400 m s.n.m. (Caranqui et al., 2016).

Por otra parte, utilizando el Índice de Sorensen para conocer el recambio de especies vegetales en la zona piloto del PNP, se obtuvo que la cima con mayor recambio fue la CIC con un 37,43 %, siendo esta la cima de mayor altitud y encontrándose a 3 400 m s.n.m., mientras la CIA y la CIB presentaron un recambio de especies vegetales del 28.67 % y 31.07 % respectivamente. De manera semejante en un estudio de tendencias de la vegetación en las cumbres de las montañas en Argentina Carrilla et al. (2018), encontraron una alta rotación de la comunidad vegetal del 37 % al 49 % entre los censos de 2006 – 2012 – 2017 a lo largo de la gradiente altitudinal diferenciando según cumbres y aspectos, también observaron cambios

importantes en la rotación de la comunidad, en la cumbre más baja (49 %) y en las direcciones norte (47 %) y oeste (46 %), en donde los patrones temporales en los cambios de la comunidad estuvieron representados por aumentos en la cobertura vegetal en la cumbre más alta, en la riqueza de especies en la cumbre más baja y en la diversidad (índice de Shannon) en las cuatro cumbres, a lo largo del tiempo, junto con un aumento en las hierbas pequeñas.

Por otro lado, Hallet et al. (2016), mencionan que las poblaciones de especies pueden estabilizar las propiedades agregadas de una comunidad, si la disminución de una especie se compensa con la otra, es decir, la abundancia de una especie puede disminuir mientras otra aumenta, lo que resulta en un cambio neto en la variable agregada. En una serie temporal, esto se refleja en un patrón en el que las especies covarían negativamente o fluctúan de forma asíncrona mientras la abundancia total de la comunidad permanece relativamente estable. De este modo lo antes mencionado puede corroborar las causas de similitud florística de la CIA y la CIB, así como también la disimilitud florística de la CIC en la zona piloto del PNP a lo largo del tiempo.

Para fortalecer el análisis de recambio de especies vegetales se hizo una comparación de cambio en el porcentaje de cobertura de las especies más representativas de la zona piloto del PNP periodo 2009-2022 en donde las especies, *Chusquea neurophylla* y *Calamagrostis macrophylla* disminuyeron su porcentaje de cobertura para la CIC, siendo esta la cima de mayor altitud en la zona de monitoreo, esto podría estar relacionado a su hábito de crecimiento (hierbas) mientras que las demás especies de la investigación son plantas vasculares. Anudado a esto en las investigaciones realizadas por Frank & Vásquez (2010), Obando (2015), se menciona que el estrato herbáceo se puede ver afectado por cambios en las condiciones ambientales, influenciado por el flujo de energía entre el aire y el suelo, ya que el flujo de energía en el ambiente y sus efectos sobre el aire y agua son responsables por el macro y micro clima en el cual las plantas crecen, adicional a ello, las variaciones de presencia de plantas herbáceas se puede dar por la distinción de altura.

Por otro lado, Cuesta et al. (2020), mencionan que existe mayor grado de fragmentación topográfica en comparación con las áreas alpinas de los Andes centrales. En este sentido, un paisaje más fragmentado puede limitar la distribución de las especies, y su potencial de nicho térmico (amplitud). Adicionalmente, en este estudio se encontró, que de las 49 cumbres o cimas estudiadas siguiendo los protocolos de GLORIA, la mayoría de las cimas han sufrido un aumento medio de temperatura de 0,021 °C/año durante el periodo 1979-2013, con un máximo incremento observado de 0,061 °C/año. Cuesta et al. (2020) menciona que las cimas de monitoreo de los Andes Tropicales con mayores altitudes han sufrido cambios de temperatura

más fuertes a lo largo del tiempo, pudiendo ser el aumento de temperatura un factor de pérdida de diversidad. Por su parte, los autores Carrilla et al. (2018), mencionan que un posible causante de pérdida de diversidad es el cambio climático global, ya que conduce a las comunidades de plantas alpinas a desplazarse hacia arriba siguiendo su nicho climático, reorganizando la composición y abundancia de las especies; esta investigación fue realizada en cuatro cumbres altoandinas en el noroeste de Argentina, oscilando entre 4 040 m s.n.m. y 4 740 m s.n.m., en donde encontraron una disminución significativa en la cobertura vegetal, riqueza de especies y diversidad a lo largo del gradiente de elevación, contrastando la información recopilada en este estudio. En efecto es posible que las variaciones climáticas estén influenciando en la reducción del porcentaje de cobertura de *Oxalis spiralis* en la CIB, así como la pérdida de porcentaje de cobertura de *Chusquea neurophylla* y *Calamagrostis macrophylla* en la cima de mayor altitud.

## 8. Conclusiones

- El porcentaje de cobertura de plantas vasculares y la densidad de especies de las cimas de monitoreo para el periodo 2009-2022 se han mantenido y no presentan cambios significativos a lo largo de su gradiente altitudinal, sin embargo, muestran una tendencia a disminuir con el paso del tiempo.
- En las altitudes de 3 270 m s.n.m. y 3 400 m s.n.m., pertenecientes a la CIA Y CIC respectivamente, existe disminución en los valores de los indicadores ecológicos (Riqueza e Índice de Shannon) en el periodo de tiempo 2009-2022.
- Las especies *Tillandsia aequatorialis*, *Disterigma empetrifolium*, *Disterigma alaternoides*, *Themistoclesia epiphytica* e *Hypericum lancioides* presentes en la zona piloto, han mantenido su porcentaje de cobertura y número de individuos por parcela de 1 × 1 m, para las tres cimas monitoreadas después de transcurridos 13 años.
- Existe una reducción considerable de porcentaje de cobertura de las especies *Chusquea neurophylla* y *Calamagrostis macrophylla* en la CIC a 3 400 m s.n.m., siendo esta la cima de mayor altitud dentro del monitoreo. Mientras que *Oxalis spiralis*, es la especie con mayor porcentaje de reducción con más del 50 % para el año 2022.
- En la zona piloto del PNP, la cima de mayor altitud (CIC), es la que presenta mayor porcentaje de recambio de especies vegetales con el 37,43 % entre el periodo de tiempo 2009-2022. La CIA y CIB presentan recambio de especies vegetales en menor proporción en comparación a la CIC con un 28,67 % y 31,07 % respectivamente.



## 9. Recomendaciones

- Desde el punto de vista metodológico, para futuras investigaciones en la zona piloto del Parque Nacional Podocarpus, se recomienda mantener el uso del protocolo de campo estandarizado que brinda la Red GLORIA, ya que es una red operativa de observación a largo plazo.
- Se debe asumir esfuerzos por desvelar indicadores ecológicos que sean globalmente aplicables y comparables, para facilitar los análisis de los impactos que pueden ser provocados por el cambio climático en la vegetación de los páramos y en la biodiversidad de estos ecosistemas naturales, para comprender los cambios dados a lo largo del tiempo y gradiente altitudinal.
- Indagar en el uso de nuevas herramientas analíticas que sean aplicadas a datos a largo plazo, que permitan comprender la dinámica de las comunidades ecológicas en los páramos, de esta manera se ayudaría a los investigadores a aplicar de manera sencilla las métricas para el análisis de los ecosistemas de alta montaña.

## 10. Bibliografía

- Aguirre, N., Eguiguren, P., Ojeda, T., & Aguirre, Z. (2015). *Cambio climático y Biodiversidad: Estudio de caso de los páramos del Parque Nacional Podocarpus*. [https://www.researchgate.net/publication/299349608\\_Cambio\\_climatico\\_y\\_Biodiversidad\\_Estudio\\_de\\_caso\\_de\\_los\\_paramos\\_del\\_Parque\\_Nacional\\_Podocarpus\\_Ecuador](https://www.researchgate.net/publication/299349608_Cambio_climatico_y_Biodiversidad_Estudio_de_caso_de_los_paramos_del_Parque_Nacional_Podocarpus_Ecuador)
- Aguirre, Z. (2013). *Guía de métodos para medir la biodiversidad*. Universidad Nacional de Loja
- Aguirre, Z., Aguirre, N., & Muñoz, J. (2017). Biodiversidad de la provincia de Loja, Ecuador. *Arnaldoa*, 24(2), 523–542. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.242.24206>
- Almeida, A. (2016). *Comparación de la composición florística en páramo de pajonal a diferentes rangos altitudinales en el Área de Conservación Hídrica Paluguillo, Ecuador*. <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/6029>
- Alvarez, O. (2016). *Ecología, dinámica de las poblaciones, e interacciones en el ecosistema*. <https://core.ac.uk/download/pdf/235859465.pdf>
- Ávila, G., Rodríguez, E., Aguirre, Ó., González, M., Treviño, E., & Mora, A. (2017). Caracterización estructural del arbolado en un ejido forestal del noroeste de México. *Madera y Bosques*, 23(3), 138–141. <https://doi.org/10.21829/myb.2017.2331480>
- Beltrán, K., Salgado, S., Cuesta, F., León, S., Romoleroux, Y., Ortiz, E., Cárdenas, A., & Velástegui, A. (2009). Distribución espacial, sistemas ecológicos y caracterización florística de los páramos en el Ecuador. In *EcoCiencia*.
- Cáceres, J. (2019). *Los páramos de la parte altoandina de la Reserva de la Biosfera Macizo del Cajas (Ecuador): Gestión para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos*. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/670141/jfca1de1.pdf;jsessionid=FCE471331B0AD984D99EE10EA207A173?sequence=1>
- Camacho, M. (2013). *Los páramos ecuatorianos: caracterización y consideraciones para su conservación y aprovechamiento sostenible*. <https://doi.org/10.29166/anales.v1i372.1241>
- Campo, A., & Duval, V. (2014). Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). *Anales de Geografía de La Universidad Complutense*, 34(2), 30–32. [https://doi.org/10.5209/rev\\_AGUC.2014.v34.n2.47071](https://doi.org/10.5209/rev_AGUC.2014.v34.n2.47071)
- Caranqui, J., Lozano, P., & Reyes, J. (2016). Composición y diversidad florística de los páramos en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, Ecuador. *Enfoque UTE*, 7(1), 33–45. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v7n1.86>

- Carilla, J., Halloy, S., Cuello, S., Grau, A., Malizia, A., & Cuesta, F. (2018). Vegetation trends over eleven years on mountain summits in NW Argentina. *Ecology and Evolution*, 8(23), 11554–11567. <https://doi.org/10.1002/ece3.4602>
- Carrión, V., Iñiguez, M., & Castro, L. (2018). *Manejo adaptativo de ganadería sostenible en el ecosistema páramo*. [www.ediloja.com.ec](http://www.ediloja.com.ec)
- Castañeda, M., Abel, E., Montes, P., & Carmen, R. (2017). Carbono almacenado en páramo andino. *ENTRAMADO*, 13(1), 214–216. <https://doi.org/10.18041/entramado.2017v13n1.25112>
- Cevallos, P. (2013). *Evaluación de parámetros florísticos de la diversidad de briófitos en el páramo de Cajanuma, Parque Nacional Podocarpus*. [Tesis de grado, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio institucional-UNL
- Chuncho, C., & Chuncho, G. (2019). Páramos del Ecuador, importancia y afectaciones: Una revisión. *Bosques Latitud Cero*, 9(2), 72–76.
- Contreras, V. (2012). *Prueba de homogeneidad de varianzas para muestras normales censuradas*. <http://hdl.handle.net/10521/677>
- Correa, J., Iral, R., & Rojas, L. (2006). Estudio de potencia de pruebas de homogeneidad de varianza. *Revista Colombiana de Estadística*, 29, 57–76.
- Crespo, P. (2012). *Puentes entre alturas: la sistematización del Proyecto Páramo Andino en Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú*. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/56376.pdf>
- Cuascota, N. (2016). “*La Problemática de los Páramos desde el Derecho Ambiental Ecuatoriano: El Caso de los Páramos del Cantón Cayambe*.” <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/7397#:~:text=La%20problem%C3%A1tica%20radica%20en%20que,funciones%20ecol%C3%B3gicas%20de%20los%20p%C3%A1ramos>
- Cuesta, F., Muriel, P., Beck, S., Meneses, R., Halloy, S., Salgado, S., Ortiz, E., & Becerra, M. (2012). *Biodiversidad y Cambio Climático en los Andes Tropicales*.
- Cuesta, F., Muriel, P., Llambí, L., Halloy, S., Aguirre, N., Beck, S., Carilla, J., Meneses, R., Cuello, S., Grau, A., Gámez, L., Irazábal, J., Jácome, J., Jaramillo, R., Ramírez, L., Samaniego, N., Suárez, D., Thompson, N., Tupayachi, A., ... Gosling, W. (2017). Latitudinal and altitudinal patterns of plant community diversity on mountain summits across the tropical Andes. *Ecography*, 40(12), 1381–1394. <https://doi.org/10.1111/ecog.02567>

- Cuesta, F., Muriel, P., Llambí, L., Halloy, S., Aguirre, N., Beck, S., Carilla, J., Meneses, R. I., Cuello, S., Grau, A., Gámez, L. E., Irazábal, J., Jácome, J., Jaramillo, R., Ramírez, L., Samaniego, N., Suárez-Duque, D., Thompson, N., Tupayachi, A., ... Gosling, W. D. (2017). Latitudinal and altitudinal patterns of plant community diversity on mountain summits across the tropical Andes. *Ecography*, 40(12), 1381–1394. <https://doi.org/10.1111/ecog.02567>
- Cuesta, F., Tovar, C., Llambí, L. D., Gosling, W. D., Halloy, S., Carilla, J., Muriel, P., Meneses, R. I., Beck, S., Ulloa Ulloa, C., Yager, K., Aguirre, N., Viñas, P., Jácome, J., Suárez-Duque, D., Buytaert, W., & Pauli, H. (2020). Thermal niche traits of high alpine plant species and communities across the tropical Andes and their vulnerability to global warming. *Journal of Biogeography*, 47(2), 408–420. <https://doi.org/10.1111/jbi.13759>
- Díaz, G. (2012). El Cambio Climático. *Ciencia y Sociedad*, XXXVII(2), 227–240.
- Eguiguren, P., & Ojeda, T. (2009). *Línea base para el monitoreo a largo plazo del impacto del cambio climático, sobre la diversidad florística en una zona piloto del ecosistema páramo del Parque Nacional Podocarpus*. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/5287>
- Encalada, M., & Tréllez, E. (2005). *La ciudadanía ambiental global*. <http://www.pnuma.org/ciudadania/index.php>
- Eras, M., Peña, J., & Aguirre, Z. (2021). Diversidad florística, endemismo y estado de conservación de los componentes arbustivo y herbáceo de un bosque andino en el sur del Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 11(1), 84–85.
- Esparza, R., & Tibanquiza, F. (2020). *Análisis de la calidad de agua de la microcuenca del río Cebadas mediante indicadores ecológicos*. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/14494>
- Espinoza, W. (2022). *Inician actividades las secretarías de la red mundial de reservas de biósfera de montaña*. <https://www.mountainbiosphere.org/que-es-reservas-biosfera-montana/>
- Flores, P., Muñoz, L., & Sánchez, T. (2019). Estudio de potencia de pruebas de normalidad usando distribuciones desconocidas con distintos niveles de no normalidad. *Perfiles*, 1, 8.
- Frank, R., & Vásquez, D. (2010). *Monitoreo de Herbáceas, Trepadoras y Epífitas en la zona alta del Bosque Protector Prosperina*. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/10919>
- Galeas, R., & Guevara, J. (2012). *Sistema de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. [https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS\\_ECUADOR\\_2.pdf](https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf)

- Gámez, L., Llambí, L., Ramírez, L., Pelayo, R., Torres, E., Márquez, N., Azócar, C., Muriel, P., & Cuesta, F. (2020). Contribución al Conocimiento de la Vegetación Altoandina: riqueza florística y clave para la identificación de plantas vasculares en cumbres de monitoreo de la red GLORIA-Andes en Venezuela. *Pittieria*, 76–103.
- Guerrero, E. (2009). *Implicaciones de la minería en los páramos de Colombia, Ecuador y Perú*. <http://bibliotecavirtualrs.com/2011/04/implicaciones-de-la-mineria-en-los-paramos-de-colombia-ecuador-y-peru-documento-de-trabajo/>
- Guzmán, P., & Salinas, L. (2010). *Patrones de diversidad florística en función de la gradiente altitudinal de los páramos del Parque Nacional Podocarpus*. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/5206>
- Halfpeter, G., Soberón, J., Koleff, P., & Melic, A. (2005). *Sobre Diversidad Biológica: El significado de las Diversidades alfa, beta y gamma* (Vol. 4). <http://entomologia.rediris.es/sea>
- Hallett, L. M., Jones, S. K., MacDonald, A. A. M., Jones, M. B., Flynn, D. F. B., Ripplinger, J., Slaughter, P., Gries, C., & Collins, S. L. (2016). codyn: An r package of community dynamics metrics. *Methods in Ecology and Evolution*, 7(10), 1146–1151. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12569>
- Hofstede, R., Segarra, P., & Mena, P. (2003). *Los páramos del mundo*. UICN. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/56486.pdf>
- Kurtz, J., Jackson, L., & Fisher, W. (2000). *Evaluation Guidelines for Ecological Indicators*. Environmental Protection Agency. Office of Research and Development, Research Triangle Park, NC. 107 p.
- MAATE. (2013). *Mapa Interactivo del Ecuador*.
- Marchán, M. (2016). *Estudio del efecto de quemadas recientes sobre el microclima del suelo en el páramo de la Reserva Ecológica El Ángel, en el marco del proyecto: Estudio de la paja (Calamagrostis sp.) y achupalla (Puya hamata) como especies indicadoras de la historia de fuegos recientes en el páramo de la Reserva Ecológica los Ilinizas y la Reserva Ecológica El Ángel*. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13063/1/UPS%20-%20ST002178.pdf>
- Marchese, C. (2015). Biodiversity hotspots: A shortcut for a more complicated concept. In *Global Ecology and Conservation* (Vol. 3, pp. 297–309). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2014.12.008>

- Mena, P., Castillo, A., Flores, S., Hofstede, R., Josse, C., Lasso, S., Medina, G., Ochoa, N., & Ortiz, D. (2011). *Páramo: paisaje estudiado, habitado, manejado e institucionalizado*. EcoCiencia. <https://ecociencia.org/paramo/>
- Mena, P., de la Cruz, R., Morales, P., Ortiz, G., Ramón, S., Rivadeneira, E., Suárez, J., Terán, F., & Velázquez, C. (2009). *Gente y ambiente de páramo: realidades y perspectivas en el Ecuador*. EcoCiencia, Proyecto Páramo Andino. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/49240.pdf>
- Mena, P., & Hofstede, R. (2006). *Los páramos ecuatorianos*. <https://revistadigital.uce.edu.ec>
- Mena, P., Medina, G., & Hofstede, R. (2001). *Los Páramos del Ecuador: particularidades, problemas y perspectivas*. Editorial Abya Yala/Proyecto Páramo. [https://www.researchgate.net/publication/254750570\\_Los\\_paramos\\_del\\_Ecuador\\_Particularidades\\_problemas\\_y\\_perspectivas](https://www.researchgate.net/publication/254750570_Los_paramos_del_Ecuador_Particularidades_problemas_y_perspectivas)
- Morales, J., & Estévez, J. (2006). *El Páramo: ¿Ecosistema en vía de extinción?* 40–42. [http://lunazul.ucaldas.edu.co/index2.php?option=com\\_content&task=view&id=44&Itemid=...](http://lunazul.ucaldas.edu.co/index2.php?option=com_content&task=view&id=44&Itemid=...)
- Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. <http://entomologia.rediris.es/sea>
- Morlans, M. (2004). *Introducción a la ecología de poblaciones*. <https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Morlans-2004.pdf>
- Obando, M. (2015). *Distribución de especies vegetales herbáceas de importancia para la conservación en el Bosque Las Mercedes, Bogotá*. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/2906>
- Pauli, H., Gottfried, M., Lamprecht, A., Niessner, S., Rumpf, S., Winkler, M., Steinbauer, K., & Grabherr, G. (2015). *MANUAL PARA EL TRABAJO DE CAMPO DEL PROYECTO GLORIA\* Aproximación al Estudio de las cimas. Método básico, complementarios y adicionales*. (5th ed.).
- Pauli, H., Gottfried, M., Dirnbock, T., Dullinger, S., & Grabherr, G. (2003). *Assessing the Long-Term Dynamics of Endemic Plants at Summit Habitats*. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-18967-8\\_9](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-18967-8_9)
- Pla, L. (2006). Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *INTERCIENCIA*, 31(8), 583–584.
- Podwojewski, P. (1999). *Los suelos de las altas tierras andinas: los páramos del Ecuador*. [https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/pleins\\_textes\\_7/b\\_fdi\\_51-52/010019247.pdf](https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_7/b_fdi_51-52/010019247.pdf)

- Rienzo, J., Macchiavelli, R., & Casanoves, F. (2017). *Modelos Lineales Mixtos Aplicaciones en InfoStat*.  
[https://www.researchgate.net/publication/283491350\\_Modelos\\_lineales\\_mixtos\\_aplicaciones\\_en\\_InfoStat](https://www.researchgate.net/publication/283491350_Modelos_lineales_mixtos_aplicaciones_en_InfoStat)
- Romero, S., & Proaño, C. (2018). Componentes del balance hídrico en los páramos de Jatunsacha, Ecuador. *Granja*, 28(2), 52–66. <https://doi.org/10.17163/lgr.n28.2018.04>
- Samaniego, J., Galindo, L., Mostecedo, S., Ferrer Jimy, Alatorre, J., & Reyes, O. (2017). *El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad de América Latina*. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39855/S1501295\\_en.pdf?sequence=1#:~:text=Entre%20los%20principales%20impactos%20del,y%20el%20Caribe%2C%20se%20incluyen%3A&text=Afectaci%C3%B3n%20de%20la%20ecolog%C3%ADa%20de,humedales%20\(IPCC%2C%202007\)](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39855/S1501295_en.pdf?sequence=1#:~:text=Entre%20los%20principales%20impactos%20del,y%20el%20Caribe%2C%20se%20incluyen%3A&text=Afectaci%C3%B3n%20de%20la%20ecolog%C3%ADa%20de,humedales%20(IPCC%2C%202007)).
- Sánchez, J. (2021). *Banco de semillas del suelo en el páramo antrópico del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro” (PUFVC), Loja, Ecuador*.
- Sánchez, J., & Pontes, A. (2010). *La comprensión de conceptos de ecología y sus implicaciones para la educación ambiental*. 7, 270–285.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92013009010>
- Sgarlatta, M. (2015). *Análisis de la diversidad taxonómica y funcional de la comunidad de peces de arrecifes rocosos y de bosques de macroalgas de Baja California, México*. <https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/1536/1/240611.pdf>
- Solís, C., & Escobedo, J. (2002). *Índices de Diversidad y Similitud de Comunidades Estructura de la Comunidad de Peces de Arrecife de Bahía de Banderas, México. Temporada 1996*.
- Steinbauer, K., Lamprecht, A., Winkler, M., di Cecco, V., Fasching, V., Ghosn, D., Maringer, A., Remoundou, I., Suen, M., Stanisci, A., Venn, S., & Pauli, H. (2022). Recent changes in high-mountain plant community functional composition in contrasting climate regimes. *Science of the Total Environment*, 829, 1–9.  
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154541>
- SUIA. (2018). *Estadísticas del Patrimonio Natural del Ecuador Continental*.  
[www.ambiente.gob.ec](http://www.ambiente.gob.ec)
- Tapia, F., Ernesto, C., Cevallos, F., & Lissette, K. (2021). Pruebas para comprobar la normalidad de datos en procesos productivos: Anderson-Darling, Ryan-Joiner, Shapiro-Wilk Y Kolmogórov-Smirnov. *Periodicidad: Semestral*, 23(2), 87–90.  
<http://portal.amelica.org/ameli/journal/341/3412237018/html/>

- Urgiles, N., Cofre, D., Loján, P., Maita, J., Alvarez, P., Báez, S., Tamargo, E., Eguiguren, P., Ojeda, T., & Aguirre, N. (2018). *Plant diversity, community structure, and aerial biomass in a paramo ecosystem of Southern Ecuador*. 8(1), 45–53. <https://redgloria.condesan.org/download/plant-diversity-community-structure-and-aerial-biomass-in-southern-paramo-of-ecuador/>
- Vasquez, G., & Cantera, J. (2009). *Impacto ambiental sobre ríos en asentamientos humanos*. 78–80.
- Yepes, A., & Silveira, M. (2011). *Respuestas de las plantas ante los factores ambientales del cambio climático global* (Vol. 14). <https://www.scienceopen.com/document?vid=fae55782-108c-4ef5-b3da-b23741c0e90b>



## 11. Anexos

Anexo 1. Formulario de datos de cobertura de tipos de superficie y de especie de las subparcelas de 1 × 1m.

Formulario 2		Cuadrado de 1 m <sup>2</sup>	
Código de país <sup>1)</sup> :		Fecha:	
Código de zona piloto <sup>1)</sup> :		Hora inicio muestreo:	hasta:
Código de cima <sup>1)</sup> :		Investigadores:	
Código de cuadrado <sup>1)</sup> :			

Cobertura por tipos de superficie (%) <sup>4)</sup>			
		Contactos <sup>9)</sup>	Total <sup>10)</sup>
Plantas vasculares			
Roca			
Piedra suelta/glera			
Líquenes en el suelo no cubiertos por pl. vasc.			
Briófitos en el suelo no cubiertos por pl. vasc.			
Suelo desnudo			
Hojasasca			
<b>100%</b>			

Comentarios generales en el cuadrado:

Subtipos en % de tipos de cobertura <sup>5)</sup>			
Líquenes bajo plantas vasculares		Briófitos bajo plantas vasculares	
Líquenes sobre roca		Briófitos sobre roca	
Líquenes sobre piedra suelta/glera		Briófitos sobre piedra suelta/glera	

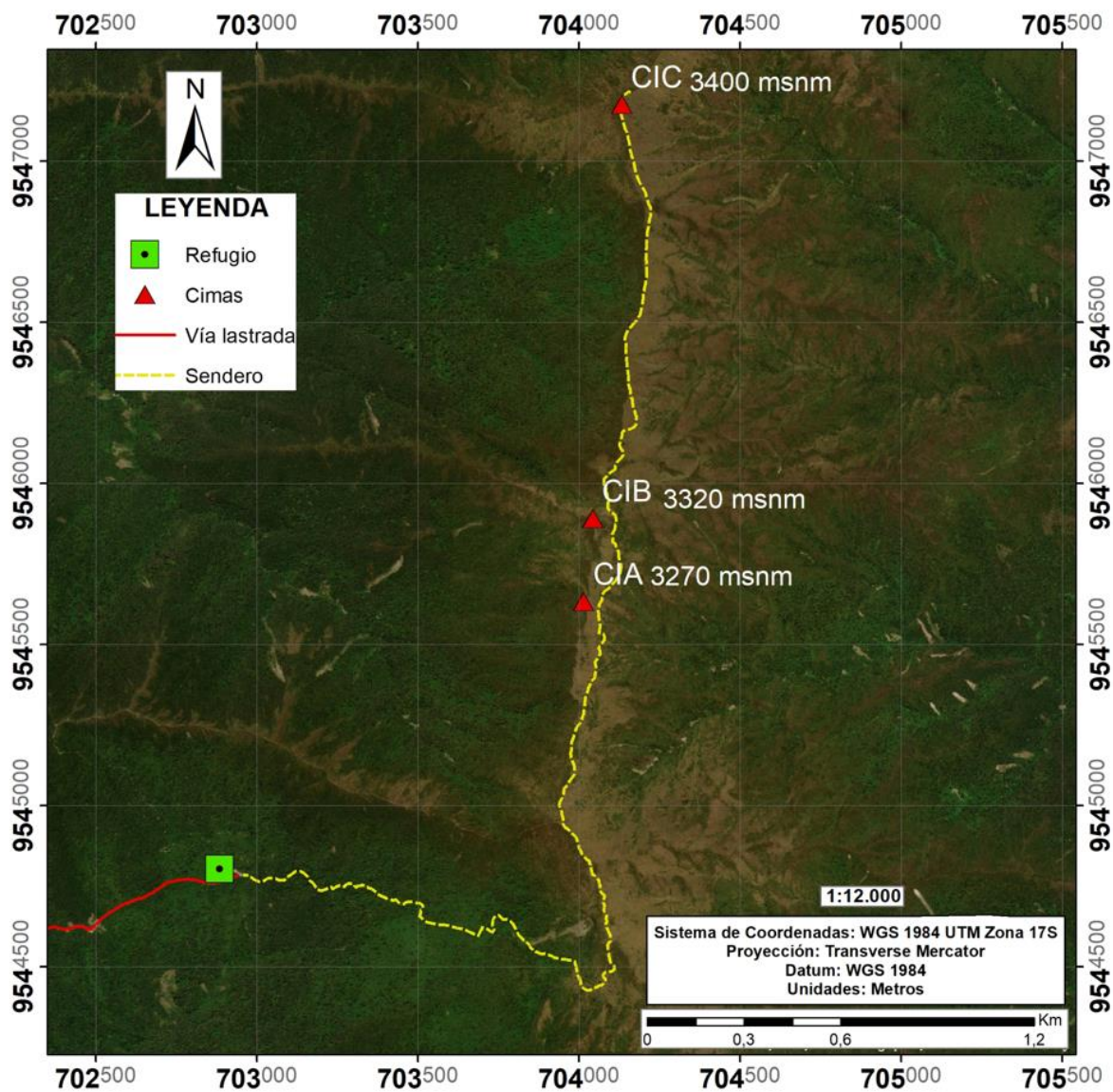
### Cobertura de las plantas vasculares (%)<sup>6)</sup>

Especies	cf. <sup>7)</sup>	% cobertura <sup>8)</sup>	Contactos <sup>9)</sup>	Total <sup>10)</sup>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

	Suma de coberturas <sup>8)</sup> :		
Número total de especies de plantas vasculares:		Indique si ha usado más hojas (p. ej.: 1/2, 2/2, etc.)	

Véanse notas aclaratorias detrás

Anexo 2. Mapa de las tres cimas de la zona piloto del PNP.



Anexo 3. Porcentaje de cobertura de plantas vasculares por monitoreo de la zona piloto del PNP.

Monitoreo	Tiempo	Tratamiento	Orientación	Parcela	Tipos de superficie	Cobertura
Monitoreo 1	2009	CIA	E	1	Plantas vasculares	57,00
Monitoreo 1	2009	CIA	E	2	Plantas vasculares	63,00
Monitoreo 1	2009	CIA	E	3	Plantas vasculares	66,50
Monitoreo 1	2009	CIA	E	4	Plantas vasculares	63,00
Monitoreo 1	2009	CIA	N	5	Plantas vasculares	91,50
Monitoreo 1	2009	CIA	N	6	Plantas vasculares	98,00
Monitoreo 1	2009	CIA	N	7	Plantas vasculares	90,50
Monitoreo 1	2009	CIA	N	8	Plantas vasculares	98,00
Monitoreo 1	2009	CIA	S	9	Plantas vasculares	95,00
Monitoreo 1	2009	CIA	S	10	Plantas vasculares	66,00
Monitoreo 1	2009	CIA	S	11	Plantas vasculares	81,00
Monitoreo 1	2009	CIA	S	12	Plantas vasculares	91,00
Monitoreo 1	2009	CIA	W	13	Plantas vasculares	82,00
Monitoreo 1	2009	CIA	W	14	Plantas vasculares	73,00
Monitoreo 1	2009	CIA	W	15	Plantas vasculares	85,00
Monitoreo 1	2009	CIA	W	16	Plantas vasculares	65,00
Monitoreo 1	2009	CIB	E	17	Plantas vasculares	98,00
Monitoreo 1	2009	CIB	E	18	Plantas vasculares	95,50
Monitoreo 1	2009	CIB	E	19	Plantas vasculares	85,50
Monitoreo 1	2009	CIB	E	20	Plantas vasculares	90,50
Monitoreo 1	2009	CIB	N	21	Plantas vasculares	92,00
Monitoreo 1	2009	CIB	N	22	Plantas vasculares	85,00
Monitoreo 1	2009	CIB	N	23	Plantas vasculares	90,00
Monitoreo 1	2009	CIB	N	24	Plantas vasculares	87,00
Monitoreo 1	2009	CIB	S	25	Plantas vasculares	60,00
Monitoreo 1	2009	CIB	S	26	Plantas vasculares	80,00
Monitoreo 1	2009	CIB	S	27	Plantas vasculares	57,00
Monitoreo 1	2009	CIB	S	28	Plantas vasculares	64,00
Monitoreo 1	2009	CIB	W	29	Plantas vasculares	80,00
Monitoreo 1	2009	CIB	W	30	Plantas vasculares	95,00
Monitoreo 1	2009	CIB	W	31	Plantas vasculares	91,00
Monitoreo 1	2009	CIB	W	32	Plantas vasculares	94,00
Monitoreo 1	2009	CIC	E	33	Plantas vasculares	83,00
Monitoreo 1	2009	CIC	E	34	Plantas vasculares	77,00
Monitoreo 1	2009	CIC	E	35	Plantas vasculares	79,00
Monitoreo 1	2009	CIC	E	36	Plantas vasculares	80,00
Monitoreo 1	2009	CIC	N	37	Plantas vasculares	82,00
Monitoreo 1	2009	CIC	N	38	Plantas vasculares	94,00
Monitoreo 1	2009	CIC	N	39	Plantas vasculares	78,50
Monitoreo 1	2009	CIC	N	40	Plantas vasculares	85,00
Monitoreo 1	2009	CIC	S	41	Plantas vasculares	86,00
Monitoreo 1	2009	CIC	S	42	Plantas vasculares	96,00
Monitoreo 1	2009	CIC	S	43	Plantas vasculares	70,00

Monitoreo 1	2009	CIC	S	44	Plantas vasculares	62,00
Monitoreo 1	2009	CIC	W	45	Plantas vasculares	82,00
Monitoreo 1	2009	CIC	W	46	Plantas vasculares	77,00
Monitoreo 1	2009	CIC	W	47	Plantas vasculares	91,00
Monitoreo 1	2009	CIC	W	48	Plantas vasculares	87,00
Monitoreo 3	2022	CIA	E	1	Plantas vasculares	77,00
Monitoreo 3	2022	CIA	E	2	Plantas vasculares	56,00
Monitoreo 3	2022	CIA	E	3	Plantas vasculares	71,00
Monitoreo 3	2022	CIA	E	4	Plantas vasculares	32,00
Monitoreo 3	2022	CIA	N	5	Plantas vasculares	89,00
Monitoreo 3	2022	CIA	N	6	Plantas vasculares	88,50
Monitoreo 3	2022	CIA	N	7	Plantas vasculares	88,00
Monitoreo 3	2022	CIA	N	8	Plantas vasculares	97,00
Monitoreo 3	2022	CIA	S	9	Plantas vasculares	95,00
Monitoreo 3	2022	CIA	S	10	Plantas vasculares	83,00
Monitoreo 3	2022	CIA	S	11	Plantas vasculares	95,00
Monitoreo 3	2022	CIA	S	12	Plantas vasculares	96,00
Monitoreo 3	2022	CIA	W	13	Plantas vasculares	81,00
Monitoreo 3	2022	CIA	W	14	Plantas vasculares	90,00
Monitoreo 3	2022	CIA	W	15	Plantas vasculares	85,00
Monitoreo 3	2022	CIA	W	16	Plantas vasculares	80,00
Monitoreo 3	2022	CIB	E	17	Plantas vasculares	87,00
Monitoreo 3	2022	CIB	E	18	Plantas vasculares	92,00
Monitoreo 3	2022	CIB	E	19	Plantas vasculares	97,50
Monitoreo 3	2022	CIB	E	20	Plantas vasculares	96,50
Monitoreo 3	2022	CIB	N	21	Plantas vasculares	83,00
Monitoreo 3	2022	CIB	N	22	Plantas vasculares	92,00
Monitoreo 3	2022	CIB	N	23	Plantas vasculares	95,50
Monitoreo 3	2022	CIB	N	24	Plantas vasculares	91,00
Monitoreo 3	2022	CIB	S	25	Plantas vasculares	94,50
Monitoreo 3	2022	CIB	S	26	Plantas vasculares	73,00
Monitoreo 3	2022	CIB	S	27	Plantas vasculares	62,00
Monitoreo 3	2022	CIB	S	28	Plantas vasculares	53,00
Monitoreo 3	2022	CIB	W	29	Plantas vasculares	66,00
Monitoreo 3	2022	CIB	W	30	Plantas vasculares	83,00
Monitoreo 3	2022	CIB	W	31	Plantas vasculares	91,00
Monitoreo 3	2022	CIB	W	32	Plantas vasculares	91,00
Monitoreo 3	2022	CIC	E	33	Plantas vasculares	73,00
Monitoreo 3	2022	CIC	E	34	Plantas vasculares	68,60
Monitoreo 3	2022	CIC	E	35	Plantas vasculares	83,80
Monitoreo 3	2022	CIC	E	36	Plantas vasculares	68,20
Monitoreo 3	2022	CIC	N	37	Plantas vasculares	92,50
Monitoreo 3	2022	CIC	N	38	Plantas vasculares	83,50
Monitoreo 3	2022	CIC	N	39	Plantas vasculares	92,00
Monitoreo 3	2022	CIC	N	40	Plantas vasculares	89,45
Monitoreo 3	2022	CIC	S	41	Plantas vasculares	50,00

Monitoreo 3	2022	CIC	S	42	Plantas vasculares	87,00
Monitoreo 3	2022	CIC	S	43	Plantas vasculares	86,30
Monitoreo 3	2022	CIC	S	44	Plantas vasculares	93,00
Monitoreo 3	2022	CIC	W	45	Plantas vasculares	93,50
Monitoreo 3	2022	CIC	W	46	Plantas vasculares	92,50
Monitoreo 3	2022	CIC	W	47	Plantas vasculares	87,00
Monitoreo 3	2022	CIC	W	48	Plantas vasculares	83,00

Anexo 4. Indicadores ecológicos para los monitoreos 2009 y 2022 del PNP.

Monitoreo	Tiempo	Tratamiento	Parcela	Orientación	Código subparcela	D (#ind./plot)	DMg (#sp./plot)	H'
Monitoreo 1	2009	CIA	1	E	11	48,00	3,36	2,40
Monitoreo 1	2009	CIA	2	E	13	38,00	2,75	2,33
Monitoreo 1	2009	CIA	3	E	31	44,00	3,17	2,40
Monitoreo 1	2009	CIA	4	E	33	44,00	2,91	2,27
Monitoreo 1	2009	CIA	5	N	11	50,00	4,09	2,52
Monitoreo 1	2009	CIA	6	N	13	54,00	3,51	2,42
Monitoreo 1	2009	CIA	7	N	31	81,00	3,87	2,60
Monitoreo 1	2009	CIA	8	N	33	66,00	3,82	2,39
Monitoreo 1	2009	CIA	9	S	11	56,00	3,73	2,57
Monitoreo 1	2009	CIA	10	S	13	28,00	3,60	2,31
Monitoreo 1	2009	CIA	11	S	31	38,00	2,20	1,96
Monitoreo 1	2009	CIA	12	S	33	25,00	3,11	2,30
Monitoreo 1	2009	CIA	13	W	11	58,00	3,69	2,39
Monitoreo 1	2009	CIA	14	W	13	41,00	4,04	2,56
Monitoreo 1	2009	CIA	15	W	31	56,00	4,97	2,77
Monitoreo 1	2009	CIA	16	W	33	38,00	4,40	2,63
Monitoreo 1	2009	CIB	17	E	11	59,00	4,17	2,49
Monitoreo 1	2009	CIB	18	E	13	55,00	3,24	2,03
Monitoreo 1	2009	CIB	19	E	31	38,00	2,75	1,97
Monitoreo 1	2009	CIB	20	E	33	69,00	3,07	2,04
Monitoreo 1	2009	CIB	21	N	11	91,00	4,21	2,63
Monitoreo 1	2009	CIB	22	N	13	78,00	4,82	2,78
Monitoreo 1	2009	CIB	23	N	31	84,00	3,16	2,18
Monitoreo 1	2009	CIB	24	N	33	119,00	4,39	2,60
Monitoreo 1	2009	CIB	25	S	11	50,00	3,58	2,51
Monitoreo 1	2009	CIB	26	S	13	62,00	2,67	2,23
Monitoreo 1	2009	CIB	27	S	31	49,00	4,11	2,66
Monitoreo 1	2009	CIB	28	S	33	56,00	3,23	2,41
Monitoreo 1	2009	CIB	29	W	11	67,00	3,81	2,60
Monitoreo 1	2009	CIB	30	W	13	70,00	4,24	2,69
Monitoreo 1	2009	CIB	31	W	31	75,00	3,94	2,61
Monitoreo 1	2009	CIB	32	W	33	63,00	4,59	2,65
Monitoreo 1	2009	CIC	33	E	11	92,00	3,76	2,52
Monitoreo 1	2009	CIC	34	E	13	121,00	4,59	2,43
Monitoreo 1	2009	CIC	35	E	31	68,00	4,03	2,39
Monitoreo 1	2009	CIC	36	E	33	96,00	3,72	2,47
Monitoreo 1	2009	CIC	37	N	11	54,00	1,75	1,97
Monitoreo 1	2009	CIC	38	N	13	67,00	3,09	2,43
Monitoreo 1	2009	CIC	39	N	31	61,00	2,43	2,13
Monitoreo 1	2009	CIC	40	N	33	54,00	2,76	2,25
Monitoreo 1	2009	CIC	41	S	11	75,00	4,17	2,47
Monitoreo 1	2009	CIC	42	S	13	48,00	3,87	2,53
Monitoreo 1	2009	CIC	43	S	31	71,00	4,22	2,68

Monitorio 1	2009	CIC	44	S	33	77,00	3,91	2,63
Monitorio 1	2009	CIC	45	W	11	45,00	4,20	2,53
Monitorio 1	2009	CIC	46	W	13	46,00	4,96	2,87
Monitorio 1	2009	CIC	47	W	31	83,00	4,53	2,84
Monitorio 1	2009	CIC	48	W	33	68,00	4,74	2,82
Monitorio 3	2022	CIA	1	E	11	66,00	2,39	1,95
Monitorio 3	2022	CIA	2	E	13	57,00	1,98	1,87
Monitorio 3	2022	CIA	3	E	31	77,00	2,76	1,86
Monitorio 3	2022	CIA	4	E	33	57,00	2,23	1,64
Monitorio 3	2022	CIA	5	N	11	101,00	3,03	2,01
Monitorio 3	2022	CIA	6	N	13	90,00	2,89	2,08
Monitorio 3	2022	CIA	7	N	31	110,00	3,40	2,01
Monitorio 3	2022	CIA	8	N	33	106,00	3,00	1,97
Monitorio 3	2022	CIA	9	S	11	55,00	3,24	2,38
Monitorio 3	2022	CIA	10	S	13	36,00	3,07	2,06
Monitorio 3	2022	CIA	11	S	31	41,00	2,69	2,20
Monitorio 3	2022	CIA	12	S	33	76,00	2,54	2,01
Monitorio 3	2022	CIA	13	W	11	51,00	3,31	2,30
Monitorio 3	2022	CIA	14	W	13	35,00	2,81	2,12
Monitorio 3	2022	CIA	15	W	31	65,00	4,31	2,67
Monitorio 3	2022	CIA	16	W	33	55,00	2,50	2,14
Monitorio 3	2022	CIB	17	E	11	38,00	3,57	2,50
Monitorio 3	2022	CIB	18	E	13	53,00	2,77	2,12
Monitorio 3	2022	CIB	19	E	31	59,00	3,19	2,19
Monitorio 3	2022	CIB	20	E	33	71,00	2,58	2,00
Monitorio 3	2022	CIB	21	N	11	78,00	4,59	2,69
Monitorio 3	2022	CIB	22	N	13	80,00	3,42	2,30
Monitorio 3	2022	CIB	23	N	31	103,00	3,67	2,36
Monitorio 3	2022	CIB	24	N	33	79,00	4,35	2,75
Monitorio 3	2022	CIB	25	S	11	82,00	4,77	2,79
Monitorio 3	2022	CIB	26	S	13	104,00	3,45	2,36
Monitorio 3	2022	CIB	27	S	31	95,00	3,29	2,24
Monitorio 3	2022	CIB	28	S	33	92,00	2,43	2,12
Monitorio 3	2022	CIB	29	W	11	44,00	4,49	2,50
Monitorio 3	2022	CIB	30	W	13	69,00	4,25	2,67
Monitorio 3	2022	CIB	31	W	31	80,00	3,42	2,27
Monitorio 3	2022	CIB	32	W	33	83,00	3,39	2,38
Monitorio 3	2022	CIC	33	E	11	122,00	2,50	1,91
Monitorio 3	2022	CIC	34	E	13	177,00	3,48	2,36
Monitorio 3	2022	CIC	35	E	31	117,00	2,73	1,99
Monitorio 3	2022	CIC	36	E	33	160,00	2,96	2,22
Monitorio 3	2022	CIC	37	N	11	23,00	1,91	1,69
Monitorio 3	2022	CIC	38	N	13	40,00	2,71	2,24
Monitorio 3	2022	CIC	39	N	31	24,00	1,89	1,77
Monitorio 3	2022	CIC	40	N	33	67,00	2,38	2,07
Monitorio 3	2022	CIC	41	S	11	100,00	3,26	2,34

Monitorio 3	2022	CIC	42	S	13	89,00	3,12	2,10
Monitorio 3	2022	CIC	43	S	31	113,00	3,38	2,43
Monitorio 3	2022	CIC	44	S	33	64,00	4,57	2,64
Monitorio 3	2022	CIC	45	W	11	94,00	3,74	2,58
Monitorio 3	2022	CIC	46	W	13	90,00	4,00	2,54
Monitorio 3	2022	CIC	47	W	31	101,00	3,25	2,52
Monitorio 3	2022	CIC	48	W	33	94,00	3,08	2,32



Anexo 5. Porcentaje de cobertura de *Tillandsia aequatorialis* para monitoreo 2009 y 2022 del PNP.

Tiempo	Tratamiento	Parcela	Código de Parcela	Especie	% Cobertura
2009	CIA	1	EC-PNP-CIA-p5m-N11	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	3,00
2009	CIA	2	EC-PNP-CIA-p5m-N13	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	2,00
2009	CIA	3	EC-PNP-CIA-p5m-N31	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	11,00
2009	CIA	4	EC-PNP-CIA-p5m-N33	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	30,00
2009	CIA	5	EC-PNP-CIA-p5m-S11	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	22,00
2009	CIA	6	EC-PNP-CIA-p5m-S13	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	32,00
2009	CIA	7	EC-PNP-CIA-p5m-S31	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	44,00
2009	CIA	8	EC-PNP-CIA-p5m-S33	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	5,50
2009	CIA	9	EC-PNP-CIA-p5m-W11	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	48,00
2009	CIA	10	EC-PNP-CIA-p5m-W13	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	23,00
2009	CIA	11	EC-PNP-CIA-p5m-W31	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	36,00
2009	CIB	12	EC-PNP-CIB-p5m-E11	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	38,00
2009	CIB	13	EC-PNP-CIB-p5m-E13	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	47,00
2009	CIB	14	EC-PNP-CIB-p5m-E31	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	33,00
2009	CIB	15	EC-PNP-CIB-p5m-E33	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	61,00
2009	CIB	16	EC-PNP-CIB-p5m-N11	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	32,00
2009	CIB	17	EC-PNP-CIB-p5m-N13	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	14,00
2009	CIB	18	EC-PNP-CIB-p5m-N31	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	55,00
2009	CIB	19	EC-PNP-CIB-p5m-W31	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	18,50
2009	CIB	20	EC-PNP-CIB-p5m-W33	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	45,00
2009	CIC	21	EC-PNP-CIC-p5m-N13	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	16,00
2009	CIA	22	EC-PNP-CIA-p5m-W33	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	0,00
2009	CIB	23	EC-PNP-CIB-p5m-W13	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	0,00
2022	CIA	1	EC-PNP-CIA-p5m-N11	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	2,00
2022	CIA	2	EC-PNP-CIA-p5m-N13	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	0,80
2022	CIA	3	EC-PNP-CIA-p5m-N31	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	3,00
2022	CIA	4	EC-PNP-CIA-p5m-N33	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	13,00
2022	CIA	5	EC-PNP-CIA-p5m-S11	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	8,00
2022	CIA	6	EC-PNP-CIA-p5m-S13	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	15,00
2022	CIA	7	EC-PNP-CIA-p5m-S31	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	28,00
2022	CIA	8	EC-PNP-CIA-p5m-S33	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	0,00
2022	CIA	9	EC-PNP-CIA-p5m-W11	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	40,00
2022	CIA	10	EC-PNP-CIA-p5m-W13	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	0,50
2022	CIA	11	EC-PNP-CIA-p5m-W31	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	45,00
2022	CIB	12	EC-PNP-CIB-p5m-E11	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	7,50
2022	CIB	13	EC-PNP-CIB-p5m-E13	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	36,00
2022	CIB	14	EC-PNP-CIB-p5m-E31	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	33,00
2022	CIB	15	EC-PNP-CIB-p5m-E33	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	59,00
2022	CIB	16	EC-PNP-CIB-p5m-N11	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	25,00
2022	CIB	17	EC-PNP-CIB-p5m-N13	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	13,00
2022	CIB	18	EC-PNP-CIB-p5m-N31	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	44,00
2022	CIB	19	EC-PNP-CIB-p5m-W31	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	25,00
2022	CIB	20	EC-PNP-CIB-p5m-W33	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	36,00
2022	CIC	21	EC-PNP-CIC-p5m-N13	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	0,00
2022	CIA	22	EC-PNP-CIA-p5m-W33	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	16,00

2022	CIB	23	EC-PNP-CIB-p5m-W13	<i>Tillandsia aequatorialis</i>	5,00
------	-----	----	--------------------	---------------------------------	------

Anexo 6. Porcentaje de cobertura de *Chusquea neurophylla* para monitoreo 2009 y 2022 del PNP.

Tiempo	Tratamiento	Parcela	Código de Parcela	Especie	% Cobertura
2009	CIA	1	EC-PNP-CIA-p5m-N11	<i>Chusquea neurophylla</i>	4,00
2009	CIA	2	EC-PNP-CIA-p5m-N13	<i>Chusquea neurophylla</i>	1,50
2009	CIA	3	EC-PNP-CIA-p5m-N31	<i>Chusquea neurophylla</i>	1,00
2009	CIA	4	EC-PNP-CIA-p5m-N33	<i>Chusquea neurophylla</i>	6,50
2009	CIA	5	EC-PNP-CIA-p5m-S13	<i>Chusquea neurophylla</i>	6,00
2009	CIA	6	EC-PNP-CIA-p5m-S31	<i>Chusquea neurophylla</i>	12,00
2009	CIA	7	EC-PNP-CIA-p5m-S33	<i>Chusquea neurophylla</i>	12,00
2009	CIA	8	EC-PNP-CIA-p5m-W13	<i>Chusquea neurophylla</i>	9,00
2009	CIA	9	EC-PNP-CIA-p5m-W31	<i>Chusquea neurophylla</i>	10,50
2009	CIA	10	EC-PNP-CIA-p5m-W33	<i>Chusquea neurophylla</i>	25,00
2009	CIB	11	EC-PNP-CIB-p5m-E11	<i>Chusquea neurophylla</i>	5,00
2009	CIB	12	EC-PNP-CIB-p5m-E13	<i>Chusquea neurophylla</i>	2,50
2009	CIB	13	EC-PNP-CIB-p5m-E31	<i>Chusquea neurophylla</i>	1,00
2009	CIB	14	EC-PNP-CIB-p5m-E33	<i>Chusquea neurophylla</i>	7,00
2009	CIB	15	EC-PNP-CIB-p5m-N11	<i>Chusquea neurophylla</i>	12,00
2009	CIB	16	EC-PNP-CIB-p5m-N31	<i>Chusquea neurophylla</i>	9,00
2009	CIB	17	EC-PNP-CIB-p5m-N33	<i>Chusquea neurophylla</i>	11,00
2009	CIB	18	EC-PNP-CIB-p5m-S11	<i>Chusquea neurophylla</i>	18,00
2009	CIB	19	EC-PNP-CIB-p5m-S13	<i>Chusquea neurophylla</i>	6,00
2009	CIB	20	EC-PNP-CIB-p5m-S31	<i>Chusquea neurophylla</i>	3,50
2009	CIB	21	EC-PNP-CIB-p5m-W11	<i>Chusquea neurophylla</i>	10,00
2009	CIB	22	EC-PNP-CIB-p5m-W13	<i>Chusquea neurophylla</i>	11,00
2009	CIB	23	EC-PNP-CIB-p5m-W31	<i>Chusquea neurophylla</i>	6,00
2009	CIB	24	EC-PNP-CIB-p5m-W33	<i>Chusquea neurophylla</i>	10,00
2009	CIC	25	EC-PNP-CIC-p5m-N11	<i>Chusquea neurophylla</i>	12,00
2009	CIC	26	EC-PNP-CIC-p5m-N13	<i>Chusquea neurophylla</i>	14,00
2009	CIC	27	EC-PNP-CIC-p5m-N31	<i>Chusquea neurophylla</i>	15,50
2009	CIC	28	EC-PNP-CIC-p5m-N33	<i>Chusquea neurophylla</i>	28,00
2009	CIC	29	EC-PNP-CIC-p5m-S11	<i>Chusquea neurophylla</i>	4,00
2009	CIC	30	EC-PNP-CIC-p5m-W11	<i>Chusquea neurophylla</i>	44,00
2009	CIC	31	EC-PNP-CIC-p5m-W13	<i>Chusquea neurophylla</i>	26,00
2009	CIC	32	EC-PNP-CIC-p5m-W31	<i>Chusquea neurophylla</i>	48,00
2009	CIC	33	EC-PNP-CIC-p5m-W33	<i>Chusquea neurophylla</i>	36,00
2009	CIA	34	EC-PNP-CIA-p5m-S11	<i>Chusquea neurophylla</i>	0,00
2009	CIA	35	EC-PNP-CIA-p5m-W11	<i>Chusquea neurophylla</i>	0,00
2009	CIB	36	EC-PNP-CIB-p5m-N31	<i>Chusquea neurophylla</i>	0,00
2009	CIC	37	EC-PNP-CIC-p5m-S33	<i>Chusquea neurophylla</i>	0,00
2022	CIA	1	EC-PNP-CIA-p5m-N11	<i>Chusquea neurophylla</i>	20,00
2022	CIA	2	EC-PNP-CIA-p5m-N13	<i>Chusquea neurophylla</i>	11,00
2022	CIA	3	EC-PNP-CIA-p5m-N31	<i>Chusquea neurophylla</i>	1,50
2022	CIA	4	EC-PNP-CIA-p5m-N33	<i>Chusquea neurophylla</i>	2,00
2022	CIA	5	EC-PNP-CIA-p5m-S13	<i>Chusquea neurophylla</i>	0,80
2022	CIA	6	EC-PNP-CIA-p5m-S31	<i>Chusquea neurophylla</i>	11,00
2022	CIA	7	EC-PNP-CIA-p5m-S33	<i>Chusquea neurophylla</i>	17,00
2022	CIA	8	EC-PNP-CIA-p5m-W13	<i>Chusquea neurophylla</i>	0,00

2022	CIA	9	EC-PNP-CIA-p5m-W31	<i>Chusquea neurophylla</i>	8,00
2022	CIA	10	EC-PNP-CIA-p5m-W33	<i>Chusquea neurophylla</i>	0,00
2022	CIB	11	EC-PNP-CIB-p5m-E11	<i>Chusquea neurophylla</i>	3,00
2022	CIB	12	EC-PNP-CIB-p5m-E13	<i>Chusquea neurophylla</i>	3,60
2022	CIB	13	EC-PNP-CIB-p5m-E31	<i>Chusquea neurophylla</i>	4,00
2022	CIB	14	EC-PNP-CIB-p5m-E33	<i>Chusquea neurophylla</i>	1,50
2022	CIB	15	EC-PNP-CIB-p5m-N11	<i>Chusquea neurophylla</i>	3,00
2022	CIB	16	EC-PNP-CIB-p5m-N13	<i>Chusquea neurophylla</i>	2,90
2022	CIB	17	EC-PNP-CIB-p5m-N33	<i>Chusquea neurophylla</i>	1,80
2022	CIB	18	EC-PNP-CIB-p5m-S11	<i>Chusquea neurophylla</i>	4,00
2022	CIB	19	EC-PNP-CIB-p5m-S13	<i>Chusquea neurophylla</i>	3,00
2022	CIB	20	EC-PNP-CIB-p5m-S31	<i>Chusquea neurophylla</i>	2,50
2022	CIB	21	EC-PNP-CIB-p5m-W11	<i>Chusquea neurophylla</i>	0,00
2022	CIB	22	EC-PNP-CIB-p5m-W13	<i>Chusquea neurophylla</i>	4,00
2022	CIB	23	EC-PNP-CIB-p5m-W31	<i>Chusquea neurophylla</i>	4,00
2022	CIB	24	EC-PNP-CIB-p5m-W33	<i>Chusquea neurophylla</i>	0,00
2022	CIC	25	EC-PNP-CIC-p5m-N11	<i>Chusquea neurophylla</i>	1,50
2022	CIC	26	EC-PNP-CIC-p5m-N13	<i>Chusquea neurophylla</i>	3,00
2022	CIC	27	EC-PNP-CIC-p5m-N31	<i>Chusquea neurophylla</i>	0,70
2022	CIC	28	EC-PNP-CIC-p5m-N33	<i>Chusquea neurophylla</i>	0,60
2022	CIC	29	EC-PNP-CIC-p5m-S11	<i>Chusquea neurophylla</i>	0,31
2022	CIC	30	EC-PNP-CIC-p5m-W11	<i>Chusquea neurophylla</i>	7,00
2022	CIC	31	EC-PNP-CIC-p5m-W13	<i>Chusquea neurophylla</i>	9,47
2022	CIC	32	EC-PNP-CIC-p5m-W31	<i>Chusquea neurophylla</i>	9,90
2022	CIC	33	EC-PNP-CIC-p5m-W33	<i>Chusquea neurophylla</i>	3,56
2022	CIA	34	EC-PNP-CIA-p5m-S11	<i>Chusquea neurophylla</i>	4,50
2022	CIA	35	EC-PNP-CIA-p5m-W11	<i>Chusquea neurophylla</i>	4,00
2022	CIB	36	EC-PNP-CIB-p5m-N31	<i>Chusquea neurophylla</i>	8,00
2022	CIC	37	EC-PNP-CIC-p5m-S33	<i>Chusquea neurophylla</i>	5,50

Anexo 7. Porcentaje de cobertura de *Calamagrostis macrophylla* para monitoreo 2009 y 2022 del PNP.

Tiempo	Tratamiento	Parcela	Código de Parcela	Especie	% Cobertura
2009	CIA	1	EC-PNP-CIA-p5m-E11	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	8,50
2009	CIA	2	EC-PNP-CIA-p5m-E13	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	16,50
2009	CIA	3	EC-PNP-CIA-p5m-E31	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	15,00
2009	CIA	4	EC-PNP-CIA-p5m-E33	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	12,50
2009	CIB	5	EC-PNP-CIB-p5m-E11	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	17,00
2009	CIB	6	EC-PNP-CIB-p5m-E13	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	15,00
2009	CIB	7	EC-PNP-CIB-p5m-E31	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	28,50
2009	CIB	8	EC-PNP-CIB-p5m-E33	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	9,00
2009	CIB	9	EC-PNP-CIB-p5m-N33	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	1,50
2009	CIB	10	EC-PNP-CIB-p5m-S13	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	27,00
2009	CIB	11	EC-PNP-CIB-p5m-S31	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	10,00
2009	CIB	12	EC-PNP-CIB-p5m-S33	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	25,00
2009	CIB	13	EC-PNP-CIB-p5m-W11	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	2,00
2009	CIB	14	EC-PNP-CIB-p5m-W13	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	7,00
2009	CIB	15	EC-PNP-CIB-p5m-W33	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	2,50
2009	CIC	16	EC-PNP-CIC-p5m-E11	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	25,00
2009	CIC	17	EC-PNP-CIC-p5m-E13	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	31,00
2009	CIC	18	EC-PNP-CIC-p5m-E31	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	30,00
2009	CIC	19	EC-PNP-CIC-p5m-E33	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	50,00
2009	CIC	20	EC-PNP-CIC-p5m-N13	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	1,50
2009	CIC	21	EC-PNP-CIC-p5m-S11	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	1,00
2009	CIC	22	EC-PNP-CIC-p5m-S13	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	1,00
2009	CIC	23	EC-PNP-CIC-p5m-S31	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	8,00
2009	CIC	24	EC-PNP-CIC-p5m-S33	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	3,50
2009	CIC	25	EC-PNP-CIC-p5m-W11	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	0,80
2009	CIC	26	EC-PNP-CIC-p5m-W13	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	7,50
2009	CIC	27	EC-PNP-CIC-p5m-W31	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	10,50
2009	CIC	28	EC-PNP-CIC-p5m-W33	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	2,00
2009	CIB	29	EC-PNP-CIB-p5m-S11	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	0,00
2022	CIA	1	EC-PNP-CIA-p5m-E11	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	15,00
2022	CIA	2	EC-PNP-CIA-p5m-E13	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	19,00
2022	CIA	3	EC-PNP-CIA-p5m-E31	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	14,50
2022	CIA	4	EC-PNP-CIA-p5m-E33	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	25,00
2022	CIB	5	EC-PNP-CIB-p5m-E11	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	8,00
2022	CIB	6	EC-PNP-CIB-p5m-E13	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	6,20
2022	CIB	7	EC-PNP-CIB-p5m-E31	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	14,00
2022	CIB	8	EC-PNP-CIB-p5m-E33	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	3,00
2022	CIB	9	EC-PNP-CIB-p5m-N33	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	14,50
2022	CIB	10	EC-PNP-CIB-p5m-S13	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	15,00
2022	CIB	11	EC-PNP-CIB-p5m-S31	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	9,00
2022	CIB	12	EC-PNP-CIB-p5m-S33	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	30,00
2022	CIB	13	EC-PNP-CIB-p5m-W11	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	2,00
2022	CIB	14	EC-PNP-CIB-p5m-W13	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	0,50
2022	CIB	15	EC-PNP-CIB-p5m-W33	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	2,50
2022	CIC	16	EC-PNP-CIC-p5m-E11	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	1,80

2022	CIC	17	EC-PNP-CIC-p5m-E13	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	23,60
2022	CIC	18	EC-PNP-CIC-p5m-E31	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	0,00
2022	CIC	19	EC-PNP-CIC-p5m-E33	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	14,00
2022	CIC	20	EC-PNP-CIC-p5m-N13	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	0,00
2022	CIC	21	EC-PNP-CIC-p5m-S11	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	0,00
2022	CIC	22	EC-PNP-CIC-p5m-S13	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	0,00
2022	CIC	23	EC-PNP-CIC-p5m-S31	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	0,00
2022	CIC	24	EC-PNP-CIC-p5m-S33	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	0,30
2022	CIC	25	EC-PNP-CIC-p5m-W11	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	0,00
2022	CIC	26	EC-PNP-CIC-p5m-W13	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	0,00
2022	CIC	27	EC-PNP-CIC-p5m-W31	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	1,10
2022	CIC	28	EC-PNP-CIC-p5m-W33	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	0,00
2022	CIB	29	EC-PNP-CIB-p5m-S11	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	30,00

Anexo 8. Porcentaje de cobertura de *Disterigma empetrifolium* para monitoreo 2009 y 2022 del PNP.

Tiempo	Tratamiento	Parcela	Código de Parcela	Especie	% Cobertura
2009	CIA	1	EC-PNP-CIA-p5m-N11	<i>Disterigma empetrifolium</i>	2,75
2009	CIA	2	EC-PNP-CIA-p5m-W11	<i>Disterigma empetrifolium</i>	2,50
2009	CIB	3	EC-PNP-CIB-p5m-E11	<i>Disterigma empetrifolium</i>	15,00
2009	CIB	4	EC-PNP-CIB-p5m-E13	<i>Disterigma empetrifolium</i>	10,00
2009	CIB	5	EC-PNP-CIB-p5m-E31	<i>Disterigma empetrifolium</i>	12,00
2009	CIB	6	EC-PNP-CIB-p5m-E33	<i>Disterigma empetrifolium</i>	16,00
2009	CIB	7	EC-PNP-CIB-p5m-N11	<i>Disterigma empetrifolium</i>	20,00
2009	CIB	8	EC-PNP-CIB-p5m-N13	<i>Disterigma empetrifolium</i>	10,00
2009	CIB	9	EC-PNP-CIB-p5m-N31	<i>Disterigma empetrifolium</i>	8,00
2009	CIB	10	EC-PNP-CIB-p5m-N33	<i>Disterigma empetrifolium</i>	35,00
2009	CIB	11	EC-PNP-CIB-p5m-S13	<i>Disterigma empetrifolium</i>	15,00
2009	CIB	12	EC-PNP-CIB-p5m-S31	<i>Disterigma empetrifolium</i>	12,00
2009	CIB	13	EC-PNP-CIB-p5m-S33	<i>Disterigma empetrifolium</i>	3,50
2009	CIB	14	EC-PNP-CIB-p5m-W11	<i>Disterigma empetrifolium</i>	6,00
2009	CIB	15	EC-PNP-CIB-p5m-W13	<i>Disterigma empetrifolium</i>	11,00
2009	CIB	16	EC-PNP-CIB-p5m-W31	<i>Disterigma empetrifolium</i>	12,00
2009	CIB	17	EC-PNP-CIB-p5m-W33	<i>Disterigma empetrifolium</i>	4,00
2009	CIC	18	EC-PNP-CIC-p5m-E11	<i>Disterigma empetrifolium</i>	0,30
2009	CIC	19	EC-PNP-CIC-p5m-N13	<i>Disterigma empetrifolium</i>	5,50
2009	CIC	20	EC-PNP-CIC-p5m-S11	<i>Disterigma empetrifolium</i>	6,50
2009	CIC	21	EC-PNP-CIC-p5m-S13	<i>Disterigma empetrifolium</i>	7,00
2009	CIC	22	EC-PNP-CIC-p5m-S31	<i>Disterigma empetrifolium</i>	14,50
2009	CIC	23	EC-PNP-CIC-p5m-S33	<i>Disterigma empetrifolium</i>	3,50
2009	CIC	24	EC-PNP-CIC-p5m-W11	<i>Disterigma empetrifolium</i>	9,50
2009	CIC	25	EC-PNP-CIC-p5m-W13	<i>Disterigma empetrifolium</i>	25,00
2009	CIC	26	EC-PNP-CIC-p5m-W31	<i>Disterigma empetrifolium</i>	2,50
2009	CIC	27	EC-PNP-CIC-p5m-W33	<i>Disterigma empetrifolium</i>	9,00
2009	CIB	28	EC-PNP-CIB-p5m-S11	<i>Disterigma empetrifolium</i>	0,00
2009	CIC	29	EC-PNP-CIC-p5m-E31	<i>Disterigma empetrifolium</i>	0,00
2009	CIC	30	EC-PNP-CIC-p5m-E33	<i>Disterigma empetrifolium</i>	0,00
2009	CIC	31	EC-PNP-CIC-p5m-N33	<i>Disterigma empetrifolium</i>	0,00
2022	CIA	1	EC-PNP-CIA-p5m-N11	<i>Disterigma empetrifolium</i>	7,00
2022	CIA	2	EC-PNP-CIA-p5m-W11	<i>Disterigma empetrifolium</i>	2,00
2022	CIB	3	EC-PNP-CIB-p5m-E11	<i>Disterigma empetrifolium</i>	3,00
2022	CIB	4	EC-PNP-CIB-p5m-E13	<i>Disterigma empetrifolium</i>	3,30
2022	CIB	5	EC-PNP-CIB-p5m-E31	<i>Disterigma empetrifolium</i>	8,20
2022	CIB	6	EC-PNP-CIB-p5m-E33	<i>Disterigma empetrifolium</i>	4,20
2022	CIB	7	EC-PNP-CIB-p5m-N11	<i>Disterigma empetrifolium</i>	0,00
2022	CIB	8	EC-PNP-CIB-p5m-N13	<i>Disterigma empetrifolium</i>	0,00
2022	CIB	9	EC-PNP-CIB-p5m-N31	<i>Disterigma empetrifolium</i>	3,00
2022	CIB	10	EC-PNP-CIB-p5m-N33	<i>Disterigma empetrifolium</i>	12,50
2022	CIB	11	EC-PNP-CIB-p5m-S13	<i>Disterigma empetrifolium</i>	7,00
2022	CIB	12	EC-PNP-CIB-p5m-S31	<i>Disterigma empetrifolium</i>	17,00
2022	CIB	13	EC-PNP-CIB-p5m-S33	<i>Disterigma empetrifolium</i>	9,00
2022	CIB	14	EC-PNP-CIB-p5m-W11	<i>Disterigma empetrifolium</i>	7,50

2022	CIB	15	EC-PNP-CIB-p5m-W13	<i>Disterigma empetrifolium</i>	8,50
2022	CIB	16	EC-PNP-CIB-p5m-W31	<i>Disterigma empetrifolium</i>	0,00
2022	CIB	17	EC-PNP-CIB-p5m-W33	<i>Disterigma empetrifolium</i>	0,00
2022	CIC	18	EC-PNP-CIC-p5m-E11	<i>Disterigma empetrifolium</i>	0,00
2022	CIC	19	EC-PNP-CIC-p5m-N13	<i>Disterigma empetrifolium</i>	3,00
2022	CIC	20	EC-PNP-CIC-p5m-S11	<i>Disterigma empetrifolium</i>	0,00
2022	CIC	21	EC-PNP-CIC-p5m-S13	<i>Disterigma empetrifolium</i>	6,50
2022	CIC	22	EC-PNP-CIC-p5m-S31	<i>Disterigma empetrifolium</i>	4,30
2022	CIC	23	EC-PNP-CIC-p5m-S33	<i>Disterigma empetrifolium</i>	2,80
2022	CIC	24	EC-PNP-CIC-p5m-W11	<i>Disterigma empetrifolium</i>	3,25
2022	CIC	25	EC-PNP-CIC-p5m-W13	<i>Disterigma empetrifolium</i>	1,31
2022	CIC	26	EC-PNP-CIC-p5m-W31	<i>Disterigma empetrifolium</i>	1,92
2022	CIC	27	EC-PNP-CIC-p5m-W33	<i>Disterigma empetrifolium</i>	5,50
2022	CIB	28	EC-PNP-CIB-p5m-S11	<i>Disterigma empetrifolium</i>	8,00
2022	CIC	29	EC-PNP-CIC-p5m-E31	<i>Disterigma empetrifolium</i>	1,00
2022	CIC	30	EC-PNP-CIC-p5m-E33	<i>Disterigma empetrifolium</i>	9,20
2022	CIC	31	EC-PNP-CIC-p5m-N33	<i>Disterigma empetrifolium</i>	2,50



Anexo 9. Porcentaje de cobertura de *Oxalis spiralis* para monitoreo 2009 y 2022 del PNP.

Tiempo	Tratamiento	Parcela	Código de Parcela	Especie	% Cobertura
2009	CIA	1	EC-PNP-CIA-p5m-N11	<i>Oxalis spiralis</i>	1,75
2009	CIA	2	EC-PNP-CIA-p5m-N13	<i>Oxalis spiralis</i>	1,10
2009	CIA	3	EC-PNP-CIA-p5m-N31	<i>Oxalis spiralis</i>	2,00
2009	CIA	4	EC-PNP-CIA-p5m-N33	<i>Oxalis spiralis</i>	0,10
2009	CIA	5	EC-PNP-CIA-p5m-S11	<i>Oxalis spiralis</i>	1,00
2009	CIA	6	EC-PNP-CIA-p5m-S13	<i>Oxalis spiralis</i>	1,10
2009	CIA	7	EC-PNP-CIA-p5m-S31	<i>Oxalis spiralis</i>	0,10
2009	CIA	8	EC-PNP-CIA-p5m-S33	<i>Oxalis spiralis</i>	1,00
2009	CIA	9	EC-PNP-CIA-p5m-W11	<i>Oxalis spiralis</i>	1,50
2009	CIA	10	EC-PNP-CIA-p5m-W13	<i>Oxalis spiralis</i>	1,20
2009	CIA	11	EC-PNP-CIA-p5m-W31	<i>Oxalis spiralis</i>	1,50
2009	CIA	12	EC-PNP-CIA-p5m-W33	<i>Oxalis spiralis</i>	0,40
2009	CIB	13	EC-PNP-CIB-p5m-E11	<i>Oxalis spiralis</i>	1,00
2009	CIB	14	EC-PNP-CIB-p5m-E13	<i>Oxalis spiralis</i>	1,50
2009	CIB	15	EC-PNP-CIB-p5m-E31	<i>Oxalis spiralis</i>	0,50
2009	CIB	16	EC-PNP-CIB-p5m-N11	<i>Oxalis spiralis</i>	6,00
2009	CIB	17	EC-PNP-CIB-p5m-N13	<i>Oxalis spiralis</i>	4,80
2009	CIB	18	EC-PNP-CIB-p5m-N31	<i>Oxalis spiralis</i>	8,00
2009	CIB	19	EC-PNP-CIB-p5m-N33	<i>Oxalis spiralis</i>	12,00
2009	CIB	20	EC-PNP-CIB-p5m-S11	<i>Oxalis spiralis</i>	0,40
2009	CIB	21	EC-PNP-CIB-p5m-S13	<i>Oxalis spiralis</i>	0,70
2009	CIB	22	EC-PNP-CIB-p5m-S31	<i>Oxalis spiralis</i>	0,30
2009	CIB	23	EC-PNP-CIB-p5m-S33	<i>Oxalis spiralis</i>	0,40
2009	CIB	24	EC-PNP-CIB-p5m-W11	<i>Oxalis spiralis</i>	1,00
2009	CIB	25	EC-PNP-CIB-p5m-W13	<i>Oxalis spiralis</i>	2,50
2009	CIB	26	EC-PNP-CIB-p5m-W31	<i>Oxalis spiralis</i>	4,00
2009	CIB	27	EC-PNP-CIB-p5m-W33	<i>Oxalis spiralis</i>	4,00
2009	CIC	28	EC-PNP-CIC-p5m-N11	<i>Oxalis spiralis</i>	1,70
2009	CIC	29	EC-PNP-CIC-p5m-N13	<i>Oxalis spiralis</i>	1,20
2009	CIC	30	EC-PNP-CIC-p5m-N31	<i>Oxalis spiralis</i>	3,50
2009	CIC	31	EC-PNP-CIC-p5m-N33	<i>Oxalis spiralis</i>	1,10
2009	CIC	32	EC-PNP-CIC-p5m-S11	<i>Oxalis spiralis</i>	1,00
2009	CIC	33	EC-PNP-CIC-p5m-S13	<i>Oxalis spiralis</i>	0,10
2009	CIC	34	EC-PNP-CIC-p5m-S31	<i>Oxalis spiralis</i>	0,20
2009	CIC	35	EC-PNP-CIC-p5m-S33	<i>Oxalis spiralis</i>	0,20
2009	CIC	36	EC-PNP-CIC-p5m-W11	<i>Oxalis spiralis</i>	0,50
2009	CIC	37	EC-PNP-CIC-p5m-W31	<i>Oxalis spiralis</i>	0,30
2009	CIC	38	EC-PNP-CIC-p5m-W33	<i>Oxalis spiralis</i>	0,10
2009	CIB	39	EC-PNP-CIB-p5m-E33	<i>Oxalis spiralis</i>	0,00
2009	CIC	40	EC-PNP-CIC-p5m-W13	<i>Oxalis spiralis</i>	0,00
2022	CIA	1	EC-PNP-CIA-p5m-N11	<i>Oxalis spiralis</i>	0,30
2022	CIA	2	EC-PNP-CIA-p5m-N13	<i>Oxalis spiralis</i>	2,00
2022	CIA	3	EC-PNP-CIA-p5m-N31	<i>Oxalis spiralis</i>	1,00
2022	CIA	4	EC-PNP-CIA-p5m-N33	<i>Oxalis spiralis</i>	2,00
2022	CIA	5	EC-PNP-CIA-p5m-S11	<i>Oxalis spiralis</i>	2,00

2022	CIA	6	EC-PNP-CIA-p5m-S13	<i>Oxalis spiralis</i>	0,60
2022	CIA	7	EC-PNP-CIA-p5m-S31	<i>Oxalis spiralis</i>	0,60
2022	CIA	8	EC-PNP-CIA-p5m-S33	<i>Oxalis spiralis</i>	0,60
2022	CIA	9	EC-PNP-CIA-p5m-W11	<i>Oxalis spiralis</i>	0,50
2022	CIA	10	EC-PNP-CIA-p5m-W13	<i>Oxalis spiralis</i>	0,90
2022	CIA	11	EC-PNP-CIA-p5m-W31	<i>Oxalis spiralis</i>	0,70
2022	CIA	12	EC-PNP-CIA-p5m-W33	<i>Oxalis spiralis</i>	0,30
2022	CIB	13	EC-PNP-CIB-p5m-E11	<i>Oxalis spiralis</i>	0,20
2022	CIB	14	EC-PNP-CIB-p5m-E13	<i>Oxalis spiralis</i>	0,50
2022	CIB	15	EC-PNP-CIB-p5m-E31	<i>Oxalis spiralis</i>	0,00
2022	CIB	16	EC-PNP-CIB-p5m-N11	<i>Oxalis spiralis</i>	1,50
2022	CIB	17	EC-PNP-CIB-p5m-N13	<i>Oxalis spiralis</i>	3,00
2022	CIB	18	EC-PNP-CIB-p5m-N31	<i>Oxalis spiralis</i>	1,50
2022	CIB	19	EC-PNP-CIB-p5m-N33	<i>Oxalis spiralis</i>	0,20
2022	CIB	20	EC-PNP-CIB-p5m-S11	<i>Oxalis spiralis</i>	0,20
2022	CIB	21	EC-PNP-CIB-p5m-S13	<i>Oxalis spiralis</i>	0,20
2022	CIB	22	EC-PNP-CIB-p5m-S31	<i>Oxalis spiralis</i>	0,10
2022	CIB	23	EC-PNP-CIB-p5m-S33	<i>Oxalis spiralis</i>	0,20
2022	CIB	24	EC-PNP-CIB-p5m-W11	<i>Oxalis spiralis</i>	0,10
2022	CIB	25	EC-PNP-CIB-p5m-W13	<i>Oxalis spiralis</i>	0,30
2022	CIB	26	EC-PNP-CIB-p5m-W31	<i>Oxalis spiralis</i>	0,10
2022	CIB	27	EC-PNP-CIB-p5m-W33	<i>Oxalis spiralis</i>	0,80
2022	CIC	28	EC-PNP-CIC-p5m-N11	<i>Oxalis spiralis</i>	0,03
2022	CIC	29	EC-PNP-CIC-p5m-N13	<i>Oxalis spiralis</i>	0,09
2022	CIC	30	EC-PNP-CIC-p5m-N31	<i>Oxalis spiralis</i>	0,18
2022	CIC	31	EC-PNP-CIC-p5m-N33	<i>Oxalis spiralis</i>	0,60
2022	CIC	32	EC-PNP-CIC-p5m-S11	<i>Oxalis spiralis</i>	0,23
2022	CIC	33	EC-PNP-CIC-p5m-S13	<i>Oxalis spiralis</i>	0,12
2022	CIC	34	EC-PNP-CIC-p5m-S31	<i>Oxalis spiralis</i>	0,45
2022	CIC	35	EC-PNP-CIC-p5m-S33	<i>Oxalis spiralis</i>	0,00
2022	CIC	36	EC-PNP-CIC-p5m-W11	<i>Oxalis spiralis</i>	0,50
2022	CIC	37	EC-PNP-CIC-p5m-W31	<i>Oxalis spiralis</i>	0,19
2022	CIC	38	EC-PNP-CIC-p5m-W33	<i>Oxalis spiralis</i>	0,04
2022	CIB	39	EC-PNP-CIB-p5m-E33	<i>Oxalis spiralis</i>	0,50
2022	CIC	40	EC-PNP-CIC-p5m-W13	<i>Oxalis spiralis</i>	0,01

Anexo 10. Porcentaje de cobertura de *Disterigma alaternoides* para monitoreo 2009 y 2022 del PNP.

Tiempo	Tratamiento	Parcela	Código de Parcela	Especie	% Cobertura
2009	CIA	1	EC-PNP-CIA-p5m-E11	<i>Disterigma alaternoides</i>	2,00
2009	CIA	2	EC-PNP-CIA-p5m-E13	<i>Disterigma alaternoides</i>	2,00
2009	CIA	3	EC-PNP-CIA-p5m-E31	<i>Disterigma alaternoides</i>	3,00
2009	CIA	4	EC-PNP-CIA-p5m-E33	<i>Disterigma alaternoides</i>	4,50
2009	CIA	5	EC-PNP-CIA-p5m-N11	<i>Disterigma alaternoides</i>	4,00
2009	CIA	6	EC-PNP-CIA-p5m-N13	<i>Disterigma alaternoides</i>	5,00
2009	CIA	7	EC-PNP-CIA-p5m-N31	<i>Disterigma alaternoides</i>	20,00
2009	CIA	8	EC-PNP-CIA-p5m-N33	<i>Disterigma alaternoides</i>	18,00
2009	CIA	9	EC-PNP-CIA-p5m-S11	<i>Disterigma alaternoides</i>	15,00
2009	CIA	10	EC-PNP-CIA-p5m-S13	<i>Disterigma alaternoides</i>	4,50
2009	CIA	11	EC-PNP-CIA-p5m-S31	<i>Disterigma alaternoides</i>	6,00
2009	CIA	12	EC-PNP-CIA-p5m-S33	<i>Disterigma alaternoides</i>	7,00
2009	CIA	13	EC-PNP-CIA-p5m-W11	<i>Disterigma alaternoides</i>	13,50
2009	CIA	14	EC-PNP-CIA-p5m-W13	<i>Disterigma alaternoides</i>	6,30
2009	CIA	15	EC-PNP-CIA-p5m-W31	<i>Disterigma alaternoides</i>	3,10
2009	CIA	16	EC-PNP-CIA-p5m-W33	<i>Disterigma alaternoides</i>	7,00
2009	CIB	17	EC-PNP-CIB-p5m-S31	<i>Disterigma alaternoides</i>	7,00
2009	CIB	18	EC-PNP-CIB-p5m-S33	<i>Disterigma alaternoides</i>	8,00
2009	CIC	19	EC-PNP-CIC-p5m-E11	<i>Disterigma alaternoides</i>	6,50
2009	CIC	20	EC-PNP-CIC-p5m-N11	<i>Disterigma alaternoides</i>	12,00
2009	CIC	21	EC-PNP-CIC-p5m-N13	<i>Disterigma alaternoides</i>	15,00
2009	CIC	22	EC-PNP-CIC-p5m-N31	<i>Disterigma alaternoides</i>	9,20
2009	CIC	23	EC-PNP-CIC-p5m-N33	<i>Disterigma alaternoides</i>	19,00
2009	CIC	24	EC-PNP-CIC-p5m-W33	<i>Disterigma alaternoides</i>	0,20
2009	CIB	25	EC-PNP-CIB-p5m-N13	<i>Disterigma alaternoides</i>	0,00
2009	CIB	26	EC-PNP-CIB-p5m-W13	<i>Disterigma alaternoides</i>	0,00
2009	CIB	27	EC-PNP-CIB-p5m-W31	<i>Disterigma alaternoides</i>	0,00
2009	CIB	28	EC-PNP-CIB-p5m-W33	<i>Disterigma alaternoides</i>	0,00
2022	CIA	1	EC-PNP-CIA-p5m-E11	<i>Disterigma alaternoides</i>	0,00
2022	CIA	2	EC-PNP-CIA-p5m-E13	<i>Disterigma alaternoides</i>	0,00
2022	CIA	3	EC-PNP-CIA-p5m-E31	<i>Disterigma alaternoides</i>	0,00
2022	CIA	4	EC-PNP-CIA-p5m-E33	<i>Disterigma alaternoides</i>	0,00
2022	CIA	5	EC-PNP-CIA-p5m-N11	<i>Disterigma alaternoides</i>	21,00
2022	CIA	6	EC-PNP-CIA-p5m-N13	<i>Disterigma alaternoides</i>	10,00
2022	CIA	7	EC-PNP-CIA-p5m-N31	<i>Disterigma alaternoides</i>	30,00
2022	CIA	8	EC-PNP-CIA-p5m-N33	<i>Disterigma alaternoides</i>	25,00
2022	CIA	9	EC-PNP-CIA-p5m-S11	<i>Disterigma alaternoides</i>	4,00
2022	CIA	10	EC-PNP-CIA-p5m-S13	<i>Disterigma alaternoides</i>	4,00
2022	CIA	11	EC-PNP-CIA-p5m-S31	<i>Disterigma alaternoides</i>	5,00
2022	CIA	12	EC-PNP-CIA-p5m-S33	<i>Disterigma alaternoides</i>	9,00
2022	CIA	13	EC-PNP-CIA-p5m-W11	<i>Disterigma alaternoides</i>	8,00
2022	CIA	14	EC-PNP-CIA-p5m-W13	<i>Disterigma alaternoides</i>	3,00
2022	CIA	15	EC-PNP-CIA-p5m-W31	<i>Disterigma alaternoides</i>	7,00
2022	CIA	16	EC-PNP-CIA-p5m-W33	<i>Disterigma alaternoides</i>	5,00
2022	CIB	17	EC-PNP-CIB-p5m-S31	<i>Disterigma alaternoides</i>	0,00

2022	CIB	18	EC-PNP-CIB-p5m-S33	<i>Disterigma alaternoides</i>	0,00
2022	CIC	19	EC-PNP-CIC-p5m-E11	<i>Disterigma alaternoides</i>	0,00
2022	CIC	20	EC-PNP-CIC-p5m-N11	<i>Disterigma alaternoides</i>	20,50
2022	CIC	21	EC-PNP-CIC-p5m-N13	<i>Disterigma alaternoides</i>	14,70
2022	CIC	22	EC-PNP-CIC-p5m-N31	<i>Disterigma alaternoides</i>	7,20
2022	CIC	23	EC-PNP-CIC-p5m-N33	<i>Disterigma alaternoides</i>	7,50
2022	CIC	24	EC-PNP-CIC-p5m-W33	<i>Disterigma alaternoides</i>	0,00
2022	CIB	25	EC-PNP-CIB-p5m-N13	<i>Disterigma alaternoides</i>	0,90
2022	CIB	26	EC-PNP-CIB-p5m-W13	<i>Disterigma alaternoides</i>	0,30
2022	CIB	27	EC-PNP-CIB-p5m-W31	<i>Disterigma alaternoides</i>	3,00
2022	CIB	28	EC-PNP-CIB-p5m-W33	<i>Disterigma alaternoides</i>	16,00

Anexo 11. Porcentaje de cobertura de *Themistoclesia epiphytica* para monitoreo 2009 y 2022 del PNP.

Tiempo	Tratamiento	Parcela	Código de Parcela	Especie	% Cobertura
2009	CIA	1	EC-PNP-CIA-p5m-N11	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	2,00
2009	CIA	2	EC-PNP-CIA-p5m-N13	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	3,50
2009	CIA	3	EC-PNP-CIA-p5m-N31	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	10,00
2009	CIA	4	EC-PNP-CIA-p5m-N33	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	12,00
2009	CIA	5	EC-PNP-CIA-p5m-S11	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	10,00
2009	CIA	6	EC-PNP-CIA-p5m-S13	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	10,50
2009	CIA	7	EC-PNP-CIA-p5m-S31	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	12,00
2009	CIA	8	EC-PNP-CIA-p5m-S33	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	15,00
2009	CIA	9	EC-PNP-CIA-p5m-W11	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	10,00
2009	CIA	10	EC-PNP-CIA-p5m-W13	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	12,00
2009	CIA	11	EC-PNP-CIA-p5m-W31	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	14,50
2009	CIA	12	EC-PNP-CIA-p5m-W33	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	16,00
2009	CIB	13	EC-PNP-CIB-p5m-W13	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	2,50
2009	CIB	14	EC-PNP-CIB-p5m-W31	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	28,00
2009	CIB	15	EC-PNP-CIB-p5m-W33	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	3,00
2009	CIB	16	EC-PNP-CIB-p5m-N31	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	0,00
2009	CIB	17	EC-PNP-CIB-p5m-S11	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	0,00
2009	CIB	18	EC-PNP-CIB-p5m-S31	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	0,00
2009	CIB	19	EC-PNP-CIB-p5m-W11	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	0,00
2022	CIA	1	EC-PNP-CIA-p5m-N11	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	4,00
2022	CIA	2	EC-PNP-CIA-p5m-N13	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	2,00
2022	CIA	3	EC-PNP-CIA-p5m-N31	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	1,00
2022	CIA	4	EC-PNP-CIA-p5m-N33	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	4,00
2022	CIA	5	EC-PNP-CIA-p5m-S11	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	6,00
2022	CIA	6	EC-PNP-CIA-p5m-S13	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	16,00
2022	CIA	7	EC-PNP-CIA-p5m-S31	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	17,00
2022	CIA	8	EC-PNP-CIA-p5m-S33	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	7,00
2022	CIA	9	EC-PNP-CIA-p5m-W11	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	3,00
2022	CIA	10	EC-PNP-CIA-p5m-W13	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	3,00
2022	CIA	11	EC-PNP-CIA-p5m-W31	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	8,00
2022	CIA	12	EC-PNP-CIA-p5m-W33	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	7,00
2022	CIB	13	EC-PNP-CIB-p5m-W13	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	3,50
2022	CIB	14	EC-PNP-CIB-p5m-W31	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	18,00
2022	CIB	15	EC-PNP-CIB-p5m-W33	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	9,00
2022	CIB	16	EC-PNP-CIB-p5m-N31	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	0,20
2022	CIB	17	EC-PNP-CIB-p5m-S11	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	1,00
2022	CIB	18	EC-PNP-CIB-p5m-S31	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	0,40
2022	CIB	19	EC-PNP-CIB-p5m-W11	<i>Themistoclesia epiphytica</i>	0,20

Anexo 12. Porcentaje de cobertura de *Hypericum lancioides* para monitoreo 2009 y 2022 del PNP.

<b>Tiempo</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Parcela</b>	<b>Código de Parcela</b>	<b>Especie</b>	<b>% Cobertura</b>
2009	CIA	1	EC-PNP-CIA-p5m-E11	<i>Hypericum lancioides</i>	34,00
2009	CIA	2	EC-PNP-CIA-p5m-E13	<i>Hypericum lancioides</i>	29,00
2009	CIA	3	EC-PNP-CIA-p5m-E31	<i>Hypericum lancioides</i>	43,00
2009	CIA	4	EC-PNP-CIA-p5m-E33	<i>Hypericum lancioides</i>	39,00
2009	CIC	5	EC-PNP-CIC-p5m-E11	<i>Hypericum lancioides</i>	2,50
2009	CIC	6	EC-PNP-CIC-p5m-E13	<i>Hypericum lancioides</i>	0,20
2009	CIC	7	EC-PNP-CIC-p5m-E31	<i>Hypericum lancioides</i>	0,40
2009	CIC	8	EC-PNP-CIC-p5m-E33	<i>Hypericum lancioides</i>	0,75
2009	CIC	9	EC-PNP-CIC-p5m-S11	<i>Hypericum lancioides</i>	7,00
2009	CIC	10	EC-PNP-CIC-p5m-S13	<i>Hypericum lancioides</i>	1,00
2009	CIC	11	EC-PNP-CIC-p5m-S31	<i>Hypericum lancioides</i>	2,00
2009	CIC	12	EC-PNP-CIC-p5m-S33	<i>Hypericum lancioides</i>	13,00
2009	CIC	13	EC-PNP-CIC-p5m-W13	<i>Hypericum lancioides</i>	1,50
2009	CIC	14	EC-PNP-CIC-p5m-W31	<i>Hypericum lancioides</i>	1,00
2009	CIB	15	EC-PNP-CIB-p5m-S11	<i>Hypericum lancioides</i>	0,00
2009	CIB	16	EC-PNP-CIB-p5m-S33	<i>Hypericum lancioides</i>	0,00
2022	CIA	1	EC-PNP-CIA-p5m-E11	<i>Hypericum lancioides</i>	40,00
2022	CIA	2	EC-PNP-CIA-p5m-E13	<i>Hypericum lancioides</i>	36,00
2022	CIA	3	EC-PNP-CIA-p5m-E31	<i>Hypericum lancioides</i>	36,00
2022	CIA	4	EC-PNP-CIA-p5m-E33	<i>Hypericum lancioides</i>	4,00
2022	CIC	5	EC-PNP-CIC-p5m-E11	<i>Hypericum lancioides</i>	0,20
2022	CIC	6	EC-PNP-CIC-p5m-E13	<i>Hypericum lancioides</i>	0,09
2022	CIC	7	EC-PNP-CIC-p5m-E31	<i>Hypericum lancioides</i>	0,00
2022	CIC	8	EC-PNP-CIC-p5m-E33	<i>Hypericum lancioides</i>	0,41
2022	CIC	9	EC-PNP-CIC-p5m-S11	<i>Hypericum lancioides</i>	5,00
2022	CIC	10	EC-PNP-CIC-p5m-S13	<i>Hypericum lancioides</i>	0,00
2022	CIC	11	EC-PNP-CIC-p5m-S31	<i>Hypericum lancioides</i>	0,30
2022	CIC	12	EC-PNP-CIC-p5m-S33	<i>Hypericum lancioides</i>	19,00
2022	CIC	13	EC-PNP-CIC-p5m-W13	<i>Hypericum lancioides</i>	0,24
2022	CIC	14	EC-PNP-CIC-p5m-W31	<i>Hypericum lancioides</i>	0,00
2022	CIB	15	EC-PNP-CIB-p5m-S11	<i>Hypericum lancioides</i>	1,60
2022	CIB	16	EC-PNP-CIB-p5m-S33	<i>Hypericum lancioides</i>	1,00

Anexo 13. Cálculo del índice de Sorensen para la CIA periodo 2009-2022.

Espece	Código de Parcela	CIA 2009 (Abundancia)	CIA 2022 (Abundancia)	CIA 2009 (P/A)	CIA 2022 (P/A)	Especies comunes
Ageratina cutervensis	CIA_N_11	4	1	1	1	1
Ageratina cutervensis	CIA_N_31	6	0	1	0	0
Ageratina cutervensis	CIA_S_11	3	0	1	0	0
Ageratina cutervensis	CIA_W_11	5	0	1	0	0
Arcytophyllum setosum	CIA_N_13	3	4	1	1	1
Arcytophyllum setosum	CIA_N_33	2	14	1	1	1
Arcytophyllum setosum	CIA_W_31	1	0	1	0	0
Arcytophyllum setosum	CIA_W_33	0	1	0	1	0
Blechnum auratum	CIA_N_13	1	0	1	0	0
Blechnum auratum	CIA_N_33	3	2	1	1	1
Blechnum auratum	CIA_S_11	2	6	1	1	1
Blechnum auratum	CIA_S_13	1	2	1	1	1
Blechnum auratum	CIA_W_13	3	4	1	1	1
Blechnum auratum	CIA_N_31	0	1	0	1	0
Blechnum auratum	CIA_W_11	0	1	0	1	0
Blechnum cordatum	CIA_E_11	1	0	1	0	0
Blechnum cordatum	CIA_E_33	2	3	1	1	1
Blechnum cordatum	CIA_N_31	0	2	0	1	0
Blechnum cordatum	CIA_W_13	0	1	0	1	0
Blechnum lima	CIA_N_31	1	0	1	0	0
Blechnum lima	CIA_E_11	0	2	0	1	0
Blechnum lima	CIA_N_11	0	2	0	1	0
Bomarea brachysepala	CIA_N_13	1	0	1	0	0
Bomarea brachysepala	CIA_N_33	6	3	1	1	1
Bomarea brachysepala	CIA_S_11	6	0	1	0	0
Bomarea brachysepala	CIA_W_11	1	1	1	1	1
Bomarea brachysepala	CIA_W_31	2	0	1	0	0
Bomarea brachysepala	CIA_W_33	1	0	1	0	0
Bomarea brachysepala	CIA_N_31	0	1	0	1	0
Bomarea brachysepala	CIA_S_13	0	1	0	1	0
Bomarea brachysepala	CIA_W_13	0	1	0	1	0
Bomarea dissitifolia	CIA_N_13	0	1	0	1	0
Bomarea dissitifolia	CIA_W_11	0	1	0	1	0
Bomarea distichifolia	CIA_S_11	5	1	1	1	1
Bomarea distichifolia	CIA_S_31	1	0	1	0	0
Bomarea setacea	CIA_N_11	1	0	1	0	0
Bomarea setacea	CIA_N_13	3	2	1	1	1
Bomarea setacea	CIA_S_11	1	2	1	1	1
Bomarea setacea	CIA_W_11	3	0	1	0	0
Bomarea setacea	CIA_W_13	1	0	1	0	0
Bomarea setacea	CIA_W_31	2	3	1	1	1
Bomarea setacea	CIA_S_31	0	1	0	1	0
Bomarea setacea	CIA_W_33	0	1	0	1	0

<i>Calamagrostis macrophylla</i>	CIA_E_11	5	8	1	1	1
<i>Calamagrostis macrophylla</i>	CIA_E_13	5	10	1	1	1
<i>Calamagrostis macrophylla</i>	CIA_E_31	6	10	1	1	1
<i>Calamagrostis macrophylla</i>	CIA_E_33	4	8	1	1	1
<i>Calceolaria fusca</i>	CIA_N_13	2	3	1	1	1
<i>Calceolaria fusca</i>	CIA_N_31	3	0	1	0	0
<i>Calceolaria fusca</i>	CIA_N_33	1	0	1	0	0
<i>Calceolaria fusca</i>	CIA_S_11	2	4	1	1	1
<i>Calceolaria fusca</i>	CIA_S_31	5	0	1	0	0
<i>Calceolaria fusca</i>	CIA_S_33	2	3	1	1	1
<i>Calceolaria fusca</i>	CIA_W_13	1	0	1	0	0
<i>Calceolaria fusca</i>	CIA_W_31	5	1	1	1	1
<i>Calceolaria fusca</i>	CIA_W_33	2	0	1	0	0
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIA_N_11	1	7	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIA_N_13	2	3	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIA_N_31	2	4	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIA_N_33	2	3	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIA_S_11	0	2	0	1	0
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIA_S_13	1	1	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIA_S_31	3	3	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIA_S_33	3	7	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIA_W_11	0	5	0	1	0
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIA_W_13	2	0	1	0	0
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIA_W_31	4	5	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIA_W_33	4	0	1	0	0
<i>Clethra ovalifolia</i>	CIA_S_11	1	1	1	1	1
<i>Clethra ovalifolia</i>	CIA_S_13	1	1	1	1	1
<i>Cybianthus marginatus</i>	CIA_N_11	2	0	1	0	0
<i>Cybianthus marginatus</i>	CIA_N_13	0	1	0	1	0
<i>Cybianthus marginatus</i>	CIA_N_31	5	2	1	1	1
<i>Cybianthus marginatus</i>	CIA_N_33	1	0	1	0	0
<i>Cybianthus marginatus</i>	CIA_S_13	0	1	0	1	0
<i>Cybianthus marginatus</i>	CIA_W_31	0	1	0	1	0
<i>Cybianthus marginatus</i>	CIA_W_33	1	6	1	1	1
<i>Cyrtochilum anthoxanthum</i>	CIA_W_13	1	0	1	0	0
<i>Cyrtochilum anthoxanthum</i>	CIA_W_31	1	0	1	0	0
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIA_E_11	5	0	1	0	0
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIA_E_13	3	0	1	0	0
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIA_E_31	7	0	1	0	0
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIA_E_33	7	0	1	0	0
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIA_N_11	3	16	1	1	1
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIA_N_13	3	9	1	1	1
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIA_N_31	8	19	1	1	1
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIA_N_33	7	15	1	1	1
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIA_S_11	4	8	1	1	1
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIA_S_13	2	3	1	1	1



<i>Disterigma alaternoides</i>	CIA_S_31	4	4	1	1	1
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIA_S_33	2	4	1	1	1
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIA_W_11	3	6	1	1	1
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIA_W_13	3	5	1	1	1
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIA_W_31	3	5	1	1	1
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIA_W_33	4	10	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIA_N_11	3	4	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIA_W_11	1	1	1	1	1
<i>Disterigma pentandrum</i>	CIA_N_11	1	0	1	0	0
<i>Disterigma pentandrum</i>	CIA_N_31	3	0	1	0	0
<i>Disterigma pentandrum</i>	CIA_N_33	1	1	1	1	1
<i>Elaphoglossum lingua</i>	CIA_N_11	8	42	1	1	1
<i>Elaphoglossum lingua</i>	CIA_N_13	7	32	1	1	1
<i>Elaphoglossum lingua</i>	CIA_N_31	15	46	1	1	1
<i>Elaphoglossum lingua</i>	CIA_N_33	10	43	1	1	1
<i>Elaphoglossum lingua</i>	CIA_S_33	0	30	0	1	0
<i>Elaphoglossum lingua</i>	CIA_W_11	5	2	1	1	1
<i>Elaphoglossum lingua</i>	CIA_W_13	1	0	1	0	0
<i>Elaphoglossum lingua</i>	CIA_W_31	3	6	1	1	1
<i>Elaphoglossum lingua</i>	CIA_W_33	4	10	1	1	1
<i>Epidendrum fimbriatum</i>	CIA_S_13	1	4	1	1	1
<i>Epidendrum fimbriatum</i>	CIA_S_33	3	5	1	1	1
<i>Epidendrum fimbriatum</i>	CIA_W_11	1	0	1	0	0
<i>Epidendrum fimbriatum</i>	CIA_W_33	2	0	1	0	0
<i>Epidendrum loxense</i>	CIA_S_11	0	1	0	1	0
<i>Epidendrum loxense</i>	CIA_S_31	0	3	0	1	0
<i>Epidendrum macrostachyum</i>	CIA_S_13	1	0	1	0	0
<i>Epidendrum macrostachyum</i>	CIA_W_33	1	0	1	0	0
<i>Galium hypocarpium</i>	CIA_W_33	1	0	1	0	0
<i>Geissanthus andinus</i>	CIA_W_11	2	1	1	1	1
<i>Geranium loxense</i>	CIA_E_33	0	1	0	1	0
<i>Gomphichis caucana</i>	CIA_S_13	1	0	1	0	0
<i>Gomphichis caucana</i>	CIA_W_31	2	0	1	0	0
<i>Gomphichis caucana</i>	CIA_W_33	1	0	1	0	0
<i>Gomphichis sp.</i>	CIA_S_33	0	1	0	1	0
<i>Gomphichis sp.</i>	CIA_W_31	0	2	0	1	0
<i>Gomphichis sp.</i>	CIA_W_33	0	2	0	1	0
<i>Hieracium frigidum</i>	CIA_E_11	1	0	1	0	0
<i>Hieracium frigidum</i>	CIA_E_31	1	0	1	0	0
<i>Hieracium frigidum</i>	CIA_E_33	2	1	1	1	1
<i>Huperzia austroecuadorica</i>	CIA_E_13	3	6	1	1	1
<i>Huperzia austroecuadorica</i>	CIA_E_31	0	2	0	1	0
<i>Huperzia austroecuadorica</i>	CIA_E_33	0	8	0	1	0
<i>Hypericum lancioides</i>	CIA_E_11	4	11	1	1	1
<i>Hypericum lancioides</i>	CIA_E_13	5	7	1	1	1

<i>Hypericum lancioides</i>	CIA_E_31	4	12	1	1	1
<i>Hypericum lancioides</i>	CIA_E_33	3	4	1	1	1
<i>Ilex myricoides</i>	CIA_N_31	3	4	1	1	1
<i>Ilex myricoides</i>	CIA_N_33	1	1	1	1	1
<i>Ilex myricoides</i>	CIA_S_33	1	4	1	1	1
<i>Ilex myricoides</i>	CIA_W_31	1	1	1	1	1
<i>Lycopodium vestitum</i>	CIA_E_11	1	3	1	1	1
<i>Lycopodium vestitum</i>	CIA_E_31	0	2	0	1	0
<i>Lycopodium vestitum</i>	CIA_E_33	1	0	1	0	0
<i>Macleania rupestris</i>	CIA_N_11	2	2	1	1	1
<i>Macleania rupestris</i>	CIA_S_11	3	0	1	0	0
<i>Macleania rupestris</i>	CIA_S_13	2	1	1	1	1
<i>Macleania rupestris</i>	CIA_S_31	4	2	1	1	1
<i>Macleania rupestris</i>	CIA_S_33	2	3	1	1	1
<i>Macleania rupestris</i>	CIA_W_11	1	0	1	0	0
<i>Macleania rupestris</i>	CIA_W_13	3	1	1	1	1
<i>Macleania rupestris</i>	CIA_W_31	1	1	1	1	1
<i>Macleania rupestris</i>	CIA_W_33	1	0	1	0	0
<i>Meriania sanguinea</i>	CIA_N_31	1	0	1	0	0
<i>Miconia dodsonii</i>	CIA_W_13	2	1	1	1	1
<i>Miconia ligustrina</i>	CIA_N_11	2	2	1	1	1
<i>Miconia ligustrina</i>	CIA_N_13	2	0	1	0	0
<i>Miconia ligustrina</i>	CIA_N_33	2	1	1	1	1
<i>Miconia ligustrina</i>	CIA_W_11	2	2	1	1	1
<i>Miconia ligustrina</i>	CIA_W_13	2	7	1	1	1
<i>Miconia ligustrina</i>	CIA_W_31	0	1	0	1	0
<i>Miconia ligustrina</i>	CIA_W_33	2	0	1	0	0
<i>Mikania featherstonei</i>	CIA_N_31	6	6	1	1	1
<i>Mikania featherstonei</i>	CIA_N_33	4	1	1	1	1
<i>Monnina arbuscula</i>	CIA_W_13	1	0	1	0	0
<i>Monnina arbuscula</i>	CIA_W_31	1	2	1	1	1
<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	CIA_N_11	1	1	1	1	1
<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	CIA_N_31	0	1	0	1	0
<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	CIA_W_31	0	2	0	1	0
<i>Myrsine dependens</i>	CIA_S_13	1	0	1	0	0
<i>Myrsine dependens</i>	CIA_W_11	1	0	1	0	0
<i>Myrsine dependens</i>	CIA_W_31	1	0	1	0	0
<i>Myrsine dependens</i>	CIA_E_11	0	23	0	1	0
<i>Myrsine dependens</i>	CIA_E_13	0	20	0	1	0
<i>Myrsine dependens</i>	CIA_E_31	0	32	0	1	0
<i>Myrsine dependens</i>	CIA_E_33	0	28	0	1	0
<i>Niphogeton dissecta</i>	CIA_E_11	0	1	0	1	0
<i>Neurolepis asymmetrica</i>	CIA_E_11	2	0	1	0	0
<i>Neurolepis asymmetrica</i>	CIA_E_13	4	0	1	0	0
<i>Neurolepis asymmetrica</i>	CIA_E_31	1	0	1	0	0
<i>Neurolepis asymmetrica</i>	CIA_E_33	2	0	1	0	0

<i>Neurolepis asymmetrica</i>	CIA_N_11	1	0	1	0	0
<i>Oritrophium peruvianum</i>	CIA_E_11	2	0	1	0	0
<i>Oritrophium peruvianum</i>	CIA_E_13	1	0	1	0	0
<i>Oritrophium peruvianum</i>	CIA_E_31	1	1	1	1	1
<i>Oxalis elegans</i>	CIA_E_13	2	0	1	0	0
<i>Oxalis elegans</i>	CIA_E_31	5	0	1	0	0
<i>Oxalis spiralis</i>	CIA_N_11	9	4	1	1	1
<i>Oxalis spiralis</i>	CIA_N_13	5	13	1	1	1
<i>Oxalis spiralis</i>	CIA_N_31	9	8	1	1	1
<i>Oxalis spiralis</i>	CIA_N_33	2	8	1	1	1
<i>Oxalis spiralis</i>	CIA_S_11	6	7	1	1	1
<i>Oxalis spiralis</i>	CIA_S_13	5	1	1	1	1
<i>Oxalis spiralis</i>	CIA_S_31	1	3	1	1	1
<i>Oxalis spiralis</i>	CIA_S_33	2	4	1	1	1
<i>Oxalis spiralis</i>	CIA_W_11	7	4	1	1	1
<i>Oxalis spiralis</i>	CIA_W_13	6	6	1	1	1
<i>Oxalis spiralis</i>	CIA_W_31	6	6	1	1	1
<i>Oxalis spiralis</i>	CIA_W_33	4	4	1	1	1
<i>Pachyphyllum crystallinum</i>	CIA_N_31	2	0	1	0	0
<i>Pachyphyllum crystallinum</i>	CIA_S_11	2	0	1	0	0
<i>Pachyphyllum crystallinum</i>	CIA_W_13	2	0	1	0	0
<i>Pachyphyllum crystallinum</i>	CIA_W_31	1	4	1	1	1
<i>Pachyphyllum crystallinum</i>	CIA_W_33	1	0	1	0	0
<i>Pernettya prostrata</i>	CIA_E_11	3	0	1	0	0
<i>Pernettya prostrata</i>	CIA_E_31	2	1	1	1	1
<i>Pernettya prostrata</i>	CIA_E_33	1	0	1	0	0
<i>Pernettya prostrata</i>	CIA_S_33	0	2	0	1	0
<i>Polypodium subandinum</i>	CIA_N_11	1	2	1	1	1
<i>Polypodium subandinum</i>	CIA_S_11	2	1	1	1	1
<i>Polypodium subandinum</i>	CIA_W_31	2	3	1	1	1
<i>Polypodium subandinum</i>	CIA_W_33	1	0	1	0	0
<i>Polypodium subandinum</i>	CIA_S_31	0	2	0	1	0
<i>Puya maculata</i>	CIA_E_11	8	1	1	1	1
<i>Puya maculata</i>	CIA_E_13	3	2	1	1	1
<i>Puya maculata</i>	CIA_E_31	3	1	1	1	1
<i>Puya maculata</i>	CIA_E_33	3	0	1	0	0
<i>Puya maculata</i>	CIA_N_31	0	1	0	1	0
<i>Puya nitida</i>	CIA_N_11	7	9	1	1	1
<i>Puya nitida</i>	CIA_N_13	13	12	1	1	1
<i>Puya nitida</i>	CIA_N_31	2	1	1	1	1
<i>Rhynchospora vulcani</i>	CIA_E_11	3	5	1	1	1
<i>Rhynchospora vulcani</i>	CIA_E_13	3	6	1	1	1
<i>Rhynchospora vulcani</i>	CIA_E_31	2	0	1	0	0
<i>Rubus laegaardii</i>	CIA_N_11	0	2	0	1	0
<i>Rubus laegaardii</i>	CIA_N_13	3	3	1	1	1
<i>Rubus laegaardii</i>	CIA_N_31	1	3	1	1	1

Rubus laegaardii	CIA_N_33	0	1	0	1	0
Rubus laegaardii	CIA_S_11	3	3	1	1	1
Rubus laegaardii	CIA_S_31	0	1	0	1	0
Rubus laegaardii	CIA_W_11	1	0	1	0	0
Rubus laegaardii	CIA_W_31	1	1	1	1	1
Senecio sp.	CIA_N_31	0	1	0	1	0
Senecio tephrosioides	CIA_E_31	5	9	1	1	1
Senecio tephrosioides	CIA_E_33	10	1	1	1	1
Senecio tephrosioides	CIA_W_11	0	3	0	1	0
Sisyrinchium tinctorium	CIA_E_11	9	8	1	1	1
Sisyrinchium tinctorium	CIA_E_13	4	3	1	1	1
Sisyrinchium tinctorium	CIA_E_31	4	3	1	1	1
Sisyrinchium tinctorium	CIA_E_33	5	1	1	1	1
Symplocos nana	CIA_W_31	1	0	1	0	0
Themistoclesia epiphytica	CIA_N_11	3	6	1	1	1
Themistoclesia epiphytica	CIA_N_13	6	4	1	1	1
Themistoclesia epiphytica	CIA_N_31	9	9	1	1	1
Themistoclesia epiphytica	CIA_N_33	10	6	1	1	1
Themistoclesia epiphytica	CIA_S_11	3	10	1	1	1
Themistoclesia epiphytica	CIA_S_13	4	13	1	1	1
Themistoclesia epiphytica	CIA_S_31	5	8	1	1	1
Themistoclesia epiphytica	CIA_S_33	5	11	1	1	1
Themistoclesia epiphytica	CIA_W_11	7	10	1	1	1
Themistoclesia epiphytica	CIA_W_13	3	6	1	1	1
Themistoclesia epiphytica	CIA_W_31	6	3	1	1	1
Themistoclesia epiphytica	CIA_W_33	6	10	1	1	1
Tillandsia aequatorialis	CIA_N_11	1	1	1	1	1
Tillandsia aequatorialis	CIA_N_13	2	2	1	1	1
Tillandsia aequatorialis	CIA_N_31	3	1	1	1	1
Tillandsia aequatorialis	CIA_N_33	12	6	1	1	1
Tillandsia aequatorialis	CIA_S_11	11	3	1	1	1
Tillandsia aequatorialis	CIA_S_13	6	5	1	1	1
Tillandsia aequatorialis	CIA_S_31	12	8	1	1	1
Tillandsia aequatorialis	CIA_S_33	2	0	1	0	0
Tillandsia aequatorialis	CIA_W_11	15	11	1	1	1
Tillandsia aequatorialis	CIA_W_13	8	2	1	1	1
Tillandsia aequatorialis	CIA_W_31	9	12	1	1	1
Tillandsia aequatorialis	CIA_W_33	0	6	0	1	0
Vaccinium floribundum	CIA_E_13	0	2	0	1	0
Vaccinium floribundum	CIA_E_31	3	2	1	1	1
Vaccinium floribundum	CIA_E_33	4	2	1	1	1
Vaccinium floribundum	CIA_N_33	1	0	1	0	0
Valeriana convallarioides	CIA_E_11	3	1	1	1	1
Valeriana convallarioides	CIA_E_13	5	1	1	1	1
Valeriana convallarioides	CIA_E_31	0	1	0	1	0
Valeriana microphylla	CIA_S_33	1	0	1	0	0

Weinmannia fagaroides	CIA_N_13	1	1	1	1	1
Weinmannia fagaroides	CIA_N_31	2	0	1	0	0
Weinmannia fagaroides	CIA_N_33	1	1	1	1	1
Weinmannia fagaroides	CIA_S_11	2	6	1	1	1
Weinmannia fagaroides	CIA_S_13	2	3	1	1	1
Weinmannia fagaroides	CIA_S_31	3	6	1	1	1
Weinmannia fagaroides	CIA_S_33	2	2	1	1	1
Weinmannia fagaroides	CIA_W_11	3	3	1	1	1
Weinmannia fagaroides	CIA_W_13	2	1	1	1	1
Weinmannia fagaroides	CIA_W_31	3	6	1	1	1
Weinmannia fagaroides	CIA_W_33	2	5	1	1	1
Xyris subulata	CIA_E_11	1	3	1	1	1
Xyris subulata	CIA_E_31	0	1	0	1	0
<b>Total</b>				<b>236</b>	<b>207</b>	<b>158</b>
<b>Índice de Sorensen</b>				<b>71,33</b>		

Anexo 14. Cálculo del índice de Sorensen para la CIB periodo 2009-2022.

<b>Especie</b>	<b>Código de Parcela</b>	<b>CIB 2009 (Abundancia)</b>	<b>CIB 2022 (Abundancia)</b>	<b>CIB 2009 (P/A)</b>	<b>CIB 2022 (P/A)</b>	<b>Especies comunes</b>
Ageratina cutervensis	CIB_W_11	3	2	1	1	1
Ageratina cutervensis	CIB_W_31	8	1	1	1	1
Ageratina cutervensis	CIB_N_11	2	0	1	0	0
Ageratina cutervensis	CIB_N_13	2	0	1	0	0
Ageratina cutervensis	CIB_N_31	0	1	0	1	0
Ageratina cutervensis	CIB_N_33	4	2	1	1	1
Ageratina cutervensis	CIB_S_31	1	0	1	0	0
Ageratina cutervensis	CIB_W_33	1	3	1	1	1
Arcytophyllum setosum	CIB_N_11	1	6	1	1	1
Arcytophyllum setosum	CIB_E_13	2	3	1	1	1
Arcytophyllum setosum	CIB_N_33	2	4	1	1	1
Arcytophyllum setosum	CIB_S_33	4	11	1	1	1
Arcytophyllum setosum	CIB_W_13	8	6	1	1	1
Arcytophyllum setosum	CIB_W_31	1	2	1	1	1
Arcytophyllum setosum	CIB_N_13	1	0	1	0	0
Arcytophyllum setosum	CIB_S_11	3	5	1	1	1
Arcytophyllum setosum	CIB_S_31	5	13	1	1	1
Arcytophyllum setosum	CIB_S_13	8	16	1	1	1
Arcytophyllum setosum	CIB_N_31	2	8	1	1	1
Arcytophyllum setosum	CIB_W_11	6	1	1	1	1
Blechnum auratum	CIB_W_13	2	5	1	1	1
Blechnum auratum	CIB_N_11	0	1	0	1	0
Blechnum auratum	CIB_W_33	1	1	1	1	1
Blechnum auratum	CIB_W_31	1	0	1	0	0
Blechnum auratum	CIB_W_11	5	9	1	1	1
Blechnum auratum	CIB_S_31	1	0	1	0	0
Blechnum auratum	CIB_S_11	2	2	1	1	1
Blechnum cordatum	CIB_S_31	1	0	1	0	0
Blechnum cordatum	CIB_S_13	1	1	1	1	1
Blechnum cordatum	CIB_N_33	3	0	1	0	0
Blechnum cordatum	CIB_S_11	3	1	1	1	1
Blechnum cordatum	CIB_E_33	5	0	1	0	0
Blechnum cordatum	CIB_N_11	2	3	1	1	1
Blechnum cordatum	CIB_N_13	2	0	1	0	0
Blechnum cordatum	CIB_N_31	1	0	1	0	0
Blechnum cordatum	CIB_S_33	1	0	1	0	0
Blechnum cordatum	CIB_E_13	1	0	1	0	0
Blechnum cordatum	CIB_W_33	3	0	1	0	0
Blechnum cordatum	CIB_E_11	3	0	1	0	0
Blechnum lima	CIB_E_11	0	6	0	1	0
Blechnum lima	CIB_E_31	0	2	0	1	0
Blechnum lima	CIB_E_33	0	3	0	1	0
Blechnum lima	CIB_N_11	0	1	0	1	0

Blechnum lima	CIB_N_13	0	2	0	1	0
Blechnum lima	CIB_N_31	0	3	0	1	0
Blechnum lima	CIB_N_33	0	2	0	1	0
Blechnum lima	CIB_S_11	0	2	0	1	0
Blechnum lima	CIB_S_31	0	3	0	1	0
Blechnum lima	CIB_S_33	0	1	0	1	0
Bomarea brachysepala	CIB_S_13	12	1	1	1	1
Bomarea brachysepala	CIB_S_33	9	12	1	1	1
Bomarea brachysepala	CIB_W_33	1	2	1	1	1
Bomarea brachysepala	CIB_W_11	2	1	1	1	1
Bomarea brachysepala	CIB_S_11	2	3	1	1	1
Bomarea brachysepala	CIB_W_13	8	3	1	1	1
Bomarea brachysepala	CIB_S_31	6	5	1	1	1
Bomarea brachysepala	CIB_W_31	2	0	1	0	0
Bomarea brachysepala	CIB_E_11	0	2	0	1	0
Bomarea dissitifolia	CIB_N_33	1	0	1	0	0
Bomarea dissitifolia	CIB_W_11	2	1	1	1	1
Bomarea dissitifolia	CIB_N_11	0	3	0	1	0
Bomarea dissitifolia	CIB_S_13	0	1	0	1	0
Bomarea dissitifolia	CIB_S_33	0	1	0	1	0
Bomarea dissitifolia	CIB_W_13	0	1	0	1	0
Bomarea distichifolia	CIB_N_13	1	0	1	0	0
Bomarea distichifolia	CIB_N_11	0	1	0	1	0
Bomarea distichifolia	CIB_S_11	0	4	0	1	0
Bomarea distichifolia	CIB_S_13	0	1	0	1	0
Bomarea distichifolia	CIB_W_33	0	2	0	1	0
Bomarea setacea	CIB_W_13	4	2	1	1	1
Bomarea setacea	CIB_E_31	1	4	1	1	1
Bomarea setacea	CIB_N_33	9	4	1	1	1
Bomarea setacea	CIB_N_31	2	2	1	1	1
Bomarea setacea	CIB_N_13	2	0	1	0	0
Bomarea setacea	CIB_N_11	5	5	1	1	1
Bomarea setacea	CIB_E_11	3	1	1	1	1
Bomarea setacea	CIB_E_33	1	0	1	0	0
Bomarea setacea	CIB_W_33	3	1	1	1	1
Bomarea setacea	CIB_W_11	3	1	1	1	1
Bomarea setacea	CIB_S_33	2	0	1	0	0
Bomarea setacea	CIB_W_31	1	0	1	0	0
Bomarea setacea	CIB_S_13	0	1	0	1	0
Bomarea setacea	CIB_S_31	0	1	0	1	0
Brachyotum campii	CIB_S_31	1	0	1	0	0
Brachyotum campii	CIB_E_11	1	0	1	0	0
Brachyotum campii	CIB_E_13	1	2	1	1	1
Brachyotum campii	CIB_W_13	1	2	1	1	1
Calamagrostis macrophylla	CIB_S_33	10	9	1	1	1
Calamagrostis macrophylla	CIB_W_13	3	3	1	1	1

<i>Calamagrostis macrophylla</i>	CIB_S_13	7	16	1	1	1
<i>Calamagrostis macrophylla</i>	CIB_W_11	1	0	1	0	0
<i>Calamagrostis macrophylla</i>	CIB_E_11	3	3	1	1	1
<i>Calamagrostis macrophylla</i>	CIB_E_31	4	3	1	1	1
<i>Calamagrostis macrophylla</i>	CIB_N_33	5	7	1	1	1
<i>Calamagrostis macrophylla</i>	CIB_S_31	4	6	1	1	1
<i>Calamagrostis macrophylla</i>	CIB_W_33	2	0	1	0	0
<i>Calamagrostis macrophylla</i>	CIB_E_33	4	3	1	1	1
<i>Calamagrostis macrophylla</i>	CIB_S_11	0	17	0	1	0
<i>Calamagrostis macrophylla</i>	CIB_E_13	2	2	1	1	1
<i>Calceolaria fusca</i>	CIB_S_11	4	3	1	1	1
<i>Calceolaria fusca</i>	CIB_W_13	2	2	1	1	1
<i>Calceolaria fusca</i>	CIB_W_11	2	0	1	0	0
<i>Calceolaria fusca</i>	CIB_N_31	6	0	1	0	0
<i>Calceolaria fusca</i>	CIB_N_11	4	1	1	1	1
<i>Calceolaria fusca</i>	CIB_N_33	12	3	1	1	1
<i>Calceolaria fusca</i>	CIB_N_13	2	1	1	1	1
<i>Calceolaria fusca</i>	CIB_W_33	3	4	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIB_W_33	3	0	1	0	0
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIB_W_31	4	9	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIB_S_11	6	8	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIB_W_13	6	2	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIB_N_11	5	7	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIB_N_13	0	3	0	1	0
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIB_N_31	12	9	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIB_S_13	3	3	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIB_E_33	3	2	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIB_W_11	4	0	1	0	0
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIB_E_13	1	4	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIB_E_31	2	2	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIB_N_33	5	2	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIB_E_11	5	4	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIB_S_31	2	3	1	1	1
<i>Clethra revoluta</i>	CIB_N_31	1	0	1	0	0
<i>Clethra revoluta</i>	CIB_N_33	1	0	1	0	0
<i>Clethra revoluta</i>	CIB_N_11	1	1	1	1	1
<i>Cortaderia jubata</i>	CIB_N_13	3	0	1	0	0
<i>Cortaderia jubata</i>	CIB_S_11	5	0	1	0	0
<i>Cortaderia jubata</i>	CIB_N_11	4	0	1	0	0
<i>Cortaderia bifida</i>	CIB_N_13	0	13	0	1	0
<i>Cybianthus marginatus</i>	CIB_N_31	0	3	0	1	0
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIB_S_33	6	0	1	0	0
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIB_S_31	3	0	1	0	0
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIB_N_13	0	1	0	1	0
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIB_W_13	0	2	0	1	0
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIB_W_31	0	11	0	1	0



<i>Disterigma alaternoides</i>	CIB_W_33	0	17	0	1	0
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIB_N_33	12	11	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIB_E_11	11	3	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIB_E_31	12	8	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIB_E_33	12	11	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIB_W_11	5	9	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIB_W_33	4	0	1	0	0
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIB_E_13	13	9	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIB_W_31	8	0	1	0	0
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIB_N_13	11	0	1	0	0
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIB_N_31	5	6	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIB_N_11	10	0	1	0	0
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIB_S_31	6	34	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIB_W_13	8	11	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIB_S_13	11	15	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIB_S_33	4	22	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIB_S_11	0	6	0	1	0
<i>Disterigma pentandrum</i>	CIB_W_33	7	0	1	0	0
<i>Disterigma pentandrum</i>	CIB_N_33	2	0	1	0	0
<i>Disterigma pentandrum</i>	CIB_W_31	5	0	1	0	0
<i>Disterigma pentandrum</i>	CIB_W_13	5	0	1	0	0
<i>Disterigma pentandrum</i>	CIB_W_11	5	0	1	0	0
<i>Disterigma pentandrum</i>	CIB_S_11	9	0	1	0	0
<i>Disterigma pentandrum</i>	CIB_N_11	0	4	0	1	0
<i>Elaphoglossum lingua</i>	CIB_N_33	1	9	1	1	1
<i>Epidendrum fimbriatum</i>	CIB_W_11	0	3	0	1	0
<i>Escallonia myrtilloides</i>	CIB_E_11	2	1	1	1	1
<i>Escallonia myrtilloides</i>	CIB_E_13	3	8	1	1	1
<i>Escallonia myrtilloides</i>	CIB_E_33	1	2	1	1	1
<i>Gaultheria erecta</i>	CIB_S_11	1	1	1	1	1
<i>Gaultheria erecta</i>	CIB_S_31	4	7	1	1	1
<i>Gaultheria reticulata</i>	CIB_W_31	1	1	1	1	1
<i>Gaultheria reticulata</i>	CIB_N_13	1	1	1	1	1
<i>Gaultheria strigosa</i>	CIB_N_13	6	0	1	0	0
<i>Gaultheria strigosa</i>	CIB_S_31	2	0	1	0	0
<i>Gaultheria strigosa</i>	CIB_N_31	2	0	1	0	0
<i>Gomphichis caucana</i>	CIB_E_31	1	0	1	0	0
<i>Gomphichis caucana</i>	CIB_E_33	1	0	1	0	0
<i>Gomphichis caucana</i>	CIB_W_31	1	0	1	0	0
<i>Gomphichis sp.</i>	CIB_S_11	0	2	0	1	0
<i>Gomphichis sp.</i>	CIB_S_31	0	4	0	1	0
<i>Gomphichis sp.</i>	CIB_W_31	0	1	0	1	0
<i>Gynoxys cuicochensis</i>	CIB_N_33	2	0	1	0	0
<i>Gynoxys cuicochensis</i>	CIB_E_31	2	0	1	0	0
<i>Gynoxys miniphylla</i>	CIB_E_31	0	2	0	1	0
<i>Gynoxys miniphylla</i>	CIB_N_33	0	1	0	1	0

Hieracium frigidum	CIB_W_33	1	0	1	0	0
Hieracium frigidum	CIB_S_13	4	4	1	1	1
Hieracium frigidum	CIB_S_11	1	0	1	0	0
Hieracium frigidum	CIB_W_13	2	0	1	0	0
Hieracium frigidum	CIB_S_33	2	0	1	0	0
Hieracium frigidum	CIB_S_31	1	1	1	1	1
Hydrocotyle ranunculoides	CIB_N_11	6	1	1	1	1
Hypericum lancioides	CIB_S_11	0	2	0	1	0
Hypericum lancioides	CIB_S_33	0	3	0	1	0
Ilex myricoides	CIB_W_33	1	1	1	1	1
Ilex myricoides	CIB_W_11	0	1	0	1	0
Ilex myricoides	CIB_W_13	0	8	0	1	0
Lycopodium vestitum	CIB_S_13	1	15	1	1	1
Lycopodium vestitum	CIB_S_33	4	12	1	1	1
Lycopodium vestitum	CIB_N_33	2	8	1	1	1
Lycopodium vestitum	CIB_N_13	4	10	1	1	1
Lycopodium vestitum	CIB_N_11	2	4	1	1	1
Lycopodium vestitum	CIB_S_11	2	5	1	1	1
Lycopodium vestitum	CIB_N_31	0	6	0	1	0
Lycopodium vestitum	CIB_W_11	0	2	0	1	0
Lycopodium vestitum	CIB_W_31	0	4	0	1	0
Lycopodium vestitum	CIB_W_33	0	4	0	1	0
Macleania rupestris	CIB_N_11	1	0	1	0	0
Macleania rupestris	CIB_N_31	1	4	1	1	1
Macleania rupestris	CIB_N_33	2	1	1	1	1
Macleania rupestris	CIB_N_13	2	9	1	1	1
Miconia dodsonii	CIB_E_33	7	5	1	1	1
Miconia dodsonii	CIB_W_13	1	1	1	1	1
Miconia dodsonii	CIB_W_31	2	15	1	1	1
Miconia dodsonii	CIB_N_31	0	2	0	1	0
Miconia ligustrina	CIB_E_31	0	1	0	1	0
Miconia ligustrina	CIB_N_13	2	6	1	1	1
Miconia stenophylla	CIB_E_11	2	3	1	1	1
Miconia stenophylla	CIB_N_13	1	1	1	1	1
Mikania brachyphylla	CIB_W_13	1	1	1	1	1
Mikania brachyphylla	CIB_W_33	2	1	1	1	1
Mikania brachyphylla	CIB_E_11	0	1	0	1	0
Mikania brachyphylla	CIB_N_31	0	1	0	1	0
Mikania brachyphylla	CIB_W_11	0	1	0	1	0
Monnina arbuscula	CIB_N_11	1	0	1	0	0
Monnina arbuscula	CIB_N_31	1	1	1	1	1
Monnina arbuscula	CIB_N_13	4	0	1	0	0
Monnina arbuscula	CIB_N_33	1	0	1	0	0
Monnina arbuscula	CIB_S_31	0	1	0	1	0
Monnina arbuscula	CIB_W_31	0	1	0	1	0
Muehlenbeckia tamnifolia	CIB_W_11	1	1	1	1	1

Muehlenbeckia tamnifolia	CIB_W_31	3	1	1	1	1
Muehlenbeckia tamnifolia	CIB_N_13	3	2	1	1	1
Muehlenbeckia tamnifolia	CIB_N_33	2	5	1	1	1
Muehlenbeckia tamnifolia	CIB_W_33	2	0	1	0	0
Muehlenbeckia tamnifolia	CIB_E_33	2	4	1	1	1
Muehlenbeckia tamnifolia	CIB_W_13	2	1	1	1	1
Muehlenbeckia tamnifolia	CIB_N_31	1	2	1	1	1
Muehlenbeckia tamnifolia	CIB_E_31	0	2	0	1	0
Muehlenbeckia tamnifolia	CIB_N_11	0	1	0	1	0
Muehlenbeckia tamnifolia	CIB_S_11	0	1	0	1	0
Muehlenbeckia tamnifolia	CIB_S_31	0	4	0	1	0
Neurolepis asymmetrica	CIB_E_11	1	0	1	0	0
Oxalis spiralis	CIB_S_31	2	3	1	1	1
Oxalis spiralis	CIB_S_33	3	4	1	1	1
Oxalis spiralis	CIB_N_11	18	12	1	1	1
Oxalis spiralis	CIB_S_11	3	3	1	1	1
Oxalis spiralis	CIB_S_13	7	2	1	1	1
Oxalis spiralis	CIB_W_13	9	9	1	1	1
Oxalis spiralis	CIB_N_13	12	19	1	1	1
Oxalis spiralis	CIB_N_33	30	4	1	1	1
Oxalis spiralis	CIB_W_33	10	5	1	1	1
Oxalis spiralis	CIB_E_31	1		1	0	0
Oxalis spiralis	CIB_N_31	18	20	1	1	1
Oxalis spiralis	CIB_E_11	3	2	1	1	1
Oxalis spiralis	CIB_W_11	6	2	1	1	1
Oxalis spiralis	CIB_E_13	9	5	1	1	1
Oxalis spiralis	CIB_W_31	13	1	1	1	1
Oxalis spiralis	CIB_E_33	0	3	0	1	0
Peperomia sp.	CIB_E_33	0	2	0	1	0
Pentacalia andicola	CIB_S_33	1	0	1	0	0
Pentacalia cf. zamorana	CIB_N_31	5	0	1	0	0
Pentacalia cf. zamorana	CIB_N_33	4	0	1	0	0
Pentacalia cf. zamorana	CIB_N_11	10	0	1	0	0
Pentacalia cf. Zamorana	CIB_N_13	1	0	1	0	0
Pentacalia myrsinites	CIB_E_11	1	0	1	0	0
Pernettya prostrata	CIB_S_31	4	3	1	1	1
Pernettya prostrata	CIB_N_11	3	1	1	1	1
Pernettya prostrata	CIB_S_11	2	1	1	1	1
Pernettya prostrata	CIB_W_13	2	0	1	0	0
Pernettya prostrata	CIB_S_33	1	1	1	1	1
Pernettya prostrata	CIB_W_31	2	0	1	0	0
Pernettya prostrata	CIB_E_11	1		1	0	0
Pernettya prostrata	CIB_N_13	3	1	1	1	1
Pernettya prostrata	CIB_E_13	2	1	1	1	1
Pernettya prostrata	CIB_N_33	5	4	1	1	1
Pernettya prostrata	CIB_W_11	6	1	1	1	1

<i>Pernettya prostrata</i>	CIB_W_33	3	0	1	0	0
<i>Pernettya prostrata</i>	CIB_E_31	0	1	0	1	0
<i>Pernettya prostrata</i>	CIB_S_13	0	1	0	1	0
<i>Pitcairnia pungens</i>	CIB_E_13	1	1	1	1	1
<i>Pitcairnia pungens</i>	CIB_N_13	2	1	1	1	1
<i>Pitcairnia pungens</i>	CIB_E_33	1	0	1	0	0
<i>Polypodium subandinum</i>	CIB_E_11	3	0	1	0	0
<i>Polypodium subandinum</i>	CIB_S_11	1	3	1	1	1
<i>Polypodium subandinum</i>	CIB_W_11	1	2	1	1	1
<i>Polypodium subandinum</i>	CIB_N_11	0	1	0	1	0
<i>Polypodium subandinum</i>	CIB_N_13	0	2	0	1	0
<i>Polypodium subandinum</i>	CIB_N_33	0	3	0	1	0
<i>Polypodium subandinum</i>	CIB_S_13	0	4	0	1	0
<i>Rhynchospora vulcani</i>	CIB_S_31	2	0	1	0	0
<i>Rhynchospora vulcani</i>	CIB_S_13	4	13	1	1	1
<i>Rhynchospora vulcani</i>	CIB_S_33	3	2	1	1	1
<i>Rhynchospora vulcani</i>	CIB_E_13	0	1	0	1	0
<i>Rhynchospora vulcani</i>	CIB_E_31	0	1	0	1	0
<i>Rhynchospora vulcani</i>	CIB_S_11	0	4	0	1	0
<i>Rubus laegaardii</i>	CIB_N_13	4	0	1	0	0
<i>Rubus laegaardii</i>	CIB_W_13	3	0	1	0	0
<i>Rubus laegaardii</i>	CIB_E_11	2	4	1	1	1
<i>Rubus laegaardii</i>	CIB_W_31	6	2	1	1	1
<i>Rubus laegaardii</i>	CIB_W_11	13	5	1	1	1
<i>Rubus laegaardii</i>	CIB_E_31	1	2	1	1	1
<i>Rubus laegaardii</i>	CIB_N_31	5	3	1	1	1
<i>Rubus laegaardii</i>	CIB_N_33	12	1	1	1	1
<i>Rubus laegaardii</i>	CIB_E_33	1	1	1	1	1
<i>Rubus laegaardii</i>	CIB_N_11	6	2	1	1	1
<i>Rubus laegaardii</i>	CIB_W_33	1	3	1	1	1
<i>Rubus laegaardii</i>	CIB_S_11	0	2	0	1	0
<i>Senecio sp.</i>	CIB_N_31	0	3	0	1	0
<i>Senecio sp.</i>	CIB_N_33	0	1	0	1	0
<i>Thelypteris euthytrix</i>	CIB_E_33	3	7	1	1	1
<i>Thelypteris euthytrix</i>	CIB_N_11	1	4	1	1	1
<i>Thelypteris euthytrix</i>	CIB_E_13	1	2	1	1	1
<i>Thelypteris euthytrix</i>	CIB_W_31	5	3	1	1	1
<i>Thelypteris euthytrix</i>	CIB_E_11	1	4	1	1	1
<i>Thelypteris euthytrix</i>	CIB_E_31	4	14	1	1	1
<i>Themistoclesia epiphytica</i>	CIB_W_31	5	11	1	1	1
<i>Themistoclesia epiphytica</i>	CIB_W_13	2	5	1	1	1
<i>Themistoclesia epiphytica</i>	CIB_W_33	2	5	1	1	1
<i>Themistoclesia epiphytica</i>	CIB_N_31	0	1	0	1	0
<i>Themistoclesia epiphytica</i>	CIB_S_11	0	2	0	1	0
<i>Themistoclesia epiphytica</i>	CIB_S_31	0	2	0	1	0
<i>Themistoclesia epiphytica</i>	CIB_W_11	0	1	0	1	0

<i>Tillandsia aequatorialis</i>	CIB_N_13	9	8	1	1	1
<i>Tillandsia aequatorialis</i>	CIB_E_33	26	28	1	1	1
<i>Tillandsia aequatorialis</i>	CIB_E_11	14	3	1	1	1
<i>Tillandsia aequatorialis</i>	CIB_E_31	9	15	1	1	1
<i>Tillandsia aequatorialis</i>	CIB_N_11	8	11	1	1	1
<i>Tillandsia aequatorialis</i>	CIB_E_13	17	15	1	1	1
<i>Tillandsia aequatorialis</i>	CIB_W_31	7	16	1	1	1
<i>Tillandsia aequatorialis</i>	CIB_N_31	22	28	1	1	1
<i>Tillandsia aequatorialis</i>	CIB_W_33	12	16	1	1	1
<i>Tillandsia aequatorialis</i>	CIB_W_13	0	3	0	1	0
<i>Vaccinium floribundum</i>	CIB_E_11	2	0	1	0	0
<i>Vaccinium floribundum</i>	CIB_S_13	3	8	1	1	1
<i>Vaccinium floribundum</i>	CIB_S_31	4	5	1	1	1
<i>Vaccinium floribundum</i>	CIB_S_11	6	5	1	1	1
<i>Vaccinium floribundum</i>	CIB_N_33	2	6	1	1	1
<i>Vaccinium floribundum</i>	CIB_E_33	2	0	1	0	0
<i>Vaccinium floribundum</i>	CIB_E_31	1	2	1	1	1
<i>Vaccinium floribundum</i>	CIB_E_13	1	0	1	0	0
<i>Vaccinium floribundum</i>	CIB_S_33	6	14	1	1	1
<i>Valeriana microphylla</i>	CIB_E_11	1	1	1	1	1
<i>Valeriana microphylla</i>	CIB_W_13	1	2	1	1	1
<i>Valeriana microphylla</i>	CIB_N_11	1	8	1	1	1
<i>Valeriana microphylla</i>	CIB_E_13	1	0	1	0	0
<i>Valeriana microphylla</i>	CIB_N_33	0	1	0	1	0
<i>Valeriana microphylla</i>	CIB_W_31	0	1	0	1	0
<i>Valeriana microphylla</i>	CIB_W_33	0	7	0	1	0
<i>Weinmannia fagaroides</i>	CIB_W_11	2	1	1	1	1
<i>Weinmannia fagaroides</i>	CIB_S_13	1	2	1	1	1
<i>Weinmannia fagaroides</i>	CIB_W_33	1	11	1	1	1
<b>Total</b>				<b>268</b>	<b>263</b>	<b>183</b>
<b>Índice de Sorensen</b>				<b>68,93</b>		

Anexo 15. Cálculo del índice de Sorensen para la CIC periodo 2009-2022.

Espece	Código de Parcela	CIC 2009 (Abundancia)	CIC 2022 (Abundancia)	CIC 2009 (P/A)	CIC 2022 (P/A)	Especies comunes
Ageratina cutervensis	CIC_N_13	6	3	1	1	1
Ageratina cutervensis	CIC_N_31	2	0	1	0	0
Ageratina cutervensis	CIC_N_33	4	3	1	1	1
Ageratina cutervensis	CIC_W_33	2	0	1	0	0
Ageratina cutervensis	CIC_S_13	0	3	0	1	0
Arcytophyllum setosum	CIC_S_13	2	2	1	1	1
Arcytophyllum setosum	CIC_S_31	1	3	1	1	1
Arcytophyllum setosum	CIC_S_33	7	6	1	1	1
Arcytophyllum setosum	CIC_W_11	2	11	1	1	1
Arcytophyllum setosum	CIC_W_13	3	8	1	1	1
Arcytophyllum setosum	CIC_W_31	1	3	1	1	1
Arcytophyllum setosum	CIC_W_33	0	3	0	1	0
Blechnum auratum	CIC_N_11	2	2	1	1	1
Blechnum auratum	CIC_N_13	3	4	1	1	1
Blechnum auratum	CIC_N_31	1	2	1	1	1
Blechnum auratum	CIC_N_33	2	18	1	1	1
Blechnum auratum	CIC_W_13	1	1	1	1	1
Blechnum auratum	CIC_W_31	2	2	1	1	1
Blechnum auratum	CIC_W_33	2	1	1	1	1
Blechnum auratum	CIC_S_31	0	2	0	1	0
Blechnum auratum	CIC_S_33	0	1	0	1	0
Blechnum cordatum	CIC_S_11	1	0	1	0	0
Blechnum cordatum	CIC_S_31	2	0	1	0	0
Blechnum cordatum	CIC_W_11	8	0	1	0	0
Blechnum cordatum	CIC_W_13	4	1	1	1	1
Blechnum cordatum	CIC_W_31	7	0	1	0	0
Blechnum cordatum	CIC_W_33	5	3	1	1	1
Blechnum lima	CIC_E_33	4	8	1	1	1
Blechnum lima	CIC_S_11	5	1	1	1	1
Blechnum lima	CIC_E_13	0	3	0	1	0
Blechnum lima	CIC_E_31	0	2	0	1	0
Blechnum lima	CIC_S_33	0	2	0	1	0
Blechnum lima	CIC_W_11	0	18	0	1	0
Blechnum lima	CIC_W_31	0	6	0	1	0
Bomarea brachysepala	CIC_E_31	1	0	1	0	0
Bomarea brachysepala	CIC_S_31	7	0	1	0	0
Bomarea brachysepala	CIC_W_11	8	0	1	0	0
Bomarea brachysepala	CIC_W_31	5	12	1	1	1
Bomarea brachysepala	CIC_W_33	2	5	1	1	1
Bomarea brachysepala	CIC_W_13	0	5	0	1	0
Bomarea dissitifolia	CIC_E_31	2	0	1	0	0
Bomarea dissitifolia	CIC_S_31	5	3	1	1	1
Bomarea dissitifolia	CIC_N_11	0	1	0	1	0

Bomarea dissitifolia	CIC_S_11	0	16	0	1	0
Bomarea dissitifolia	CIC_S_31	0	8	0	1	0
Bomarea dissitifolia	CIC_W_11	0	4	0	1	0
Bomarea dissitifolia	CIC_W_13	0	4	0	1	0
Bomarea dissitifolia	CIC_W_31	0	4	0	1	0
Bomarea dissitifolia	CIC_W_33	0	3	0	1	0
Bomarea setacea	CIC_E_13	2	2	1	1	1
Bomarea setacea	CIC_E_33	3	0	1	0	0
Bomarea setacea	CIC_E_31	0	2	0	1	0
Bomarea setacea	CIC_N_13	3	3	1	1	1
Bomarea setacea	CIC_N_31	5	3	1	1	1
Bomarea setacea	CIC_N_33	3	3	1	1	1
Bomarea setacea	CIC_S_11	22	0	1	0	0
Bomarea setacea	CIC_S_33	15	0	1	0	0
Bomarea setacea	CIC_W_11	0	5	0	1	0
Bomarea setacea	CIC_W_13	4	0	1	0	0
Bomarea setacea	CIC_W_31	10	0	1	0	0
Bomarea setacea	CIC_W_33	10	0	1	0	0
Calamagrostis macrophylla	CIC_E_11	5	11	1	1	1
Calamagrostis macrophylla	CIC_E_13	6	19	1	1	1
Calamagrostis macrophylla	CIC_E_31	4	0	1	0	0
Calamagrostis macrophylla	CIC_E_33	10	39	1	1	1
Calamagrostis macrophylla	CIC_N_13	1	0	1	0	0
Calamagrostis macrophylla	CIC_S_11	1	0	1	0	0
Calamagrostis macrophylla	CIC_S_13	2	0	1	0	0
Calamagrostis macrophylla	CIC_S_31	2	0	1	0	0
Calamagrostis macrophylla	CIC_S_33	2	1	1	1	1
Calamagrostis macrophylla	CIC_W_11	1	0	1	0	0
Calamagrostis macrophylla	CIC_W_13	3	0	1	0	0
Calamagrostis macrophylla	CIC_W_31	3	10	1	1	1
Calamagrostis macrophylla	CIC_W_33	5	0	1	0	0
Calceolaria fusca	CIC_W_11	1	0	1	0	0
Calceolaria fusca	CIC_W_31	3	7	1	1	1
Calceolaria fusca	CIC_W_33	0	7	0	1	0
Chusquea neurophylla	CIC_N_11	6	2	1	1	1
Chusquea neurophylla	CIC_N_13	3	2	1	1	1
Chusquea neurophylla	CIC_N_31	4	3	1	1	1

<i>Chusquea neurophylla</i>	CIC_N_33	5	2	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIC_S_11	1	3	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIC_S_33	0	2	0	1	0
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIC_W_11	3	5	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIC_W_13	3	11	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIC_W_31	7	11	1	1	1
<i>Chusquea neurophylla</i>	CIC_W_33	4	6	1	1	1
<i>Clethra ovalifolia</i>	CIC_S_13	0	3	0	1	0
<i>Clethra revoluta</i>	CIC_S_13	1	0	1	0	0
<i>Clethra revoluta</i>	CIC_W_11	1	1	1	1	1
<i>Cortaderia bifida</i>	CIC_N_11	6	7	1	1	1
<i>Cortaderia bifida</i>	CIC_N_13	3	7	1	1	1
<i>Cortaderia bifida</i>	CIC_N_31	5	9	1	1	1
<i>Cortaderia bifida</i>	CIC_N_33	5	9	1	1	1
<i>Cortaderia bifida</i>	CIC_E_11	0	5	0	1	0
<i>Cortaderia bifida</i>	CIC_E_13	0	4	0	1	0
<i>Cortaderia bifida</i>	CIC_E_33	0	7	0	1	0
<i>Cortaderia bifida</i>	CIC_S_11	0	1	0	1	0
<i>Cortaderia bifida</i>	CIC_S_13	0	6	0	1	0
<i>Cortaderia bifida</i>	CIC_S_31	0	7	0	1	0
<i>Cortaderia bifida</i>	CIC_S_33	0	3	0	1	0
<i>Cortaderia bifida</i>	CIC_W_11	0	3	0	1	0
<i>Cortaderia bifida</i>	CIC_W_13	0	1	0	1	0
<i>Cybianthus marginatus</i>	CIC_W_11	0	2	0	1	0
<i>Diplostephium ob lanceolatum</i>	CIC_W_13	0	3	0	1	0
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIC_E_11	8	0	1	0	0
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIC_N_11	7	7	1	1	1
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIC_N_13	4	8	1	1	1
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIC_N_31	7	2	1	1	1
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIC_N_33	3	10	1	1	1
<i>Disterigma alaternoides</i>	CIC_W_33	1	0	1	0	0
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIC_E_11	1	0	1	0	0
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIC_E_31	0	1	0	1	0
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIC_E_33	0	21	0	1	0
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIC_N_13	1	2	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIC_N_33	0	3	0	1	0
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIC_S_11	8	0	1	0	0
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIC_S_13	4	16	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIC_S_31	11	28	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIC_S_33	2	13	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIC_W_11	3	14	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIC_W_13	5	15	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIC_W_31	2	18	1	1	1
<i>Disterigma empetrifolium</i>	CIC_W_33	4	25	1	1	1
<i>Disterigma pentandrum</i>	CIC_E_11	0	36	0	1	0
<i>Disterigma pentandrum</i>	CIC_E_13	11	28	1	1	1



Disterigma pentandrum	CIC_E_31	6	9	1	1	1
Disterigma pentandrum	CIC_E_33	7	0	1	0	0
Disterigma pentandrum	CIC_N_33	3	0	1	0	0
Disterigma pentandrum	CIC_S_11	3	17	1	1	1
Disterigma pentandrum	CIC_S_13	5	0	1	0	0
Disterigma pentandrum	CIC_S_33	8	0	1	0	0
Disterigma pentandrum	CIC_W_31	8	0	1	0	0
Disterigma pentandrum	CIC_W_33	4	0	1	0	0
Epidendrum loxense	CIC_E_13	1	0	1	0	0
Epidendrum loxense	CIC_S_13	2	6	1	1	1
Epidendrum loxense	CIC_S_33	0	1	0	1	0
Epidendrum loxense	CIC_W_31	1	0	1	0	0
Eriocaulon microcephalum	CIC_E_11	1	0	1	0	0
Escallonia myrtilloides	CIC_S_13	1	6	1	1	1
Gaultheria erecta	CIC_S_31	3	5	1	1	1
Gaultheria erecta	CIC_S_33	4	3	1	1	1
Gaultheria erecta	CIC_W_11	2	4	1	1	1
Gaultheria erecta	CIC_W_13	3	11	1	1	1
Gaultheria erecta	CIC_W_33	3	4	1	1	1
Gaultheria reticulata	CIC_W_13	1	3	1	1	1
Gaultheria reticulata	CIC_E_13	0	2	0	1	0
Gaultheria reticulata	CIC_S_31	0	1	0	1	0
Geranium loxense	CIC_E_11	1	3	1	1	1
Geranium loxense	CIC_E_13	2	4	1	1	1
Geranium loxense	CIC_E_31	1	3	1	1	1
Geranium loxense	CIC_E_33	1	3	1	1	1
Gomphichis caucana	CIC_E_33	1	0	1	0	0
Gomphichis caucana	CIC_N_13	3	0	1	0	0
Gomphichis caucana	CIC_N_33	1	0	1	0	0
Gomphichis caucana	CIC_S_11	1	0	1	0	0
Gomphichis caucana	CIC_S_31	1	0	1	0	0
Gomphichis caucana	CIC_S_33	1	0	1	0	0
Gomphichis caucana	CIC_W_31	2	0	1	0	0
Gomphichis sp.	CIC_E_13	2	5	1	1	1
Gomphichis sp.	CIC_E_33	0	1	0	1	0
Gomphichis sp.	CIC_N_13	0	1	0	1	0
Gomphichis sp.	CIC_N_33	0	1	0	1	0
Gomphichis sp.	CIC_S_11	0	2	0	1	0
Gomphichis sp.	CIC_S_13	0	1	0	1	0
Gomphichis sp.	CIC_S_33	0	1	0	1	0
Gomphichis sp.	CIC_W_11	0	1	0	1	0
Gomphichis sp.	CIC_W_31	0	4	0	1	0
Gynoxys miniphylla	CIC_E_11	2	8	1	1	1
Gynoxys miniphylla	CIC_E_13	0	1	0	1	0
Gynoxys miniphylla	CIC_E_33	0	6	0	1	0
Gynoxys miniphylla	CIC_S_31	1	0	1	0	0

<i>Gynoxys miniphylla</i>	CIC_S_33	3	3	1	1	1
<i>Gynoxys miniphylla</i>	CIC_W_11	2	3	1	1	1
<i>Gynoxys miniphylla</i>	CIC_W_13	2	1	1	1	1
<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	CIC_E_31	1	0	1	0	0
<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	CIC_W_31	0	1	0	1	0
<i>Hieracium frigidum</i>	CIC_E_11	4	12	1	1	1
<i>Hieracium frigidum</i>	CIC_E_13	4	8	1	1	1
<i>Hieracium frigidum</i>	CIC_E_31	7	9	1	1	1
<i>Hieracium frigidum</i>	CIC_E_33	5	16	1	1	1
<i>Hieracium frigidum</i>	CIC_S_11	1	2	1	1	1
<i>Hieracium frigidum</i>	CIC_S_13	4	2	1	1	1
<i>Hieracium frigidum</i>	CIC_S_31	11	7	1	1	1
<i>Hieracium frigidum</i>	CIC_S_33	5	6	1	1	1
<i>Hieracium frigidum</i>	CIC_W_11	1	3	1	1	1
<i>Hieracium frigidum</i>	CIC_W_13	3	4	1	1	1
<i>Hieracium frigidum</i>	CIC_W_31	0	3	0	1	0
<i>Hieracium frigidum</i>	CIC_W_33	1	6	1	1	1
<i>Huperzia austroecuadorica</i>	CIC_E_13	1	0	1	0	0
<i>Huperzia austroecuadorica</i>	CIC_W_13	1	0	1	0	0
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	CIC_E_13	3	1	1	1	1
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	CIC_E_31	1	0	1	0	0
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	CIC_E_33	9	7	1	1	1
<i>Hypericum lancioides</i>	CIC_E_11	8	3	1	1	1
<i>Hypericum lancioides</i>	CIC_E_13	2	4	1	1	1
<i>Hypericum lancioides</i>	CIC_E_31	1	0	1	0	0
<i>Hypericum lancioides</i>	CIC_E_33	3	3	1	1	1
<i>Hypericum lancioides</i>	CIC_S_11	2	8	1	1	1
<i>Hypericum lancioides</i>	CIC_S_13	1	0	1	0	0
<i>Hypericum lancioides</i>	CIC_S_31	2	1	1	1	1
<i>Hypericum lancioides</i>	CIC_S_33	7	7	1	1	1
<i>Hypericum lancioides</i>	CIC_W_13	2	6	1	1	1
<i>Hypericum lancioides</i>	CIC_W_31	3	0	1	0	0
<i>Ilex myricoides</i>	CIC_W_31	2	0	1	0	0
<i>Jamesonia goudotii</i>	CIC_E_13	3	14	1	1	1
<i>Jamesonia goudotii</i>	CIC_E_31	1	0	1	0	0
<i>Lycopodium vestitum</i>	CIC_E_11	7	0	1	0	0
<i>Lycopodium vestitum</i>	CIC_E_13	5	13	1	1	1
<i>Lycopodium vestitum</i>	CIC_E_31	0	16	0	1	0
<i>Lycopodium vestitum</i>	CIC_E_33	4	6	1	1	1
<i>Lycopodium vestitum</i>	CIC_S_11	3	6	1	1	1
<i>Lycopodium vestitum</i>	CIC_S_13	3	0	1	0	0
<i>Lycopodium vestitum</i>	CIC_S_31	5	11	1	1	1
<i>Lycopodium vestitum</i>	CIC_S_33	4	7	1	1	1

<i>Lycopodium vestitum</i>	CIC_W_11	6	4	1	1	1
<i>Lycopodium vestitum</i>	CIC_W_13	2	12	1	1	1
<i>Lycopodium vestitum</i>	CIC_W_31	6	10	1	1	1
<i>Lycopodium vestitum</i>	CIC_W_33	5	16	1	1	1
<i>Macleania rupestris</i>	CIC_N_31	2	0	1	0	0
<i>Macleania rupestris</i>	CIC_W_31	1	1	1	1	1
<i>Miconia aff. rotundifolia</i>	CIC_E_31	1	0	1	0	0
<i>Miconia aff. rotundifolia</i>	CIC_W_13	2	0	1	0	0
<i>Miconia chionophila</i>	CIC_E_11	3	0	1	0	0
<i>Miconia ligustrina</i>	CIC_W_13	0	1	0	1	0
<i>Miconia sp.</i>	CIC_E_13	3	7	1	1	1
<i>Miconia sp.</i>	CIC_E_11	0	1	0	1	0
<i>Miconia sp.</i>	CIC_E_31	0	4	0	1	0
<i>Miconia sp.</i>	CIC_E_33	0	1	0	1	0
<i>Miconia stenophylla</i>	CIC_S_31	1	1	1	1	1
<i>Miconia stenophylla</i>	CIC_W_33	1	1	1	1	1
<i>Monnina arbuscula</i>	CIC_N_13	0	2	0	1	0
<i>Monnina arbuscula</i>	CIC_S_11	1	1	1	1	1
<i>Monnina arbuscula</i>	CIC_W_13	1	1	1	1	1
<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	CIC_N_11	3	0	1	0	0
<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	CIC_N_13	3	0	1	0	0
<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	CIC_N_31	4	0	1	0	0
<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	CIC_N_33	2	1	1	1	1
<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	CIC_S_11	2	1	1	1	1
<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	CIC_S_13	0	2	0	1	0
<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	CIC_S_31	2	5	1	1	1
<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	CIC_W_11	0	2	0	1	0
<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	CIC_W_33	1	2	1	1	1
<i>Neurolepis asymmetrica</i>	CIC_S_11	5	11	1	1	1
<i>Neurolepis asymmetrica</i>	CIC_S_13	2	33	1	1	1
<i>Neurolepis asymmetrica</i>	CIC_S_31	2	0	1	0	0
<i>Neurolepis asymmetrica</i>	CIC_S_33	2	1	1	1	1
<i>Neurolepis nana</i>	CIC_E_11	15	37	1	1	1
<i>Neurolepis nana</i>	CIC_E_13	46	0	1	0	0
<i>Neurolepis nana</i>	CIC_E_31	20	48	1	1	1
<i>Neurolepis nana</i>	CIC_E_33	28	36	1	1	1
<i>Niphogeton dissecta</i>	CIC_E_13	2	0	1	0	0
<i>Niphogeton dissecta</i>	CIC_E_31	1	0	1	0	0
<i>Oritrophium peruvianum</i>	CIC_E_11	1	0	1	0	0
<i>Oritrophium peruvianum</i>	CIC_E_33	1	1	1	1	1
<i>Oritrophium peruvianum</i>	CIC_S_33	0	1	0	1	0
<i>Oxalis elegans</i>	CIC_E_11	0	1	0	1	0
<i>Oxalis elegans</i>	CIC_E_13	1	0	1	0	0
<i>Oxalis spiralis</i>	CIC_N_11	9	1	1	1	1
<i>Oxalis spiralis</i>	CIC_N_13	8	3	1	1	1
<i>Oxalis spiralis</i>	CIC_N_31	16	3	1	1	1

<i>Oxalis spiralis</i>	CIC_N_33	10	11	1	1	1
<i>Oxalis spiralis</i>	CIC_S_11	6	7	1	1	1
<i>Oxalis spiralis</i>	CIC_S_13	1	5	1	1	1
<i>Oxalis spiralis</i>	CIC_S_31	3	12	1	1	1
<i>Oxalis spiralis</i>	CIC_S_33	2	0	1	0	0
<i>Oxalis spiralis</i>	CIC_W_11	1	4	1	1	1
<i>Oxalis spiralis</i>	CIC_W_13	0	1	0	1	0
<i>Oxalis spiralis</i>	CIC_W_31	4	5	1	1	1
<i>Oxalis spiralis</i>	CIC_W_33	2	2	1	1	1
<i>Pentacalia cf. zamorana</i>	CIC_S_11	3	0	1	0	0
<i>Pentacalia cf. zamorana</i>	CIC_S_13	11	0	1	0	0
<i>Pentacalia cf. zamorana</i>	CIC_S_31	4	0	1	0	0
<i>Pentacalia cf. zamorana</i>	CIC_W_11	2	0	1	0	0
<i>Pentacalia cf. zamorana</i>	CIC_W_13	2	0	1	0	0
<i>Pentacalia cf. zamorana</i>	CIC_W_31	5	0	1	0	0
<i>Pentacalia myrsinites</i>	CIC_E_13	1	3	1	1	1
<i>Pentacalia myrsinites</i>	CIC_E_33	4	0	1	0	0
<i>Pentacalia myrsinites</i>	CIC_W_33	1	0	1	0	0
<i>Pentacalia myrsinites</i>	CIC_S_13	0	2	0	1	0
<i>Pernettya prostrata</i>	CIC_E_11	8	3	1	1	1
<i>Pernettya prostrata</i>	CIC_E_13	4	0	1	0	0
<i>Pernettya prostrata</i>	CIC_E_31	8	2	1	1	1
<i>Pernettya prostrata</i>	CIC_E_33	1	1	1	1	1
<i>Pernettya prostrata</i>	CIC_W_11	1	0	1	0	0
<i>Pernettya prostrata</i>	CIC_W_33	3	0	1	0	0
<i>Polypodium subandinum</i>	CIC_N_11	9	0	1	0	0
<i>Polypodium subandinum</i>	CIC_N_13	11	0	1	0	0
<i>Polypodium subandinum</i>	CIC_N_31	3	0	1	0	0
<i>Polypodium subandinum</i>	CIC_N_33	3	0	1	0	0
<i>Polypodium subandinum</i>	CIC_S_11	3	2	1	1	1
<i>Polypodium subandinum</i>	CIC_S_13	2	0	1	0	0
<i>Polypodium subandinum</i>	CIC_S_31	0	1	0	1	0
<i>Polypodium subandinum</i>	CIC_S_33	0	1	0	1	0
<i>Polypodium subandinum</i>	CIC_W_31	1	0	1	0	0
<i>Polypodium subandinum</i>	CIC_W_33	1	0	1	0	0
<i>Puya c.f. parviflora</i>	CIC_E_13	1	0	1	0	0
<i>Puya maculata</i>	CIC_E_11	1	0	1	0	0
<i>Puya maculata</i>	CIC_E_13	5	3	1	1	1
<i>Puya maculata</i>	CIC_E_31	5	3	1	1	1
<i>Puya maculata</i>	CIC_E_33	4	2	1	1	1
<i>Puya maculata</i>	CIC_S_33	3	0	1	0	0
<i>Puya nitida</i>	CIC_E_33	4	0	1	0	0
<i>Puya nitida</i>	CIC_S_33	0	1	0	1	0
<i>Rhynchospora vulcani</i>	CIC_E_11	1	0	1	0	0
<i>Rhynchospora vulcani</i>	CIC_E_13	7	0	1	0	0
<i>Rhynchospora vulcani</i>	CIC_E_33	3	0	1	0	0

Rhynchospora vulcani	CIC_S_11	1	0	1	0	0
Rhynchospora vulcani	CIC_S_13	3	0	1	0	0
Rhynchospora vulcani	CIC_S_31	4	0	1	0	0
Rhynchospora vulcani	CIC_S_33	6	0	1	0	0
Rhynchospora vulcani	CIC_W_11	1	0	1	0	0
Rhynchospora vulcani	CIC_W_13	1	0	1	0	0
Rhynchospora vulcani	CIC_W_31	6	0	1	0	0
Rhynchospora vulcani	CIC_W_33	7	0	1	0	0
Rubus laegaardii	CIC_N_11	12	3	1	1	1
Rubus laegaardii	CIC_N_13	10	5	1	1	1
Rubus laegaardii	CIC_N_31	12	2	1	1	1
Rubus laegaardii	CIC_N_33	13	6	1	1	1
Senecio sp.	CIC_S_11	0	3	0	1	0
Senecio sp.	CIC_S_13	0	1	0	1	0
Senecio sp.	CIC_S_31	0	4	0	1	0
Senecio sp.	CIC_W_11	0	2	0	1	0
Senecio sp.	CIC_W_13	0	1	0	1	0
Sisyrinchium tinctorium	CIC_E_11	17	0	1	0	0
Sisyrinchium tinctorium	CIC_E_13	7	4	1	1	1
Sisyrinchium tinctorium	CIC_E_31	1	0	1	0	0
Tillandsia aequatorialis	CIC_N_13	8	0	1	0	0
Vaccinium floribundum	CIC_E_11	5	1	1	1	1
Vaccinium floribundum	CIC_E_31	4	13	1	1	1
Vaccinium floribundum	CIC_E_33	4	0	1	0	0
Vaccinium floribundum	CIC_S_11	6	19	1	1	1
Vaccinium floribundum	CIC_S_13	4	0	1	0	0
Vaccinium floribundum	CIC_S_31	4	14	1	1	1
Vaccinium floribundum	CIC_S_33	4	2	1	1	1
Vaccinium floribundum	CIC_W_11	2	8	1	1	1
Vaccinium floribundum	CIC_W_13	1	0	1	0	0
Vaccinium floribundum	CIC_W_31	4	4	1	1	1
Vaccinium floribundum	CIC_W_33	4	10	1	1	1
Valeriana convallarioides	CIC_E_11	4	1	1	1	1
Valeriana microphylla	CIC_E_31	3	4	1	1	1
Valeriana microphylla	CIC_S_33	0	2	0	1	0
Weinmannia fagaroides	CIC_S_33	1	0	1	0	0
Weinmannia fagaroides	CIC_S_13	0	1	0	1	0
Xyris subulata	CIC_E_13	2	0	1	0	0
Xyris subulata	CIC_E_33	0	3	0	1	0
Xyris subulata	CIC_S_33	1	0	1	0	0
<b>Total</b>				<b>272</b>	<b>233</b>	<b>158</b>
<b>Índice de Sorensen</b>				<b>62,57</b>		

Loja, 2 de marzo del 2023

### CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN

David Andrés Araujo Palacios con número de cédula: 1104521545, profesor certificado por la *Arizona State University* en la enseñanza del idioma inglés para hablantes de otras lenguas; Y, traductor certificado con registro SENESCYT número: **MDT-3104-CCL-252098**

#### CERTIFICO:

Haber realizado la traducción textual correspondiente al resumen del Trabajo de Titulación denominado: Estudio de la dinámica del ecosistema páramo a lo largo de la gradiente altitudinal, en el Parque Nacional Podocarpus, provincia de Loja, Ecuador, de autoría de la Srta. Jessica Susana Bermeo Abad, con número de cédula: 1150230348.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad, facultando al portador el presente documento para el trámite correspondiente.

David A. Araujo P.  
TRADUCTOR  
3104-2031-252098  
C.I. 1104521545

David Andrés Araujo Palacios  
Cédula: 1104521545

[davidaraujopalacios@hotmail.com](mailto:davidaraujopalacios@hotmail.com)

Teléfono: 09636660998