
	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 1 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY



Secretaría Distrital de Ambiente
 Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad
 Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

Diciembre, 2021

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 2 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY

INFORME FINAL

Natalia María Ramírez Martínez
Subdirectora – SER

Profesionales descripción general del área

Luz Estefanía Guzmán Moreno
Yessica Alejandra Vargas Peña
Jorge Humberto García Concha
Egda Rocío Ardila Pachón

Profesionales componente flora

Mireya Patricia Córdoba Sánchez
Sandra Milena Sierra Vega
Jesús Antonio Barrera Contreras

Profesionales componente entomofauna

María del Pilar Urrego Salinas
Cristian Camilo González Aguas

Profesionales componente avifauna


Carlos Arturo Reyes Munévar
Jerson Jair Cárdenas Daga

Profesionales componente mastofauna y herpetofauna

Andrés Felipe Alfonso Reyes
Jorge Humberto Ayarza Landinez

Coordinadoras Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

Juliana Rodríguez Ortiz
Aurita Bello Espinosa


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 3 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

INTRODUCCIÓN

En la matriz urbana se encuentran las Áreas Urbanas Protegidas (AUP), sitios que, debido a su protección, en ellos se puede encontrar gran parte de la biodiversidad urbana, ya que ofrecen una heterogeneidad y complejidad de hábitats para las especies que las habitan, y que en la mayoría conservan remanentes de ecosistemas regionales o especies amenazadas que se han visto desalojadas por los procesos antrópicos, o son hábitat para las especies migratorias (Montoya *et al.*, 2018). En Colombia, las AUP se han dividido en diferentes clases como recreativas, santuarios, parques y demás. Para el caso de Bogotá D.C., las categorías de las áreas protegidas de carácter distrital son entre otras, Santuario Distrital de Fauna y Flora, Área Forestal Distrital y Parque Ecológico Distrital de Humedal (PEDH) y de Montaña (PEDM). Dichas áreas en el Distrito Capital hacen parte de la Estructura Ecológica Principal (EEP), la cual es definida como: “la red de espacios y corredores que sostienen y conducen la biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales a través del territorio del Distrito Capital, en sus diferentes formas e intensidades de ocupación, datándolo al mismo tiempo de servicios ambientales para el desarrollo sostenible” (Artículo 17, POT). Las anteriores categorías fueron establecidas según el Acuerdo 19 de 1996 y el Decreto 619 de 2000, Artículo 387.

Con miras a la conservación y protección del gran número de especies que habitan e interactúan en la EEP, en el año 2010 el Distrito Capital realizó la formulación de la Política para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad (Decreto 607 de 2011). Para su formulación contó con la participación de diferentes actores institucionales, ambientales, de control, institutos de investigación, academia y sociedad civil, actividad que facilitó obtener un instrumento de planeación dirigido a la conservación de la biodiversidad en el Distrito Capital, que a través de un Plan de Acción conformado por ejes, estrategias y lineamientos permite a través de veintisiete grandes perfiles de proyectos definir responsables, actividades, indicadores, plazos y costos.

La mencionada Política para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad en el Distrito Capital priorizó los siguientes temas: 1) Consolidación del inventario de biodiversidad presente en el Distrito, 2) Identificación de especies de fauna y flora con interés especial y su manejo, 3) Medición de los efectos de la fragmentación de ecosistemas y establecimiento de medidas de prevención y mitigación de dicho fenómeno, 4) Establecimiento de criterios técnicos para la gestión de áreas protegidas con sus correspondientes instrumentos de seguimiento, 5) Establecimiento de protocolos de monitoreo de biodiversidad, 6) Precisión de estrategias de recuperación de ecosistemas urbanos, 7) Valoración integral y aprovechamiento de la biodiversidad, 8) Estimación de los

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 4 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021


impactos de transformación ecosistémica en la salud humana y 9) Promoción de estrategias de conocimiento de la biodiversidad incluyendo prácticas tradicionales y de construcción del territorio (Quimbayo-Ruiz, 2016).

Una de las actividades importantes para la conservación de la biodiversidad y en la biología de la conservación es su monitoreo (Marsh & Trenham, 2008), que muchos autores lo han descrito como la pieza principal para la conservación de la naturaleza en todo el mundo (Schmeller, 2008), ya que es una herramienta que facilita evaluar el estado de la biodiversidad y sus servicios con el objeto de conocer, manejar y conservarlos (Lindenmayer *et al.*, 2012).

En el marco de este informe se asume la definición en general de monitoreo como la “colección sistemática y repetida de datos, observaciones, estudios, muestreos, cartografía, entre otros, que permite y provee las bases para medir y cuantificar distintos procesos y variables relacionados con una pregunta o un problema específico a lo largo del tiempo” (Cairns, 1979, Spellerberg 1991, Vos *et al.*, 2000). El monitoreo es indispensable para valorar la magnitud y la tasa de pérdida de biodiversidad (Vallejo & Gómez, 2017) y para esto es necesario contar con buenos inventarios que ofrezcan en principio el estado de la biodiversidad (especies endémicas, amenazadas, invasoras, etc.) o de sus beneficios (hábitat, alimento, etc.). A la vez, con el objetivo de poder determinar si hay cambios dados por las condiciones ambientales cambiantes o por perturbaciones de carácter antrópico, es indispensable medir y evaluar la biodiversidad dentro de las escalas tiempo y espacio (Vallejo & Gómez, 2017).

Es por ello por lo que, en el marco de este documento, se presenta la información que el Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad (flora y fauna) de la SER, colectó en el presente año relacionada con el atributo de la composición (especies) y algunos atributos de la estructura de los grupos biológicos flora (árboles, arbustos y herbáceas-macrófitas) y fauna (aves, mamíferos, herpetos y entomofauna).

El documento consta de un marco teórico, objetivo general y específicos, la descripción de las metodologías usadas para el monitoreo de cada uno de los componentes, descripción del área de estudio, resultados obtenidos para cada uno de estos, la discusión de los resultados, las conclusiones y recomendaciones y bibliografía por componente.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 5 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Diversidad Biológica

La biodiversidad se define como la variación de las formas de vida (variabilidad de organismos vivos) que se manifiesta en la diversidad genética, de poblaciones, de especies, de comunidades, ecosistemas y paisajes. Colombia es uno de los países con mayor diversidad biológica, ya que con solo el 0.7 % de la superficie continental posee cerca del 10% de la diversidad biológica mundial. La biodiversidad reviste una gran importancia por los servicios ambientales que se derivan de ella (Plan Nacional de Biodiversidad, MADS).

1.1.1 Diversidad Alfa


Se entiende por diversidad alfa el número de especies presentes en un área o ecosistema concreto, expresada por el número de especies (riqueza de especies) presentes en ella. Es una forma de medir la biodiversidad, también conocida como diversidad local (Thukral, 2017). Actualmente, existen muchos índices muy distintos para medir la diversidad alfa de un sitio, cada uno ligado al tipo de información que se desea analizar. Entre estos:

- **Riqueza de especies (S):**

La riqueza de especies (S) es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de la diversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes sin tener en cuenta el valor de importancia de estas (Moreno & Halftter, 2001).

- **Índice de diversidad de Shannon-Weiner:**

El índice de diversidad de Shannon es empleado para medir la biodiversidad específica, este índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies y su abundancia relativa. Conceptualmente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad (Carmona *et al.*, 2013). El valor de este índice va desde 0 hasta 5, donde, valores inferiores a 2 son considerados bajos en diversidad y valores superiores a 3 lugares altos en diversidad de especies. Para su cálculo se aplica la siguiente fórmula:

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 6 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

donde:

- S= Número de especies (riqueza de especies).
- Pi= Proporción de individuos de la especie i, respecto al total de individuos de todas las especies (Es decir, la abundancia relativa de la especie). Que es igual a ni/N.
- ni= Número de individuos de la especie i.
- N= Número de todos los individuos de todas las especies.

● Índice de Simpson


El índice de diversidad de Simpson, también conocido como el índice de dominancia de las especies, representa la probabilidad de que dos individuos escogidos al azar pertenezcan a la misma especie. Mientras más alta sea la probabilidad de que dos individuos escogidos al azar sean de la misma especie, menos diversa será la comunidad. El valor de este índice oscila entre el 0 y el 1. Cuanto más se acerca este valor a la unidad, existe una mayor probabilidad de que la muestra esté dominada por una sola especie y cuanto más se acerque este valor a 0, mayor es la biodiversidad de un hábitat (Salmerón *et al.*, 2017). La fórmula del índice de Simpson es la siguiente:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

- S= Número de especies (riqueza de especies).
- ni= Número de individuos de la especie i.
- N= Número de todos los individuos de todas las especies.

● Índice de Margalef

El índice de diversidad de Margalef es un índice de riqueza de especies. Muchas medidas de riqueza de especies tienen el problema latente de que dependen en gran medida del esfuerzo del muestreo, es decir, cuanto mayor sea el esfuerzo del muestreo, mayor va a ser el valor del índice. De acuerdo con lo anterior, el índice de diversidad de Margalef tiene en cuenta únicamente la riqueza de las especies, pero de una forma que no aumente al incrementar el tamaño de la muestra. El mínimo valor que puede adoptar es cero, y ocurre cuando existe solo una especie en la muestra y el máximo valor obtenido es cinco, y ocurre

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 7 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

cuando el número de especies presentes es elevado (Death, 2008). La fórmula del índice de Margalef es la siguiente:

$$I = \frac{(s - 1)}{\ln N}$$

- S= Número de especies (riqueza de especies).
- N= Número de todos los individuos de todas las especies.

● Índice de Equidad de Pielou

El índice de diversidad de Pielou mide la proporción de diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Carmona *et al.*, 2013).


1.1.2 Importancia de la clasificación de las especies

La clasificación de los seres vivos es esencial porque permite a los investigadores identificar, agrupar y nombrar adecuadamente a los organismos a través de un sistema estandarizado, como lo es la Taxonomía de Linneo, basada en las características morfológicas, similitudes encontradas en el ADN/ARN del organismo (genes), las adaptaciones (desarrollo) y el desarrollo embrionario (embriología) con otros organismos conocidos (Honey, 1986).

La taxonomía es entonces la teoría y la práctica de describir, denominar y categorizar los seres vivos. Esta labor es necesaria para la comprensión fundamental de la biodiversidad y su conservación. Es así como la clasificación de los organismos genera la información necesaria para la toma de decisiones en materia de conservación y uso sostenible de la diversidad biológica y sus componentes (Mori, 2019).

1.1.2.1 Especies indicadoras

Una especie indicadora es un organismo cuya presencia, ausencia o abundancia refleja una condición ambiental específica. Las especies indicadoras pueden señalar un cambio en el estado biológico de un ecosistema concreto y, por tanto, pueden utilizarse como indicador para diagnosticar la salud de un ecosistema (Sidding *et al.*, 2016). Las características que debe cumplir una especie indicadora para poder ser monitoreada son:

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 8 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

a) ser suficientemente sensible para permitir detectar señales de cambio, b) estar distribuida sobre una amplia área geográfica, c) que al ser medida se puedan obtener valores continuos en un amplio rango de estrés, d) que se pueda incorporar en los métodos de muestreo independiente del tamaño de la muestra, e) que las mediciones, colectas, experimentaciones y/o cálculos que se le apliquen sean fáciles y económicos, y f) que su estudio permita diferenciar entre ciclos naturales y tendencias (Noss, 1990).

1.1.2.2 Especies focales

Las especies focales son aquellas que presentan características particulares que las hacen de especial interés para la conservación como, por ejemplo, su grado de amenaza o un rango de distribución restringido. Estos atributos que las hacen únicas convierten a las especies en importantes herramientas para el desarrollo de acciones de manejo que permitan conservar un gran número de especies y sus ecosistemas; también se puede entender que las especies focales son las especies que presentan algún grado de amenaza bien sea para ellas o para otras, como lo son las endémicas, las migratorias, las especies invasoras, las listadas en los apéndices de CITES, entre otras (Amaya, 2018).

1.1.2.3 Especies amenazadas


Las especies amenazadas son especies o subespecies de fauna y flora o sus poblaciones que están en peligro de extinción, ya sea en toda su distribución geográfica o en parte de sus áreas de distribución y cuya sobrevivencia es improbable si los factores que las ponen en riesgo continúan presentándose (Ley 356 de 1997).

1.1.2.4 Especies endémicas

Las especies endémicas son especies o subespecies de fauna y flora o sus poblaciones cuya distribución se limita a un área geográfica particular (Ley 356 de 1997). Aunque no se tiene un estimado total, se considera que alrededor de 32 especies de mamíferos, 400 especies de anfibios, 66 de aves y una tercera parte de especies de plantas tiene presencia exclusivamente en Colombia (Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos).

1.1.2.5 Especies invasoras

Las especies invasoras también conocidas como plagas o malezas, se definen como aquellas especies, subespecies o taxón inferior e híbrido que se encuentra fuera de su

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 9 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

distribución natural, pasada o presente, incluyendo cualquier parte, gametos, semillas, huevos o propágulos, que se establecen (reproducen exitosamente y tiene una población viable) y se dispersan en ecosistemas o hábitats naturales o seminaturales que no son de su distribución geográfica natural; además, son agentes de cambio y causan impactos ambientales, económicos o de salud pública a las especies nativas (Mora *et al.*, 2018). La alteración del hábitat y los impactos de las especies invasoras se han convertido en la causa principal de la extinción de especies nativas en los últimos años. Aunque en el pasado, muchas de estas pérdidas han sido registradas, hoy en día, hay una creciente toma de conciencia de los costos ecológicos de las invasiones biológicas en términos de pérdida irremediable de la biodiversidad y la degradación del funcionamiento de los ecosistemas nativos (Mora *et al.*, 2018).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General


Determinar la composición florística y faunística, y presentar algunos componentes de la estructura de la biodiversidad del área estudiada y sus tensionantes identificados.

2.2 Objetivos Específicos

- Determinar las especies de los grupos biológicos de flora y fauna con el fin de estimar la riqueza relativa, diversidad alfa, abundancia y las coberturas vegetales en el ecosistema.
- Establecer los tipos de especies (endémicas, indicadores, amenazadas, invasoras, etc.), de los grupos biológicos de flora y fauna en el área estudiada.
- Identificar los tensionantes que afectan la biodiversidad.

3. METODOLOGÍA

En el presente capítulo se muestran las metodologías utilizadas para la determinación de la composición florística y faunística y algunos aspectos de la estructura de los grupos biológicos estudiados.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 10 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

3.1 Flora

3.1.1 Cobertura vegetal

La interpretación de las coberturas de la tierra se realizó bajo el método PIAO (PhotoInterpretation Assisté par Ordinateur), que consiste en delimitar mediante un programa de SIG las unidades de cobertura directamente sobre la pantalla; dicha delimitación se hizo con base en imágenes de sensores remotos. Para la generación de cartografía temática de este tipo a escala 1:2.000, se recomendó la utilización de imágenes de sensores remotos con una resolución espacial de 80 centímetros o menor, que es la resolución aproximada de las imágenes Basemap de ArcGIS disponibles para el año 2021 Rodríguez Rondón (2014). Posteriormente, se realizaron visitas de campo para confirmar o rectificar cada una de las coberturas y se generaron las coberturas finales que se presentan en este documento.

La definición de la leyenda del monitoreo de biodiversidad, se realizó tomando como base la leyenda oficial de coberturas de la tierra a escala 1:100.000 incluida dentro de la adaptación para Colombia de la Metodología CORINE Land Cover IDEAM (2010) y con respaldo del trabajo de campo realizado en las 19 áreas de monitoreo del grupo de flora, donde se definió una leyenda para la escala 1:2.000, que incluye a un nivel más detallado de coberturas propias de los Parques ecológicos distritales humedales (PEDH), Áreas de interés ambiental(AIA) y Aulas ambientales (AA).


3.1.2 Caracterización Florística

3.1.2.1 Muestreo

El método de muestreo fue *preferencial aleatorio*, en donde cada una de las unidades de muestreo se ubican en unidades que se consideran típicas o representativas sobre la base de conocimiento a priori Matteucci & Colman (1982). Esto con el fin de describir y definir la composición de los ecosistemas presentes.

- **Macrófitas y herbáceas – unidad de muestreo**

Para este tipo de cobertura, se utilizó como unidad de muestreo una parcela de 1 x 1 m (1m²). Este cuadrante se dividió en 100 cuadrantes más pequeños o subunidades para definir el porcentaje de cobertura de las morfoespecies dentro de esta área delimitada y nombre de la especie. Se muestreó la presencia y formas de vida de los individuos

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 11 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021


encontrados. Con la ayuda de un GPS se tomaron las coordenadas de la ubicación de los cuadrantes SAD (2020). **Figura 1.**



Figura 1. Unidad de Muestreo 1m², para el muestreo de macrófitas y herbazales.
Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad.

- **Macrófitas y herbáceas – Tamaño de la muestra**

Se definieron transectos de 10 metros cada uno, en donde se ubicaron tres parcelas a la izquierda y dos a la derecha para un total de cinco parcelas por transecto. Dependiendo del tamaño del área y de la cobertura de trabajo, se definieron los números de transectos que debían realizarse SDA (2020). **Figura 2.**

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 12 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

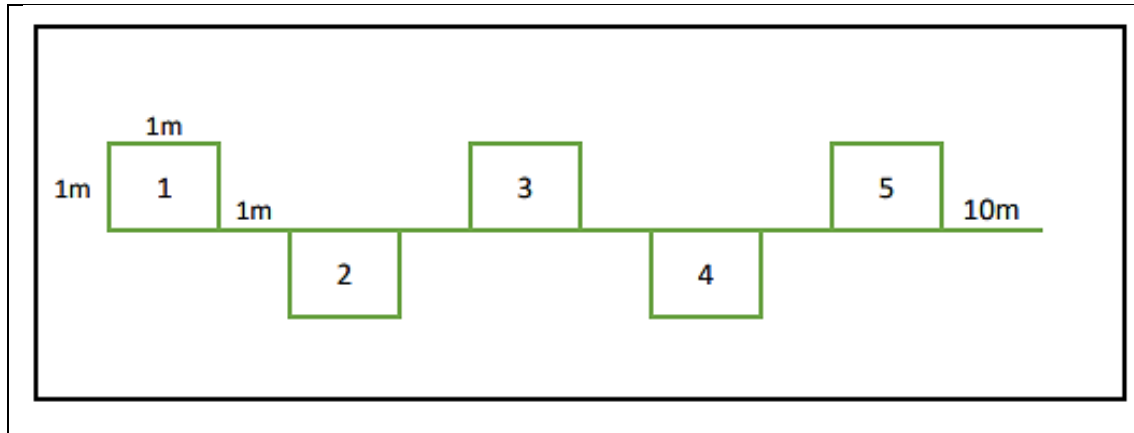


Figura 2. Tamaño de la muestra para herbazales.
Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad, 2021.

- **Macrófitas y herbáceas – Materiales y equipos**

Para los muestreos de macrófitas y herbáceas, adelantados en las áreas de estudio, se emplearon: Un cuadrante en PVC de 1 x 1 m, GPS, decámetro, cámara fotográfica, formatos de campo, lápices, botas pantaneras, Guantes plásticos mosqueteros SDA (2020).

- **Arbustivas y Arbóreas – Unidad de Muestreo**

Para este tipo de coberturas, se utilizó como unidad de muestreo, Parcelas de 5 x 5 m (25m²) En el interior de estas, se definió el número de individuos. Para el caso de arbustivas se tomaron tres CAP (Centímetros a la Altura del Pecho) y altura total de cada individuo y nombre de la especie. Para el caso de los árboles, se midió el CAP (Centímetros a la altura del Pecho) altura al fuste, altura total, diámetro mayor y diámetro menor de la copa de cada individuo SDA (2020). **Figura 3.**


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 13 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021



Figura 3. Unidad de Muestreo parcelas de 25m² cada cuadrante de 5 x 5 m
Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad.

Arbustivas y Arbóreas – Tamaño de la Muestra

Se definieron transectos de 30 metros cada uno, en donde se ubicaron tres parcelas a la izquierda y dos a la derecha para un total de cinco parcelas por transecto. Dependiendo cuál era el área de trabajo, se definieron los números de transectos que debían realizarse SDA (2020). **Figura 4.**

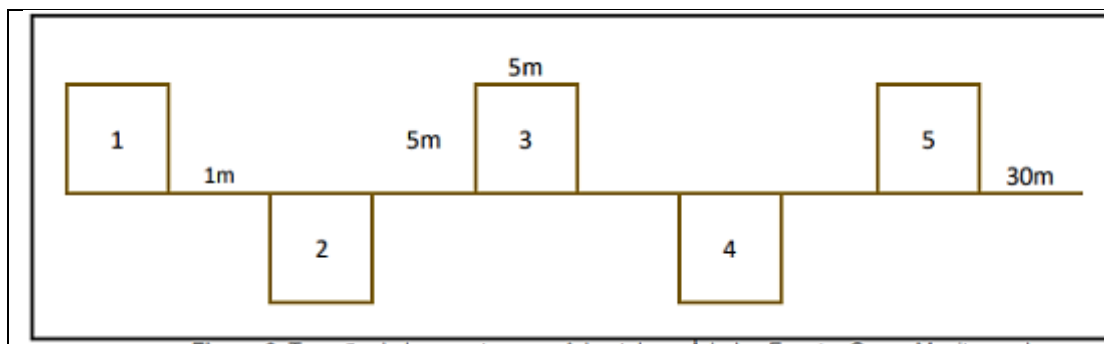



Figura 4. Tamaño de la muestra para arbustales y árboles.
Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 14 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

- **Arbustivas y Arbóreas – Materiales y equipos**

Para los muestreos de arbustivas y arbóreas se utilizó GPS, decámetro, clinómetro, cinta métrica de tela, formatos y lápices SDA (2020).

3.1.2.2 Determinación Botánica

Para la determinación de las especies, se tomaron fotografías de las morfoespecies que no se pudieron determinar directamente en el campo. Aquellas que requirieron más trabajo, se revisaron en los Herbarios virtuales del Jardín Botánico de Bogotá (JBB) <http://herbario.jbb.gov.co/>, el Herbario Virtual de la Universidad Nacional de Colombia (COL) <http://www.biovirtual.unal.edu.co/es/> y con el listado de la flora vascular de Bogotá (Fajardo *et al.*, 2020). Para la corroboración de nombres comunes, se consultaron las páginas del Jardín Botánico de Bogotá <http://nombrescomunes.jbb.gov.co/site/index>, el Herbario Virtual de la Universidad Nacional de Colombia <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/> y para establecer el estado de amenaza se consultaron las listas rojas de la IUCN <https://www.iucnredlist.org/>. y catálogo de la flora de Colombia <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/> SDA (2020).


3.1.2.3 Análisis de datos

Para el procesamiento de la información, se realizó un análisis de composición y abundancia de especies. La riqueza y diversidad, se estimó a través de los índices de Margalef, Simpson y Shannon. Se utilizó el paquete estadístico Past 1.90 (Hammer, Harper & Ryan 2001).

3.1.2.4 Representatividad

La representatividad del muestreo se obtuvo a través de las curvas de acumulación de especies; esto después de evaluar la relación que existe entre el número de especies observadas y el número de especies esperadas. Para obtener el número de especies esperadas se implementó el estimador de la curva de acumulación de especies propuesto por Chao & Jost (2012).

Para calcular y comparar diferentes estimadores no paramétricos de la riqueza para las especies vasculares en las diferentes coberturas, se utilizó el programa EstimateS versión 9.1.0, construyendo curvas de acumulación de especies y el estimador evaluado fue Chao 1, Bootstrap y ACE mean (Smith & van Belle, 1984).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 15 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021


3.2 Fauna

3.2.1 Aves

El monitoreo de la avifauna se viene desarrollando mediante la metodología de puntos de conteo y transectos de línea, el cual además de registrar la información geográfica, biológica y ambiental del registro, incluye información comportamental, trófica y ecológica de cada especie. De manera complementaria, durante este periodo de monitoreo, se han implementado en fase de prueba dos procedimientos que complementan la labor de detección, registro y seguimiento de la avifauna del área estudiada, como lo son la metodología de estimulación y grabación acústica y actividades de seguimiento nocturno. Los monitoreos se realizaron en jornadas de máximo cuatro horas en condiciones climáticas adecuadas (sin lluvias, sin demasiado brillo solar, sin demasiado frío y sin neblina), en cada una de las unidades de muestreo (puntos) ubicadas en locaciones que se consideran típicas o representativas sobre la base de conocimiento *a priori* del humedal (Matteucci y Colman, 1982), y guardando una relación directa tanto con la cobertura vegetal y los tipos de hábitat presentes, como con la distribución espacial al interior de estas áreas, asegurando que las muestras obtenidas sean representativas de la totalidad del área de interés (McCulloch, 1986).

- **Método punto transecto**

La metodología de puntos de conteo ha sido ampliamente utilizada en estudios de humedales de Bogotá por diversos autores (Rosselli, 2011; Rosselli & Stiles, 2012; Ochoa *et al.*, 2013) y para su ejecución el observador permanece un tiempo determinado e igual en cada punto, contando y registrando la diversidad aviar que logre escuchar y avistar por hábitat en un radio de 50 m aproximadamente **Figura 5**; el conteo por transecto se realiza con desplazamiento constante a baja velocidad hasta el siguiente punto, registrando la diversidad aviar que es posible identificar. **Figura 5**.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 16 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

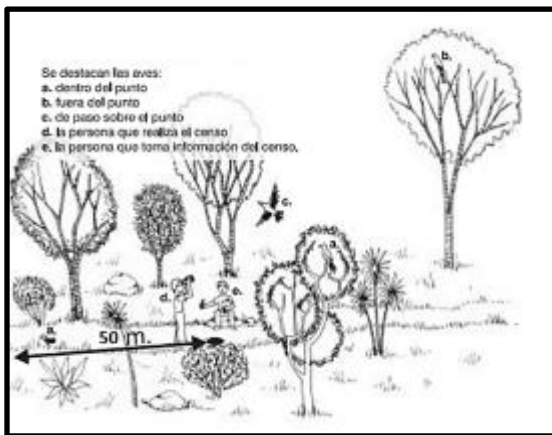


Figura 5. Esquema del método de punto-transecto empleado para el monitoreo de avifauna.
Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.


- **Método de registro auditivo**

El muestreo inicial de la comunidad de aves se realizó a través de observaciones aurales (registros percibidos por el oído) (Blake, 2021; Caicedo-Rosales & González, 2018; Villarreal *et al.* 2006; Robinson *et al.*, 2010) realizadas en los mismos puntos de conteo establecidos para la metodología de punto-transecto entre los intervalos horarios para las jornadas diurnas (6:00 a 10:00) y nocturnas (18:00 a 22:00), registrando todo tipo de sonidos identificables por los profesionales y emitidos por las aves (cantos, llamadas, zumbidos, alertas, cantos de cortejo, tamborileos, etc.).

Los sonidos contenidos en las grabaciones fueron analizados utilizando el programa computacional Raven Sound Analysis Software y se almacenaron en las bases de datos públicas de la plataforma Xenocanto, en el perfil del grupo de monitoreo de la biodiversidad de la SDA <https://www.xeno-canto.org/contributor/DLLPXBDQVJ>.

- **Método de seguimiento nocturno**

El monitoreo se realiza en los puntos fijos establecidos en el humedal durante máximo cuatro horas entre las 18:00 a 22:00 h y evitándose realizar la actividad cuando las condiciones atmosféricas sean de vientos fuertes y/o lluvias intensas (Hardy & Morrison, 2000; Enríquez y Rangel-Salazar, 2001); los puntos son monitoreados por máximo 10 minutos, apoyándose en la provocación auditiva (Fuller y Mosher, 1987) de las especies de interés con el fin de obtener respuesta y registrar su presencia.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 17 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

- **Unidad de muestreo**

La unidad de muestreo empleada es la “ronda completa” la cual consiste en el recorrido total de los puntos y transectos presentes en cada una de las áreas estudiadas. El manejo de la “ronda completa” como unidad de muestreo permite el comparar los datos obtenidos en diferentes años para el área estudiada, independiente del tamaño de esta y el esfuerzo empleado para tomar la totalidad de las muestras, permitiendo no solo tener réplicas en el área sino también a través del tiempo como unidad espacial sino submuestras (y pseudo réplicas) en los puntos y transectos dentro de cada uno.

- **Tamaño de la muestra y esfuerzo de muestreo**


El tamaño de la muestra varía según las condiciones climáticas y la época del año en que se realice el monitoreo, por lo que se define para todos los puntos una observación (muestreo) de 5 minutos. Los esfuerzos de monitoreo para cada una de las áreas son diferentes teniendo en cuenta no sólo la extensión de estas y el tiempo implicado en recorrerlas, sino también la contingencia de eventos climáticos y logísticos que impidan realizar el muestreo. Teniendo en cuenta que la riqueza y abundancia de la avifauna de las áreas administradas por la SDA del D.C. varían según los pulsos migratorios (boreales y australes) y climáticos (temporadas de lluvias y sequías) que suceden en Colombia y su Cordillera Oriental, que se deben realizar esfuerzos de monitoreo para que cada área cuente como mínimo con dos rondas completas por año.

- **Análisis de datos**

El análisis de los datos de la avifauna reportada tras los monitoreos realizados en el área estudiada se llevó a cabo siguiendo el protocolo de monitoreo, estimándose índices de riqueza de especies y el índice de diversidad alfa. Se evaluó la riqueza y la diversidad de especies, empleando la curva de acumulación de especies, los índices de estructura de la comunidad basados en la abundancia de cada especie de Shannon-Weaver, Simpson y de riqueza específica de Margalef.

- **Especies indicadoras**

Una especie indicadora es un organismo cuya presencia, ausencia o abundancia refleja una condición ambiental específica. Las especies indicadoras pueden señalar un cambio en el estado biológico de un ecosistema concreto y, por tanto, pueden utilizarse como indicador para diagnosticar la salud de un ecosistema (Sidding *et al*, 2016).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 18 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

Las características que debe cumplir una especie indicadora para poder ser monitoreada son: a) ser suficientemente sensible para permitir detectar señales de cambio, b) estar distribuida sobre una amplia área geográfica, c) que al ser medida se puedan obtener valores continuos en un amplio rango de estrés, d) que se pueda incorporar en los métodos de muestreo independiente del tamaño de la muestra, e) que las mediciones, colectas, experimentaciones y/o cálculos que se le apliquen sean fáciles y económicos, y f) que su estudio permita diferenciar entre ciclos naturales y tendencias (Noss 1990)).

- **Representatividad**

La representatividad del muestreo se obtuvo a través de las curvas de acumulación de especies; esto después de evaluar la relación que existe entre el número de especies observadas y el número de especies esperadas. Para obtener el número de especies esperadas se implementó el estimador de la curva de acumulación de especies propuesto por Chao y Jost (Chao & Jost, 2012).

3.2.2 Mamíferos

Para adelantar el monitoreo del grupo de los mamíferos, se adelantó la siguiente metodología:

- **Recorridos de observación/registros de rastros**

Se realizaron trayectos para detectar rastros como huellas, heces, madrigueras, restos óseos, frutos roídos o cadáveres **Figura 6**. Estas observaciones y los rastros encontrados se fotografiaron cuando fue posible (en especial para las observaciones de especies); los rastros se registraron mediante fotografía o video junto a un instrumento de medición (regla o calibrador) para establecer el tamaño y se registró su ubicación con ayuda de un GPS.


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 19 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021



Figura 6. Ejemplos de rastros de mamíferos encontrados en campo (Cadáver de Zarigüeya).
Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

Los recorridos libres se ejecutaron siguiendo los transectos preestablecidos manteniendo el rumbo general del recorrido. Al tiempo que se buscaron rastros en el suelo, se inspeccionó la copa de los árboles para divisar mamíferos que usen el estrato alto. Los transectos se realizaron baja velocidad (en promedio 1.5 – 2.0 km/hora). En la noche se realizó un recorrido siguiendo el mismo sendero que el realizado en el periodo diurno.

- **Pequeños y medianos mamíferos no voladores**

Para la captura de esta fauna se utilizaron 50 trampas Sherman® pequeñas (23 x 9 x 8 cm) y 10 trampas Tomahawk, que permiten una captura de ejemplares vivos para luego ser liberados. En cada punto de muestreo las trampas se separaron entre sí entre dos y cinco metros. Para la ubicación de las trampas se tuvo en cuenta que los sitios no fueran inundables y en general estuvieran resguardados de la lluvia, como en la base de árboles y junto a troncos caídos. Además, se tuvo en cuenta la oferta de recursos alimenticios y posibles refugios, así como caminaderos por donde pudieran estar transitando. Se utilizó como cebo una mezcla de mantequilla de maní, avena en hojuelas y esencias de banano y vainilla; las trampas se cebaron en las primeras horas de la tarde y fueron revisadas en la mañana siguiente entre las 8:00 y 10:00 horas. **Figura 7.**


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 20 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021




Figura 7. Trampas para pequeños mamíferos no voladores.
Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

Todo individuo capturado fue fotografiado y se referenció la fotografía y/o video en los formatos y todas las fotografías se almacenaron y se registraron las mediciones convencionales de este grupo. Posteriormente, los individuos se depositaron en una bolsa de tela, se pesaron con una pesola de 100g, la bolsa también se pesó y el peso del animal se calculó con la diferencia entre ambas medidas. Se tomaron medidas morfométricas de las longitudes de cola (LCola), del cuerpo (Lcuerpo), de la pata trasera (LP), de la oreja (LO) y de la cabeza haciendo uso de una regla metálica. Luego de tomadas las medidas corporales, los individuos se liberaron en el mismo sitio donde se colectaron. Además de las medidas de peso y corporales, se registraron el sexo y la edad **Tabla 1**. Finalmente, se registraron los datos de cobertura y el código de la trampa con que fue capturado.

Los individuos capturados se marcaron con esmalte de uñas de un color que sea evidente en caso de captura. Las marcas consistirán en puntos pintados en la nuca para asegurar que el animal no pueda lamerse o limpiarse.

Tabla 1. Resumen de medidas corporales y características que deben ser registrados a los individuos capturados.

NOMBRE DE MEDIDA	UNIDAD DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE MEDIDA
Peso	gramos	Pesola	Peso de animal en la bolsa y posteriormente peso de la bolsa sola. La diferencia será el peso del individuo.
Longitud Cola	mm	Regla de tope	Distancia entre la base de la cola (después del ano) y la punta de esta sin tener en cuenta los penachos de pelo que sobresalgan de la punta.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 21 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

Longitud de cuerpo	mm	Regla de tope	Medida entre la punta de la nariz y la base de la cola (posterior al ano).
Longitud de Oreja derecha	mm	Calibrador	Longitud desde la parte inferior de la muesca, hasta la punta más alejada del borde de la pina. La oreja debe ser estirada previo a la medida y los pelos de la punta, no deben ser incluidos.
Longitud pata trasera derecha	mm	Regla de tope	Desde la parte trasera del talón hasta el final de la parte carnosa del dedo más largo o hasta el final de la uña más larga. Se aclarará siempre la medida tomada con las siguientes siglas respectivamente: sn: sin uña; cu: con uña. En caso de duda se darán las dos


OTRAS VARIABLES POR TOMAR			
SEXO	EDAD	ESTADO REPRODUCTIVO (HEMBRAS)	ECTOPARÁSITOS
- Macho	- Juvenil	- Nulípara	- Presentes
- Hembra	- Subadulto	- Primípara	- Ausentes
- Indeterminado	- Adulto	- Multípara	-

Fuente: Grupo de monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

● Cámaras Trampa

Se instalaron cámaras trampa en diferentes puntos de monitoreo y a cada una se la identificó mediante un código. A toda cámara instalada, se le configuró la hora y fecha y se configuró para que información quedará impresa en cada fotografía; se seleccionó el modo continuo para que la cámara trampa tomara fotografías y/o videos durante 24 horas, así como la opción de disparo múltiple para tener ráfagas de fotografías y un retraso de 20 a 30 segundos entre ráfagas para evitar exceso de fotografías de un mismo individuo. Se consideraron fotografías independientes de diferentes animales cuando se observó un lapso de al menos 30 minutos entre los conjuntos de fotografías.

Las cámaras trampa se instalaron **Figura 8** en sitios donde la presencia humana era mínima o segura. Cada equipo se aseguró a una estructura fija como troncos, alguna infraestructura o una estaca firmemente instalada, se instalaron en una posición perpendicular a eje oriente-occidente para evitar el efecto de los rayos de sol y se ubicaron entre 0 a 30 cm de altura, dado que no se esperaba encontrar mamíferos más altos de esta talla y al menos a dos metros de distancia de donde potencialmente transitaría el individuo, dada la distancia focal del lente de la cámara y para capturar la totalidad del cuerpo del animal.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 22 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

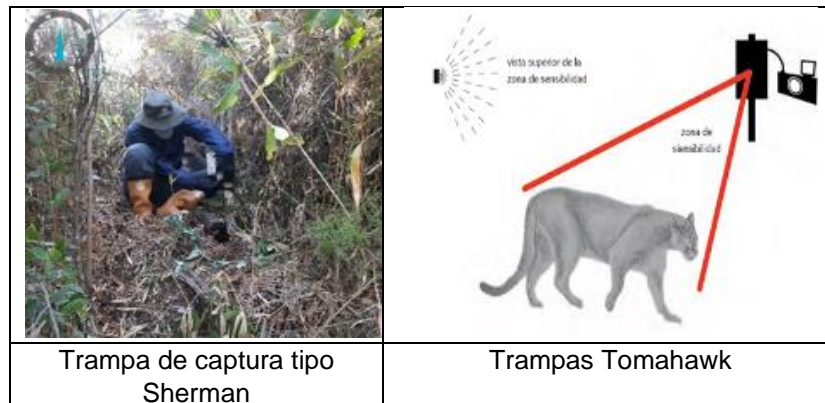


Figura 8. Esquema del método de foto trapeo empleado para el monitoreo de mamíferos en PEDH Meandro del Say. Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.


Las trampas cámaras se cebaron durante los días en que se instalaron y se revisaron a diario, en caso de no encontrarse cebo fueron recebadas. El cebo se alternó entre la mezcla de hojuelas de avena cubiertas por mantequilla de maní y esencia de vainilla, salchichón y eventualmente comida húmeda para gato.

- **Entrevistas**

Se realizaron encuestas a los actores claves dentro del área estudiada de zonas cercanas que tienen o reciben información que pudiese ser útil para el estudio y para la identificación de otros actores. **Figura 9.**



Figura 9. Registro fotográfico de las encuestas realizadas al personal de AB. Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 23 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

- **Mamíferos – unidad de muestreo (trampas Sherman y Tomahawk)**

La unidad de muestreo para este método será una trampa.

- **Mamíferos – esfuerzo de muestreo/intensidad de muestreo (trampas Sherman y Tomahawk)**

El esfuerzo de muestreo para las trampas de alambre será expresado en trampas-día, el cual está dado según la siguiente expresión.

#trampas xhoras

- **Mamíferos – unidad de muestreo (cámaras trampa)**

La unidad mínima de muestreo para las cámaras trampa será cada una de ellas

- **Mamíferos – esfuerzo de muestreo (cámaras trampa)**

El esfuerzo de muestreo para las cámaras trampa será expresado en cámaras por días en que estén activas, el cual está dado según la siguiente expresión.

#trampas xhoras activas


- **Análisis de datos**

El análisis de los datos de los mamíferos reportados tras los monitoreos realizados se llevó a cabo siguiendo lo estipulado en el protocolo de monitoreo, estimándose índices de riqueza de especies, índices de diversidad según la escala del análisis, índices de proporcionalidad de las especies e índices de uso de hábitat.

Se evaluó la riqueza y la diversidad de especies, empleando curva de acumulación de especies, los índices de estructura de la comunidad basados en la abundancia de cada especie de Shannon-Weaver, Simpson y de riqueza específica de Margalef.

.2.3 Herpetos

Para la herpetofauna registrada (anfibios y reptiles), la metodología aplicada para el inventario consistió básicamente en dos propuestas:

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 24 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

- **Búsqueda pasiva**

Se realizó una búsqueda oportunista de individuos o rastros de individuos – en el caso de los reptiles restos de mudas, individuos en árboles, bajo rocas etc., y para los anfibios la búsqueda de individuos en diferentes sustratos como hojarasca, rocas, plantas, etc.

Una vez que se detectaba y localizaba un anfibio o reptil, se procedía a su intento de captura. Si se lograba capturar el individuo, se tomaba una fotografía a todos los ángulos del cuerpo de este y se enviaba al profesional responsable para su identificación, la consignación en los formatos y en la base de datos. **Figura 10.**




Figura 10. Registro fotográfico de *Anolis heterodermus*.
Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

- **Grabación de vocalizaciones**

Se realizaron algunas grabaciones de los cantos de los anfibios que se detectaron vocalizando. Este comportamiento es más frecuente durante su actividad nocturna, pero eventualmente se escuchaban algunas vocalizaciones de anfibios durante las horas más tempranas de la mañana.

- **Determinación de las especies y curación de la información y registro de los datos**

La determinación de las especies y la curación de esta información se realizaron con la ayuda y colaboración del mismo grupo de trabajo, además de la revisión de los individuos y su comparación física con la información presente en las bases de datos de reptiles y anfibios más confiables (i.e. The Reptilian Database o Batrachia). La información ya curada

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 25 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

se consignó en los formatos de monitoreo previamente establecidos y en la base de datos principal para este grupo biológico. **Figura 11.**

- **Herpetos – unidad de muestreo**

La unidad de muestreo empleada para este grupo biológico es el número de recorridos por cobertura vegetal, sin embargo, es de resaltar que los avistamientos, se relacionaron con los encuentros que cada grupo biológico registró.

- **Herpetos – esfuerzo de muestreo**

Se establece como el recorrido con número de horas empleado y número de días por cobertura vegetal. El esfuerzo se relacionó con el aplicado para los demás grupos biológicos que apoyaron a este grupo biológico en campo.

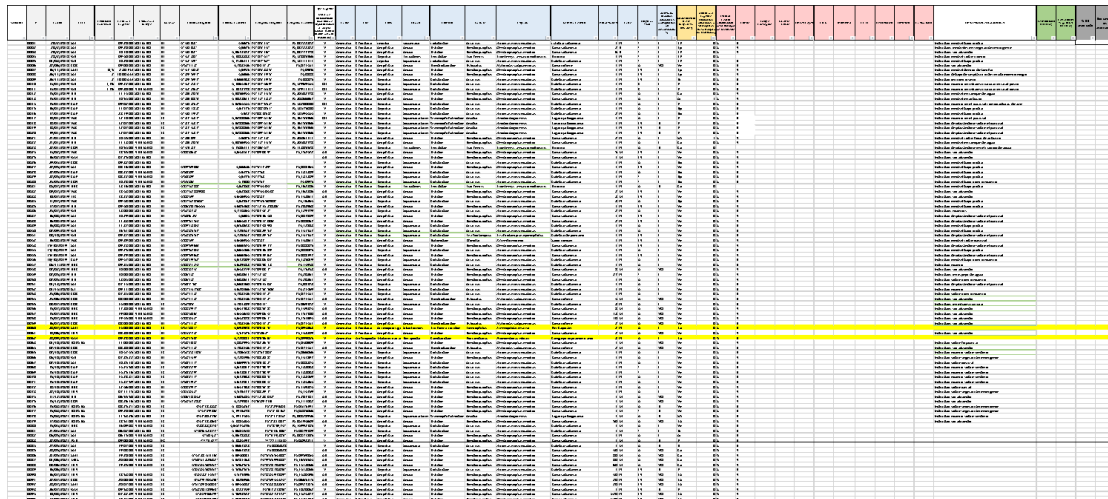



Figura 11. Base de datos de la herpetofauna (anfibios y reptiles).
Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad, 2021.

3.2.4 Entomofauna

Se aplicaron siete metodologías, las cuales fueron modificadas de los manuales, guías y artículos de: Nielsen (2003); Mejía (2004); Márquez (2005); Palacios & Mejía (2007); Clavijo & Amarillo (2013); Galassi & Poi (2014) y Fernández *et al.*, (2017). Los métodos se aplicaron teniendo en cuenta el área de estudio.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 26 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

- **Trampas de caída “Pitfall” convencional + con cebo Trampas de caída “Pitfall” convencional + con cebo:**


Este método permitió conocer la entomofauna presente en el suelo. Consistió en un transecto de ocho metros, donde se dispuso un recipiente de nueve oz con cebos diferentes (control (50 ml), fruta (15g), cerveza (150 ml), hígado (15g) y heces (15g)) cada 2 metros; los recipientes fueron enterrados al ras de suelo **Figura 12a**. Las trampas se dejaron por un periodo de 48 horas.



Figura 12. Registro fotográfico de los métodos usados en el PEDH Meandro del Say: A. Trampa de caída “Pitfall”, B. Paraguas Japonés, C. Red Entomológica, D. Platos trampas, E. Muestreo manual por búsqueda intensiva, F. Trampa de Luz, G. Trampa artesanal. Registro fotográfico realizado por el Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

- **Paraguas Japonés**

Fue usado con el fin de recolectar insectos pequeños que habitualmente se esconden en los árboles y arbustos de vegetación densa. En cada punto de monitoreo se escogieron cinco arbustos, que fueron golpeados por 30 segundos aproximadamente **Figura 12B**. Una vez finalizado, se separaron los individuos según cuerpo blando o duro para su posterior

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 27 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

sacrificio. Se colectaron los ejemplares no conocidos, y a las especies ya determinadas se les realizó registro fotográfico y conteo de individuos.

- **Red entomológica o jama:**

La red permitió recolectar insectos voladores y otro tipo de artrópodos presentes en los tres tipos de pastos. En cada punto de monitoreo donde se presentó la cobertura, se trabajó un transecto de 15 metros, donde se realizaron pases suaves y continuados con la jama a más o menos 1 metro de altura entre la vegetación circundante **Figura 12C**. Este método también permitió hacer recolecta selectiva fuera de los transectos establecidos. Se colectaron los ejemplares no conocidos y a las especies ya determinadas se les realizó registro fotográfico y conteo de individuos.

- **Platos trampa (“pan traps” o “bowl traps”):**


Este método fue planteado para recolectar especies de abejas, sin embargo, cayeron diferentes insectos voladores. Se usó la modificación del método de *yellow pan* propuesto por Ramírez (2014), el cual consistió en utilizar recipientes de plástico, de boca ancha y de diferentes colores: blanco, rosa, amarillo y azul. Los platos se ubicaron en un transecto de tres metros, cada color a un metro de distancia; se agregó una solución jabonosa a cada recipiente **Figura 12D**.

- **Muestreo manual por búsqueda intensiva:**

Este método se aplicó tanto en la jornada de día como de noche. Consistió en *transectos de longitud no definida* entre puntos de monitoreo con un ancho de dos metros, con el fin de recolectar y registrar los individuos que no fueron visualizados en los otros métodos para los recorridos diurnos. La búsqueda se realizó en troncos caídos, debajo de rocas y demás áreas que el profesional consideraba pertinente **Figura 12E**.

Por otro lado, para los recorridos nocturnos se usaron linternas de cabeza de 200 lúmenes de luz blanca y linternas de luz ultravioleta (UV) para la búsqueda de individuos como escorpiones opiliones y solífugos (Armas *et al.*, 2017). Los recorridos se realizaron en las áreas donde se presentaron una combinación de arbustos, bosque y pastos, con el fin de cubrir la mayoría de cobertura presentes en el humedal; los recorridos tuvieron una duración de 3 horas, su inicio y finalización dependió del estado del clima y hora de la puesta del sol.

- **Trampa de luz:**

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 28 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

La trampa consistió en poner una lámpara de luz negra y blanca de 200 lúmenes en la parte media o superior de una de las dos mantas blancas de 2 m² extendidas en forma de L, con el fin de aumentar la efectividad de la trampa **Figura 12F**. Cada luz se dejó por un periodo de 10 minutos por 1h 30 minutos. Con este método se buscó recolectar insectos voladores nocturnos y crepusculares con fototropismo positivo como lepidópteros, tricópteros, hemípteros, dípteros, himenópteros y coleópteros.

- **Trampas artesanales:**

Este método se planteó con el fin de evaluar la presencia del cangrejo rojo *Procambarus clarkii* en las los PEDH del distrito. Se usó la trampa artesanal en forma de embudo (Pedroza, 2017) realizada con polisombra verde. Se ubicaron seis trampas cada 10 m en un transecto de 50 m, cada trampa contenía 20 g de hígado en descomposición **Figura 12G**, y se dejaron en el cuerpo de agua por 24 horas.

- **Preservación:**


La preservación de los ejemplares recolectados dependió del método de recolección. Para las trampas de caída y platos trampas, se usaron los recipientes de recolección con alcohol etílico al 70% como líquido conservador. En el caso de la red entomológica, el paraguas japonés, el muestreo manual y la trampa de luz dependió de la anatomía del artrópodo:

Insectos con alas: membranosas (avispa, abejas, libélulas, etc.), o tegminas (mantis religiosas, chapulines, insectos palo, etc.) se usó la cámara letal.

Lepidópteros: Se usó la técnica de presión digital, planteada por Gonzalo *et al.* (2013). Esta consistió en presionar el tórax con los pulgares e índices hasta su muerte. Solo se colectaron las especies de lepidópteros imposibles de determinar en campo.

Una vez preservados los especímenes, se etiquetaron en campo con la siguiente información:

- Fecha
- Hora
- Temperatura
- Tipo de muestreo
- Configuración espacial
- Punto de muestreo
- Lugar de toma

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 29 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

Los ejemplares recolectados en líquido fueron almacenados para su transporte en recipientes plásticos con tapa de rocas y en alcohol al 70%. En el caso de los lepidópteros, odonatos u otros insectos alados, se usaron bolsas de papel o sobres entomológicos previamente marcados.

- **Determinación taxonómica y curaduría de las muestras:**

Para la revisión de las muestras se usaron los estereoscopios AmScope SM-2T trinocular, con una cámara de 10 MP aptina color CMOS y AmScope SE306R-PZ. Las muestras fueron revisadas y divididas por morfotipos en tubos entomológicos, a cada tubo se le agregó una etiqueta con el número de registro (Reg) y se les tomó registro fotográfico con ayuda del software de AmScope versión X64, 4.11.17864.20201020 y para la determinación de los ejemplares colectados en campo se usaron las claves taxonómicas y catálogos.

- **Análisis de datos**


Para el grupo de entomofauna se determinó la riqueza de especies, la diversidad alfa, la dominancia con el índice de Simpson y la equidad con el índice de Pielou. Para el cálculo de estos índices se usaron los programas estadísticos Past (Hammer *et al.*, 2001) y Estimate (Colwell, 2016).

- **Curva de acumulación**

Una vez determinadas las abundancias se procedió a determinar la curva de acumulación por cobertura; esta muestra cómo el número de especies se va acumulando en función del número acumulado de muestras; se usaron los modelos Chao 1 y ACE (Abundance Coverage Estimator). Para el cálculo de estos índices se usó el programa Estimate (Colwell, 2016).

- **Análisis Trófico**

La asignación de los gremios tróficos se realizó con base en la información disponible en la literatura sobre los hábitos alimenticios de los organismos recolectados. Se definieron las categorías de fitófagos, predadores, parasitoides, nectarívoros/polinívoros, hematófagos,

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 30 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021


saprófagos y sin clasificación según Sánchez y Amat (2005) y se incluyó la categoría de omnívoros al grupo que según literatura presentaba más de tres hábitos alimenticios.

- **Especies indicadoras**

A partir de las familias encontradas se realizó una búsqueda en la literatura que permitiera identificar las especies o grupos usados como indicadores en el ambiente (indicadoras, endémicas, nativas, amenazadas, polinizadoras, invasoras o de alguna importancia ecológica) de acuerdo con las categorías de la UICN, CITES, libros rojos, la resolución N. 1912 de 2017 del MADS, el “Plan de acción de la Iniciativa Colombiana de Polinizadores” desarrollado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Nates *et al.*, 2021) y los hábito trófico del grupo según la bibliografía consultada.

4. GENERALIDADES DEL PEDH MEANDRO DEL SAY

El Parque Ecológico Distrital de Humedal de Meandro del Say, está localizado en los límites del municipio de Mosquera y la Localidad de Fontibón, hace parte de la Estructura Ecológica Principal (EEP) de la ciudad y del Sistema Distrital de Áreas Protegidas. Este ecosistema, conocido genéricamente con el nombre de madre vieja de la Hacienda El Say, tiene aproximadamente 5770 m de longitud y es un cauce abandonado producto de la rectificación del río Bogotá. La franja comprendida por el cauce abandonado en toda su

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 31 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

extensión sirve como divisoria territorial entre el área urbana del sector suroccidental de Bogotá y el municipio de Mosquera (CAR, 2015). **Figura 13.**

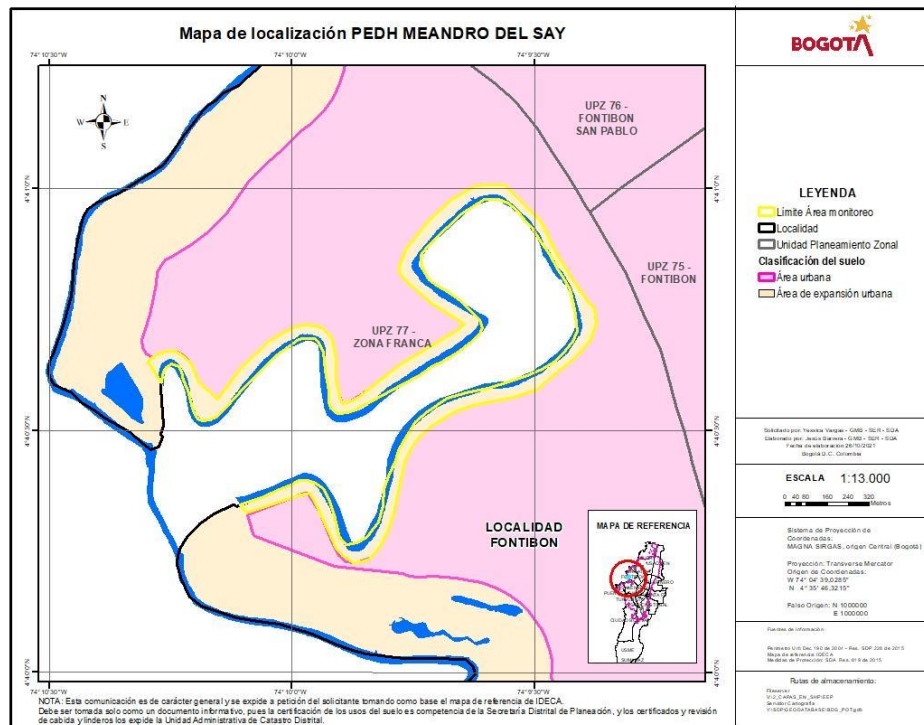



Figura 13. Localización del humedal Meandro del Say.
Fuente: Cartografía Grupo Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

Limita al nororiente con la Avenida Centenario, al noroccidente con el barrio el Recodo, al occidente con los predios de la finca El Say y el cauce del río Bogotá y al suroriente, nuevamente con el río Bogotá y la Zona Franca (Ficha GMB 2020). Fue declarado Parque Ecológico Distrital de Humedal mediante artículo 95 del Decreto 190 de 2004. (CAR, 2015).

El humedal tiene tres fuentes fundamentales de agua: lluvia, cuyo flujo de ingreso al humedal varía no solamente con el régimen respectivo sino con la dinámica del nivel freático; por el río Bogotá, por efectos de capilaridad, como flujo subsuperficial principalmente y por último, las empresas y los barrios vecinos, cuando el humedal era utilizado como receptor de aguas residuales, industriales y domésticas. Sin embargo, hacia el año 2001, esta fuente de agua contaminada fue eliminada gracias a la construcción de

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 32 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

alcantarillado sobre la Avenida Centenario, al cual se conectaron los vertimientos (CAR, 2015).


De acuerdo con las salidas realizadas por el Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad en el PEDH Meandro del Say, se identificaron ocho tipos de coberturas usando la metodología Corine Land Cover: Arbustal Abierto, Bosque Abierto Alto de TF, Herbazal denso inundable no arbolado, Herbazal denso de TF, Pastos Arbolados, Pastos enmalezados, Pastos Limpios y Vegetación Acuática (macrófitas).

Para el componente de flora, se reportó un total de 20 especies vegetales distribuidas en 20 géneros y 17 familias. Las familias Asteraceae, Fabaceae y Poaceae registran el mayor número de especies con dos cada una y las familias restantes, cada una con una especie (Ficha GMB 2020).

Para el componente de avifauna en el PEDH Meandro del Say, se registraron por parte del Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad durante el periodo de monitoreo 2016-2020, un total de 59 especies de aves distribuidas en 29 familias y 13 órdenes. La familia Tyrannidae registra el mayor número de especies, con seis, seguida de la familia Icteridae, con cinco especies. Dos familias presentaron cuatro especies (Ardeidae y Thraupidae), tres familias presentaron tres especies cada una (Accipitridae, Scolopacidae y Strigidae) y las 22 familias restantes, registraron una sola especie (Ficha GMB 2020).

Según registros reportados por Secretaría Distrital de Ambiente e iNaturalist desde 2017, para el componente de mastofauna, en el PEDH se registraron tres especies distribuidas en tres familias y dos órdenes, una de estas especies fue registrada durante las visitas de muestreo del Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad. La especie con mayor número de registros fue *Cavia aperea* con 56 registros (96.55%), seguida de *Rattus norvegicus* con y *Didelphis pernigra* con un individuo respectivamente (1.72%) (Ficha GMB 2020). Para esta área no hubo registros de herpetofauna por parte del Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad.

Para entomofauna, según registros realizados por la Secretaría Distrital de Ambiente y las observaciones realizadas por los ciudadanos y cargados en las plataformas de SiB, GBIF y iNaturalista desde el 2011, en el PEDH se han registrado 25 familias en 10 órdenes, de las cuales 22 fueron registradas durante las visitas hechas por el Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad. La familia más registrada fue Araneidae (Arachnida) con un 18% de representatividad, las demás familias presentaron de 1 a 2 registros (Ficha GMB 2020).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 33 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

5. RESULTADOS DE MONITOREO DE FLORA Y FAUNA AÑO 2021 EN EL HUMEDAL MEANDRO DEL SAY

En este capítulo, se presentan los resultados de las jornadas de monitoreo adelantadas en el Humedal Meandro del Say en el año 2021 por los grupos biológicos de Flora y Fauna terrestre y acuática de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la Secretaría Distrital de Ambiente.


5.1 Flora

5.1.1 Coberturas vegetales

Las coberturas vegetales del PEDH Meandro del Say, se presentan en la **Tabla 2** y en la **Tabla 3**, se observa la descripción de cada una de estas.

Tabla 2. Clasificación de coberturas vegetales del PEDH Meandro del Say.

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
1 - Territorios artificializados	11 - Zonas Urbanizadas	111 - Tejido urbano continuo			
2 - Territorios agrícolas	23 - Pastos	231 - Pastos limpios			
		232 - Pastos arbolados			
		233 - Pastos enmalezados			
3 - Bosques y áreas seminaturales	31 - Bosques	312 - Bosque abierto	3121 - Bosque abierto alto	31211 - Bosque abierto alto de tierra firme	
		315 - Plantación forestal	3152 - Plantación de latifoliadas		
	32 - Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	321 - Herbazal	3211 - Herbazal denso	32111 - Herbazal denso de tierra firme	321111 - Herbazal denso de tierra firme no arbolado


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 34 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

		321 - Herbazal	3211 - Herbazal denso	32112 - Herbazal denso inundable	321121 - Herbazal denso inundable no arbolado
		322 - Arbustal	3222 - Arbustal abierto		
4 - Áreas húmedas	41 - Áreas húmedas continentales	413 - Vegetación acuática sobre cuerpos de agua			
5 - Superficies de agua	51 - Aguas continentales	512 - Lagunas, lagos y ciénagas naturales			

Fuente: Adaptado de IDEAM, 2010.

Tabla 3. Descripción de coberturas del PEDH Meandro del Say 2021.

Cobertura monitoreo	Descripción
111 - Áreas Endurecidas - Co	Son espacios conformados por edificaciones y los espacios adyacentes a la infraestructura edificada. Las edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente cubren más de 80% de la superficie del terreno. La vegetación y el suelo desnudo representan una baja proporción del área del tejido urbano.
231 - Pastos limpios - PL	Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, enclavamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas.
232 - Pastos arbolados - PA	Cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa. La cobertura de árboles debe ser mayor a 30% y menor a 50% del área total de la unidad de pastos.
233 - Pastos enmalezados - PE	Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m.
31211 - Bosque abierto alto de TF - BAAAtF	Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos regularmente distribuidos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo, con altura del dosel superior a 15 metros, cuya área de cobertura arbórea representa entre 30% y 70% del área total de la unidad y que se encuentra localizada en zonas que no presentan procesos de inundación periódicos.
3152 - Plantación de latifoliadas - PFL	Son coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal. En este proceso se constituyen rodales forestales, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera (plantaciones

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 35 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

	comerciales) o de bienes y servicios ambientales (plantaciones protectoras). En este caso plantación de especies de latifoliadas (hoja ancha), específicamente eucalipto.
3211112 - Herbazal denso bajo t.fir. noA - HDBtFnoA	Herbazal denso bajo de tierra firme no arbolado (3211112): Corresponde a aquellas superficies dominadas por vegetación natural herbácea de porte bajo con una cobertura mayor a 70% del área total de la unidad, donde no existe presencia de elementos arbóreos y/o arbustivos dispersos, o en caso de existir, en ningún caso superan el 2%. Generalmente está rodeado de áreas de bosques riparios y hay predominancia de especies herbáceas.
321121 - Herbazal denso inundable noA - HDInoA	Corresponde a aquellas superficies dominadas por vegetación natural herbácea con cobertura mayor a 70% del área total de la unidad, en suelos permanentemente sobresaturados, que durante los periodos de lluvia (4-8 meses al año en la temporada de lluvias de abril a noviembre) pueden estar cubiertos por una lámina de agua. Puede presentar algunos elementos arbóreos en forma de parches o matas de monte y áreas con comunidades de palmas o 'morichales', dispersos, que en ningún caso superan el 2%, y que pueden estar rodeados de áreas de bosques riparios.
3222 - Arbustal abierto - AA	Comprende los territorios cubiertos por vegetación arbustiva desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos. Un arbusto es una planta perenne, con estructura de tallo leñoso, con una altura entre 0,5 y 5 m, fuertemente ramificado en la base y sin una copa definida (FAO, 2001); los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo y cuya cubierta representa entre 30% y 70% del área total de la unidad.
413 - Vegetación acuática sca - VA	Bajo esta categoría se clasifica toda aquella vegetación flotante que se encuentra establecida sobre cuerpos de agua, recubriéndolos en forma parcial o total.
512 - Cuerpo de agua - CA	Superficies o depósitos de agua naturales de carácter abierto o cerrado, dulce o salobre, que pueden estar conectadas o no con un río o con el mar.


Fuente: Adaptado de IDEAM, 2010.

Para el PEDH Meandro del Say se identificaron 11 coberturas: una cobertura antrópica, un cuerpo de agua y nueve coberturas vegetales. Durante el monitoreo del año 2021, se logró realizar la caracterización de seis coberturas vegetales: Pastos Enmalezados (PE) y Pastos Limpios (PL), Macrófitas (VA), Herbazales inundables (HDInoA), Herbazal denso bajo ff (HDBtFnoA) y Arbustal abierto (AA) **Figura 14** y **Figura 15**.

De acuerdo con los análisis hechos las coberturas que predominan en el PEDH Meandro del Say son los Arbustales abiertos con 6,57 ha (24%), Bosque abierto con 5,51 ha (20,1%), Pastos limpios con 5,35 ha (19,6%) y Herbazales inundables con 3,49 ha (12,7%) **Tabla 4**.

Tabla 4. Área de coberturas del PEDH Meandro del Say.

Cobertura monitoreo	Área (Ha)	%
111 - Áreas Endurecidas - Co	1,43	5,2%
231 - Pastos limpios - PL	5,35	19,6%
232 - Pastos arbolados - PA	0,97	3,5%

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 36 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

233 - Pastos enmalezados - PE	1,55	5,7%
31211 - Bosque abierto alto de TF - BAAAtF	5,51	20,1%
3152 - Plantación de latifoliadas - PFL	0,42	1,5%
3211112 - Herbazal denso bajo t.fir.noA - HDBtFnoA	0,23	0,9%
321121 - Herbazal denso inundable noA - HDInoA	3,49	12,7%
3222 - Arbustal abierto - AA	6,57	24,0%
413 - Vegetación acuática sca - VA	1,25	4,6%
512 - Cuerpo de agua - CA	0,59	2,2%
Total	27,37	100%

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021



Figura 14. Coberturas presentes en el Humedal Meandro del Say.

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

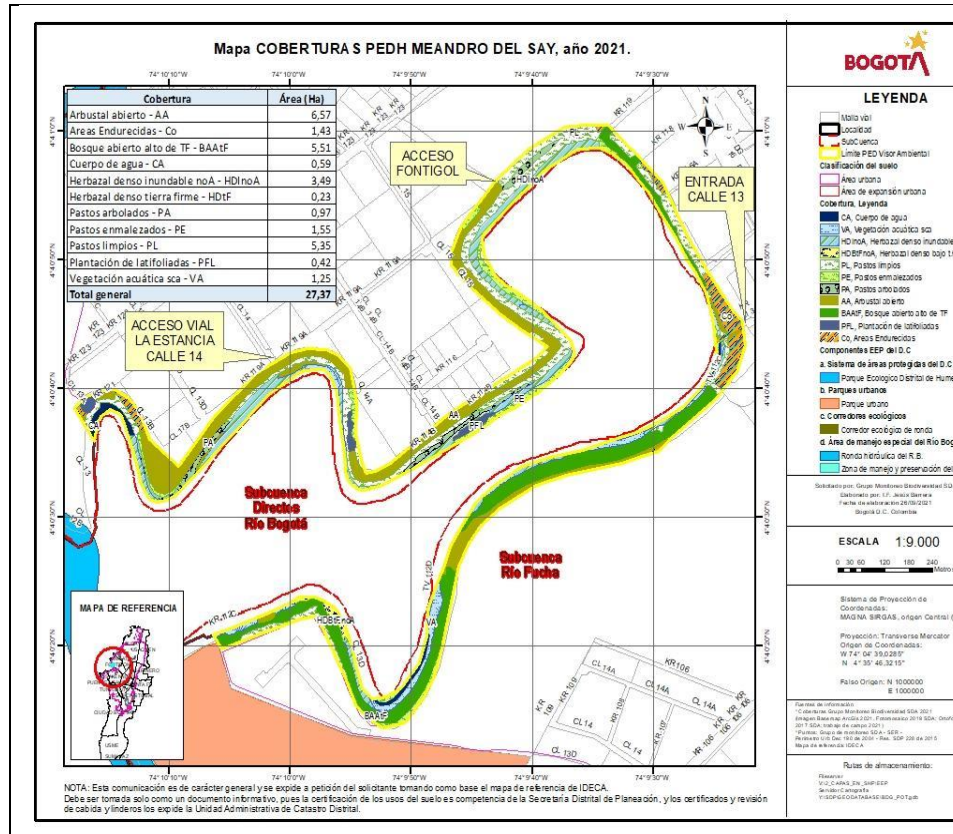


Figura 15. Coberturas vegetales presentes en el humedal Meandro del Say.
Fuente: Cartografía Grupo Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

5.1.2 Puntos de monitoreo de flora en el Humedal Meandro Del Say

De acuerdo con las coberturas vegetales se establecieron los puntos de monitoreo para el componente de flora en el Humedal Meandro del Say, como se observa en la **Figura 16**.

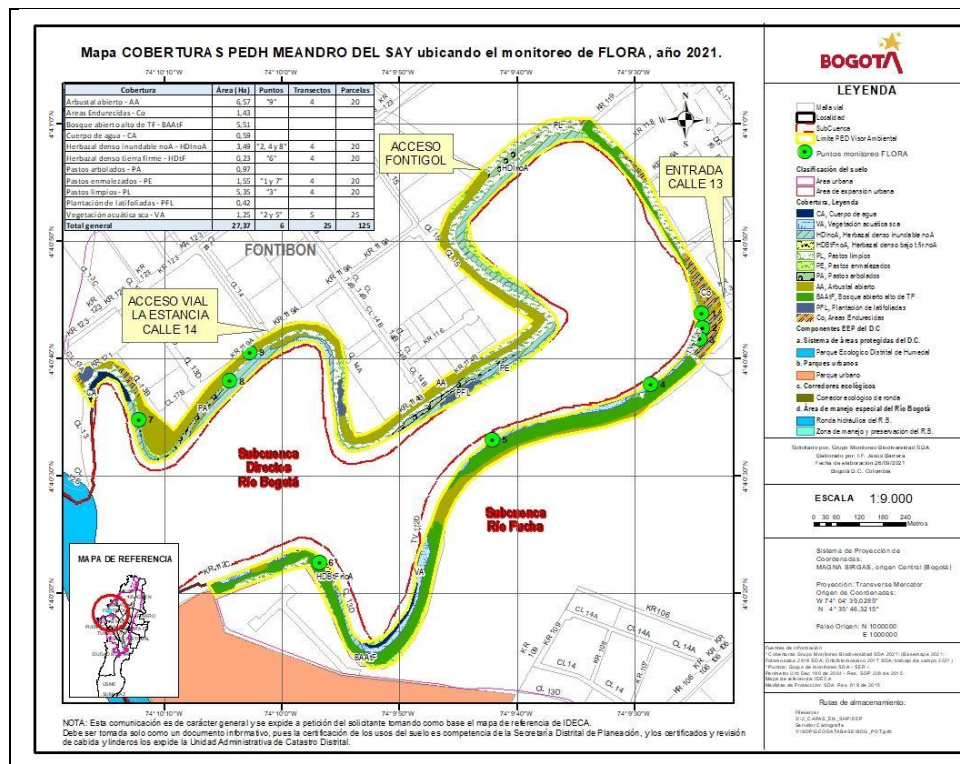



Figura 16. Puntos de monitoreo de flora en el humedal Meandro del Say.
Fuente: Cartografía Grupo Monitoreo de la Biodiversidad 2021.

- **Tipo de Muestreo**

En total para PEDH Meandro del Say se realizaron 20 transectos y 100 parcelas para las Coberturas Herbáceas y cuatro transectos y 20 parcelas para las Coberturas Arbustiva con un total de 24 transectos y 120 parcelas.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 39 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021




5.1.3 Resultados Flora

- Composición




La composición florística en el Humedal Meandro del Say registró 4105 individuos con un total de **48 especies** distribuidas en 43 géneros y 29 familias en las seis coberturas caracterizadas **Tabla 5**. Se registran dos grandes grupos, **Magnoliophyta** con 47 especies, 42 géneros y 28 familias y **Polypodiophyta** con una especie, un género y una familia.

Tabla 5. Listado de Especies, Géneros, Familias y Origen por coberturas en el PEDH Meandro del Say 2021. (Nativa: N; Exótica: E y Endémica: END)




Cobertura vegetal	Familia	Género	Especie	Nombre común	Origen
Arbustos Abiertos (AA)	ASTERACEAE	<i>Ageratina</i>	<i>Ageratina tinifolia</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	Amargoso	N
		<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Chilco	N
	BETULACEAE	<i>Alnus</i>	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Aliso	N
	CANNABACEAE	<i>Cannabis</i>	<i>Cannabis sativa</i> L.	Marihuana	E
	ESCALLONIACEAE	<i>Escallonia</i>	<i>Escallonia paniculata</i> (Ruiz & Pav.) Schult.	Tíbar	N
	LYTHRACEAE	<i>Lafoensia</i>	<i>Lafoensia acuminata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Guayacán de Manizales	N
	MALVACEAE	<i>Abutilon</i>	<i>Abutilon x hybridum</i> hort. ex Voss	Abutilón amarillo	E
	MYRTACEAE	<i>Callistemon</i>	<i>Callistemon speciosus</i> (Sims) Sweet	Calistemo rojo	N

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 40 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

		<i>Myrcianthes</i>	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	Arrayán negro	N
	PRIMULACEAE	<i>Myrsine</i>	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) Roem. & Schult.	Cucharo	N
	ROSACEAE	<i>Pyracantha</i>	<i>Pyracantha angustifolia</i> (Franch.) C.K. Schneid.	Holly	E
	SALICACEAE	<i>Salix</i>	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Sauce llorón	N
			<i>Salix purpurea</i> L.	Membrecillo	E
	SAPINDACEAE	<i>Dodonaea</i>	<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	Hayuelo	N
	SOLANACEAE	<i>Cestrum</i>	<i>Cestrum buxifolium</i> Kunth	Tinto	N
	VERBENACEAE	<i>Citharexylum</i>	<i>Citharexylum</i> sp.		N
			<i>Citharexylum subflavescens</i> S.F. Blake	Cajeto	N
	VIBURNACEAE	<i>Sambucus</i>	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sauco	E
Herbazal denso bajo tf HDBtFnoA	ASTERACEAE	<i>Cirsium</i>	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Cardón	E
		<i>Sonchus</i>	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Cerraja áspera	E
	BRASSICACEAE	<i>Lepidium</i>	<i>Lepidium bipinnatifidum</i> Desv.	Maíz tostado	N
		<i>Nasturtium</i>	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	Berros	E


  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 41 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

		<i>Rorippa</i>	<i>Rorippa pinnata</i> (Sessé & Moc.) Rollins		E
	CRASSULACEAE	<i>Kalanchoe</i>	<i>Kalanchoe densiflora</i> Rolfe	Kalanchoa	E
	SOLANACEAE	<i>Nicotiana</i>	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Tabaco	N
Herbazal inundable (HDI no A)	ARACEAE	<i>Lemna</i>	<i>Lemna gibba</i> L.	Lenteja de agua	E
			<i>Lemna minor</i> L.	Lenteja de agua	N
	BRASSICACEAE	<i>Nasturtium</i>	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	Berros	E
	CYPERACEAE	<i>Schoenoplectus</i>	<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják	Junco	N
	POLYGONACEAE	<i>Rumex</i>	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	Lengua de vaca	E
Macrófitas (VA)	ARACEAE	<i>Lemna</i>	<i>Lemna gibba</i> L.	Lenteja de agua	E
			<i>Lemna minor</i> L.	Lenteja de agua	N
	ARALIACEAE	<i>Hydrocotyle</i>	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f.	Sombrillita de agua	N
	ASTERACEAE	<i>Gnaphalium</i>	<i>Gnaphalium cheiranthifolium</i> Bertero ex Lam	Viravira	N
	BRASSICACEAE	<i>Nasturtium</i>	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	Berro	E
	ONAGRACEAE	<i>Epilobium</i>	<i>Epilobium denticulatum</i> Ruiz & Pav.	Berro	N
	PONTEDERIACEAE	<i>Eichhornia</i>	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Buchón	N

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 42 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

	SALVINIACEAE	<i>Azolla</i>	<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	Helecho de agua	N
	TYPHACEAE	<i>Typha</i>	<i>Typha latifolia</i> L.	Enea	N
Pastos enmalezados (PE)	ACANTHACEAE	<i>Thunbergia</i>	<i>Thunbergia alata</i> Sims	Ojo de Poeta	E
	ASTERACEAE	<i>Hypochaeris</i>	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Achicoria	E
		<i>Senecio</i>	<i>Senecio madagascariensis</i> Poir.	Senecio	E
		<i>Sonchus</i>	<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) L.	Cerraja	E
	FABACEAE	<i>Trifolium</i>	<i>Trifolium pratense</i> L.	Trébol Rojo	E
			<i>Trifolium repens</i> L.	Trébol Blanco	E
	LAMIACEAE	<i>Stachys</i>	<i>Stachys bogotensis</i> Kunth	Salviecita	END
	OXALIDACEAE	<i>Oxalis</i>	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Acederita	E
	POACEAE	<i>Anthoxanthum</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Gramma	E
		<i>Cenchrus</i>	<i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone	Kikuyo	E
<i>Holcus</i>		<i>Holcus lanatus</i> L.	Falsa poa	E	
<i>Lolium</i>		<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Reigrás	E	
SOLANACEAE	<i>Solanum</i>	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Yerbamora	N	
Pastos limpios (PL)	POACEAE	<i>Cenchrus</i>	<i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone	Kikuyo	E

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 43 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

- **Riqueza**

Las familias con el mayor número de géneros fueron Asteraceae con siete géneros, Poaceae con cuatro y Brassicaceae y Solanaceae con tres, las demás familias con un género. Las familias con el mayor número de especies fueron Asteraceae con ocho especies; Poaceae con cuatro y Brassicaceae y Solanaceae con tres, demás familias con una sola especie.

Entre los géneros con el mayor número de especie se registran: **Salix** (Salicaceae), **Sonchus** (Asteraceae), **Trifolium** (Fabaceae), **Lemna** (Araceae) y **Citharexylum** (Verbenaceae) con dos especies cada una, los demás géneros con una especie.

La riqueza de cada una de las coberturas caracterizadas permite reconocer que los Arbustales Abiertos (AA) y los Pastos enmalezados (PE) son los que presentan los valores más altos de riqueza. **Figura 17.**

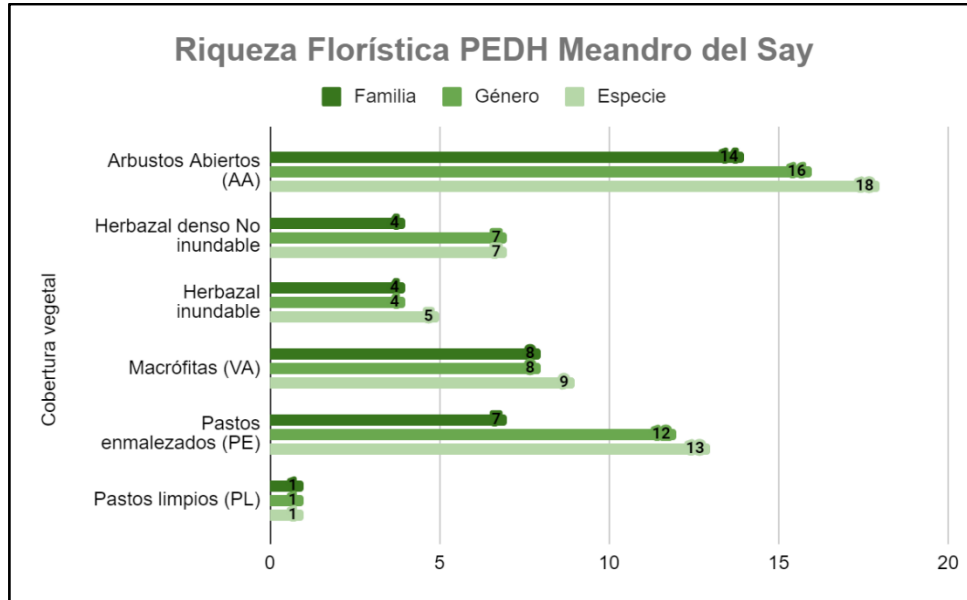



Figura 17. Riqueza florística por coberturas en el PEDH Meandro del Say 2021.
Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 44 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

- **Diversidad Alfa**

Los valores para Shannon_H establecen que la diversidad es baja para todas las coberturas; el Índice de Simpson es bajo para Herbazales Inundables noA (HDInoA) y alto para las demás coberturas.

En general la diversidad de Margalef para todo el humedal fue alta; al calcular el índice de Shannon_H da baja lo que indica que no existe un equilibrio entre el número de especies y la abundancia de individuos, mientras para el índice de Simpson es alto porque su valor se aproxima a uno lo que determina que existe una posibilidad de dominancia de una especie.

Tabla 6.

Tabla 6. Índices de Diversidad por Coberturas PEDH Meandro del Say, 2021.

	AA	HDInoA	HI	VA	PE	PL	Total
Taxa_S	18	7	5	9	13	1	48
Individuos	72	854	66	2514	579	20	4105
Margalef	3,975	0,8889	0,9547	1,022	1,886	0	5,649
Shannon_H	2,72	0,79	1,325	1,315	1,637	0	2,265
Simpson_1-D	0,9259	0,3544	0,7071	0,6228	0,7107	0	0,8211

Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad.

- **Dominancia**

Las especies que presentaron mayor dominancia fueron:

Herbáceas: *Eichhornia crassipes* (Buchón) con 1421 individuos, *Kalanchoe densiflora* (Kalanchoa) con 680 y *Hydrocotyle ranunculoides* (Sombrilla de agua) con 460.

Arbustos: *Pyracantha angustifolia* (Holly) con 10 individuos *Callistemon speciosus* (Calistemo) con siete.

- **Especies Indicadoras**

Teniendo en cuenta las categorías de las especies según la UICN nacional e internacional, se registraron 19 especies no amenazadas en Preocupación Menor (LC) **Tabla 7**, como especies invasoras 15 y según su origen se registraron 24 nativas con una especie endémica *Stachys bogotensis* (Lamiaceae) y 24 exóticas.


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 45 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

Tabla 7. Especies en categoría de la UICN PEDH Meandro del Say.


Nombre científico	Categoría de Amenaza UICN (GLOBAL)	Categoría de Amenaza UICN (NACIONAL)
<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	LC	Preocupación Menor
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f.	LC	Preocupación Menor
<i>Sambucus nigra</i> L.	LC	Preocupación Menor
<i>Trifolium repens</i> L.	LC	Preocupación Menor
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	No Evaluada	Preocupación Menor
<i>Oxalis corniculata</i> L.	No Evaluada	Preocupación Menor
<i>Solanum americanum</i> Mill.	No Evaluada	Preocupación Menor
<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	LC	No Evaluada
<i>Escallonia paniculata</i> (Ruiz & Pav.) Schult.	LC	No Evaluada
<i>Lemna gibba</i> L.	LC	No Evaluada
<i>Lemna minor</i> L.	LC	No Evaluada
<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	LC	No Evaluada
<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	LC	No Evaluada
<i>Pyracantha angustifolia</i> (Franch.) C.K. Schneid.	LC	No Evaluada
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	LC	No Evaluada
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	LC	No Evaluada
<i>Salix purpurea</i> L.	LC	No Evaluada
<i>Trifolium pratense</i> L.	LC	No Evaluada
<i>Typha latifolia</i> L.	LC	No Evaluada

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

Entre las especies invasoras reportadas para el Humedal según lo referenciado por Díaz Espinosa *et al.*, (2012), se registraron dos especies en nivel muy alto de potencial invasor, cinco altas y cuatro bajas y cuatro potencialmente invasoras. **Tabla 8.**

Tabla 8. Especies Invasoras y Nivel de Peligro. PEDH Meandro del Say, 2021.

Especie	Invasora
<i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone	MUY ALTA
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	MUY ALTA


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 46 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	ALTA
<i>Holcus lanatus</i> L.	ALTA
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	ALTA
<i>Thunbergia alata</i> Sims	ALTA
<i>Typha latifolia</i> L.	ALTA
<i>Kalanchoe densiflora</i> Rolfe	BAJA
<i>Lemna gibba</i> L.	BAJA
<i>Lemna minor</i> L.	BAJA
<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják	BAJO
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	POTENCIALMENTE INVASORA
<i>Pyracantha angustifolia</i> (Franch.) C.K. Schneid.	POTENCIALMENTE INVASORA
<i>Sambucus nigra</i> L.	POTENCIALMENTE INVASORA
<i>Senecio madagascariensis</i> Poir.	POTENCIALMENTE INVASORA

Fuente: Díaz Espinosa *et al.*, 2012.

- **Representatividad del Muestreo**

La representatividad del muestreo en el PEDH Meandro del Say, fue medido a partir de la relación entre los valores observados y los valores encontrados. La curva muestra que el número de especies observadas (valores reales) está medianamente cercano a los valores esperados (97.7% ACE, 92.3% Chao 1 y 76.1% Bootstrap), que los datos tomados aún no están llegando a la estabilidad de la curva y el número de levantamientos realizados debe ser ampliados para tener una representatividad de las especies del humedal esto se debe a la falta de muestreo en las coberturas no caracterizadas. **Figura 18.**

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 47 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

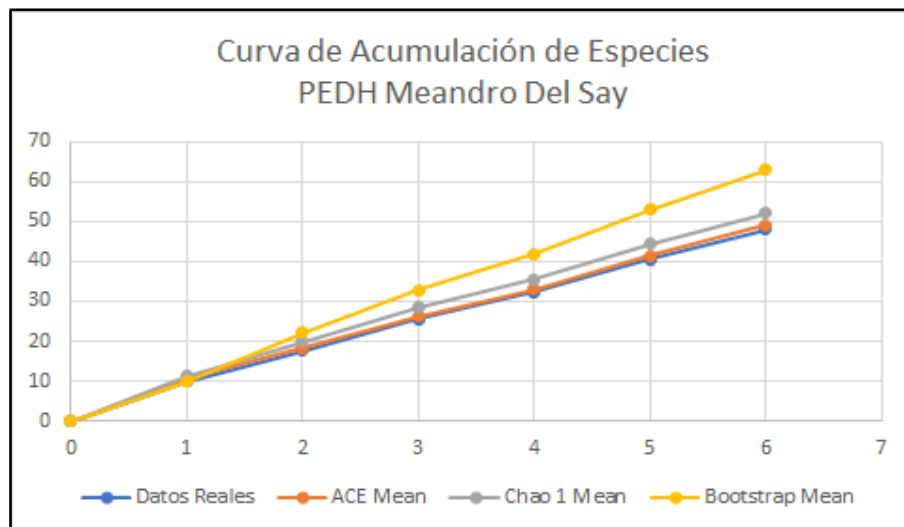


Figura 18. Curva de Acumulación de especies PEDH Meandro del Say, 2021.
Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

5.1.4 Discusión flora


Al comparar la composición florística registrada en el PEDH Meandro del Say con el trabajo de CAR & CL (2015) **Tabla 9**, se puede reconocer que los inventarios realizados en el humedal dan valores diferentes, en este caso, son valores más bajos a los registrados en este trabajo, esto permite reconocer que la riqueza de especies en el humedal se ha incrementado fortaleciendo el conocimientos de la vegetación del mismo.

Tabla 9. Familias, géneros y especies registradas en varios trabajos con respecto al PEDH Meandro del Say 2021.

	CAR & CI, 2015	Grupo Monitoreo SDA 2021
Familias	18	29
Géneros	26	43
Especies	27	48

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

El impacto producido por las plantas invasoras en los ecosistemas, tanto en su estructura y funcionalidad es cada vez más evidente tanto a escala local como global siendo determinantes en procesos de extinción local (Gutiérrez, 2006). La presencia de estas

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 48 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021


especies en los humedales del distrito, son muy altas según lo establecido por Díaz *et al.*, (2012) quienes reportan un total de 53 especies invasoras para los humedales del distrito y en particular el PEDH Meandro del Say se registran 15 especies, que representan el 28,3% con respecto al Distrito. Mora-Goyes *et al.*, (2015) en el catálogo de las especies invasoras de Cundinamarca, reportan un total de 37 especies para el territorio CAR, y al compararlo con este trabajo se comparten seis especies que representan el 16,2% de las especies invasoras del territorio CAR.

Fajardo-Gutiérrez *et al.*, (2020) registran para Bogotá 3017 especies, 1013 géneros y 194 familias de plantas vasculares, según lo registrado en el PEDH Meandro del Say, representan el 14,9% de las familias, 4,2% géneros y el 1,6% de las especies con respecto a lo registrado en el distrito capital. De igual manera, se reporta para Bogotá, que las familias más ricas en géneros y especies son: Asteraceae y Poaceae esto se comparte en este estudio.

Schmidt-Mumm (1998) establece un listado de 98 especies de macrófitas acuáticas y semiacuáticas registradas para la Sabana de Bogotá y plano del Río Ubaté con respecto a este trabajo, se comparten nueve especies que representan el 9,2%. Esto determina que el estado de la vegetación acuática actualmente se ha minimizado, esto se debe a la intervención antrópica como el cierre definitivo del cuerpo de agua del río Bogotá disminuyendo el flujo de agua en los canales del humedal, que han permitido la terrificación y la presencia de especies terrestres.

5.1.5 Conclusiones componente flora


- Para el PEDH Meandro del Say se identificaron 11 coberturas en total; una antrópica, un cuerpo de agua y nueve coberturas vegetales, de estas últimas, durante el monitoreo del año 2021 se logró realizar la caracterización de seis coberturas que corresponden a: Pastos Enmalezados (PE) y Pastos Limpios (PL), Macrófitas (VA), Herbazales inundables (HDIInoA), Herbazal denso bajo (HDBtFnoA) y Arbustal abierto (AA).
- Para PEDH Meandro del Say, las coberturas que predominaron fueron los Arbustales abiertos con 6,57 ha (24%), Bosque abierto con 5,51 ha (20,1%), Pastos limpios con 5,35 ha (19,6%) y Herbazales inundables con 3,49 ha (12,7%).
- A partir de la caracterización de las seis coberturas para el PEDH Meandro del Say la composición florística corresponde a un total de 48 especies distribuidas en 43 géneros y 29 familias.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 49 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

- Las familias más ricas en el número de géneros fueron Asteraceae con siete géneros y Poaceae con cuatro. Las familias con el mayor número de especies fueron: Asteraceae con ocho especies y Poaceae con cuatro.
- Los géneros con el mayor número de especie fueron: **Salix** (Salicaceae), **Sonchus** (Asteraceae), **Trifolium** (Fabaceae), **Lemna** (Araceae) y **Citharexylum** (Verbenaceae) con dos especies cada una. Las coberturas con mayor riqueza fueron los Arbustales Abiertos (AA) y los Pastos enmalezados (PE).
- La diversidad alfa para todo el PEDH Meandro del Say Margalef fue alta; para Shannon_H es baja lo que indica que no existe un equilibrio entre el número de especies y la abundancia de individuos y para Simpson es alto porque su valor se aproxima a uno lo que determina que existe una alta posibilidad de dominancia de una especie.
- Las especies con mayor dominancia entre las herbáceas **Eichhornia crassipes** (Buchón) con 1421 individuos, **Kalanchoe densiflora** (Kalanchoa) con 680 y **Hydrocotyle ranunculoides** (Sombrilla de agua) con 460. Para los Arbustos **Pyracantha angustifolia** (Holly) con 10 individuos **Callistemon speciosus** (Calistemo) con siete.
- Entre las especies indicadoras se registraron 19 especies en categoría de Preocupación Menor (LC), 15 especies invasoras y según su origen se registraron 24 nativas (una endémica) y 24 exóticas.
- La representatividad del muestreo en el PEDH Meandro del Say, fue media a partir de la relación entre los valores observados y los valores encontrados. La curva muestra que el número de especies observadas (valores reales) está medianamente cercano a los valores esperados (97.7% ACE, 92.3% Chao 1 y 76.1% Bootstrap), que los datos tomados aún no están llegando a la estabilidad de la curva y el número de levantamientos realizados debe ser ampliados para tener una representatividad de las especies del humedal esto se debe a la falta de muestreo en las coberturas no caracterizadas.

5.1.6 Recomendaciones componente flora

- Con respecto a la caracterización y monitoreo se recomienda realizar los levantamientos en las tres coberturas que no se han muestreado: Pastos arbolados – PA, Plantación de latifoliadas – PFL, Bosque abierto alto de TF – BAAtF.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 50 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021


- Para el monitoreo de los tipos de vegetación se recomienda realizar la interpretación de las coberturas anualmente, debido a las dinámicas cambiantes (corte de pastos y procesos de siembra) que se dan en los PEDH, PEDM y AIA.
- Se recomienda en particular para el PEDH Meandro del Say zonificar en el humedal áreas donde se mantengan pastos limpios y pastos enmalezados en una proporción manejada para mantener la fuente de alimento de aves como semilleros e insectívoros y aves rapaces por el desplazamiento de pequeños mamíferos, así como el hábitat de insectos.
- Se recomienda que para la realización de los diseños de restauración se utilicen especies nativas y que los arreglos florísticos no sean repetitivos de manera continúa con las mismas especies utilizadas entre los módulos con el objeto de buscar aumentar la riqueza de especies vegetales que permitan el mejoramiento del hábitat tanto para incentivar la sucesión vegetal como para la fauna del humedal.
- Realizar un seguimiento y monitoreo detallado de los procesos de restauración desde el momento de la siembra hasta cinco años y con periodos de seguimiento cada seis meses con el fin de establecer las tasas de crecimiento y muerte de las especies sembradas, reemplazo de estas últimas y determinación del éxito de estos procesos con la respectiva cartografía que permita evidenciar el cambio de coberturas. De igual manera es importante realizar el seguimiento de los procesos de restauración en los humedales con el fin de evaluar la funcionalidad ecológica de los mismos.
- Es importante empezar a utilizar el término “reemplazamiento de especies” con el fin de realizar el cambio de especies arbóreas exóticas por especies nativas de gran porte, que permitan mantener fuente de alimento y el desarrollo de otros hábitats tanto para las especies vegetales como de fauna.
- Es relevante impulsar las investigaciones que permitan conocer la floración y fructificación de la vegetación durante el año para evaluar y definir las zonas de alimentación para la fauna.

5.2 Fauna

5.2.1 Aves

5.2.1.1 Puntos de monitoreo de Aves en el humedal Meandro del Say.

En la **Figura 19** se presentan los puntos de monitoreo del grupo de aves en el humedal Meandro del Say, en el cual se cuentan con 27 puntos y 26 transectos.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 51 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

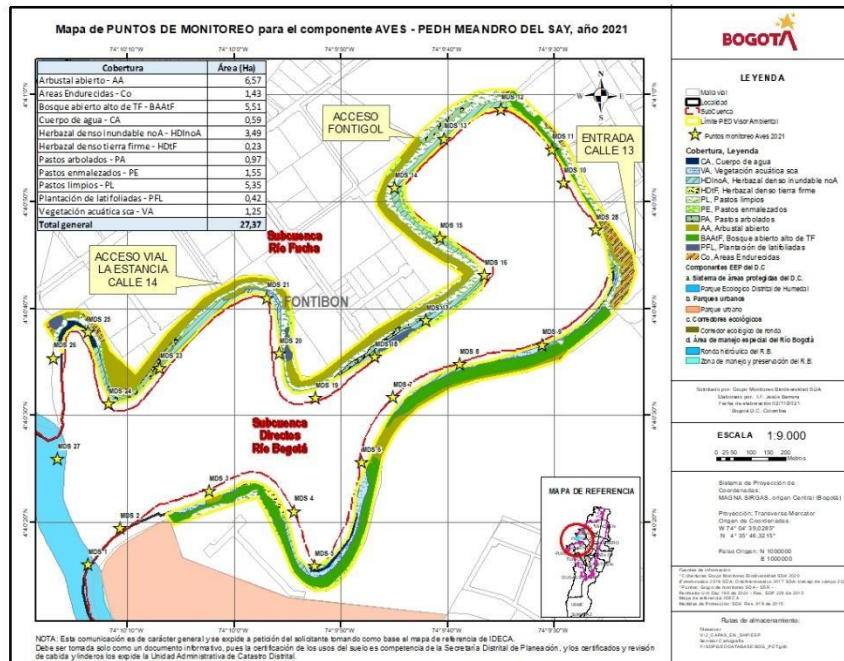



Figura 19. Mapa con los puntos de monitoreo de avifauna del PEDH Meandro del Say
Elaborado por: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

5.2.1.2 Resultados

Los resultados presentados para el PEDH Meandro del Say corresponden a la metodología descrita con antelación la cual se desarrolló durante los meses de mayo (24), junio (02) y septiembre (08 y 09) en jornadas diurnas y nocturnas (01 de junio) del año 2021.

Se obtuvieron un total de 423 registros (358 registros visuales, 65 auditivos) de 993 individuos censados de 40 especies por el método punto - transecto; para el monitoreo nocturno se obtuvieron cuatro registros de cinco individuos de dos especies; el método de detección y grabación acústica no se empleó por lo que no se generaron registros. **Figura 20.**

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 52 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021










		
<i>Pyrocephalus rubinus</i> - macho (Cardenal pechirrojo) PEDH Meandro del Say-24 mayo 2021 Foto: Jerson Cárdenas	<i>Pyrocephalus rubinus</i> - hembra (Cardenal pechirrojo) PEDH Meandro del Say-24 mayo 2021 Foto: Jerson Cárdenas	<i>Amazona ochrocephala</i> (Loro cabeciamarillo) PEDH Meandro del Say-24 mayo 2021 Foto: Jerson Cárdenas
		
<i>Sturnella magna</i> (Chirlobirlo) PEDH Meandro del Say- 24 mayo 2021 Foto: Jerson Cárdenas	<i>Mimus gilvus</i> (Sinsonte) PEDH Meandro del Say- 02 junio 2021 Foto: Jerson Cárdenas	<i>Molothrus bonariensis</i> (Chamón) PEDH Meandro del Say- 02 junio 2021 Foto: Jerson Cárdenas
		
<i>Asio clamator</i> (Búho listado) PEDH Meandro del Say- 02 junio 2021 Foto: Jerson Cárdenas	<i>Asio clamator</i> (Búho listado) PEDH Meandro del Say- 01 junio 2021 Foto: Jerson Cárdenas	

Figura 20. Avifauna fotografiada durante periodo de monitoreo 2021 en PEDH Meandro del Say.

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 53 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

- **Composición y Estructura**

La composición de la avifauna al interior del PEDH Meandro del Say durante el periodo de monitoreo de 2021 está representada por **40 especies de 12 órdenes y 23 familias, Tabla 10**. Dentro de esta comunidad, no se registró la presencia de especies endémicas, solamente una casi endémica y una especie con categoría de amenaza “Casi Amenazada” – (NT) según la IUCN; cinco especies fueron migratorias y 35 especies residentes. Del total 10 especies son de hábitats acuáticos y 30 especies son de hábitats terrestres.

Tabla 10. Listado de avifauna reportada en el PEDH Meandro del Say durante el periodo de monitoreo 2021.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	IUCN	Ab relativa (%)
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Gavilán Maromero	LC	0,3
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Caminero	LC	0,3
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pisingo - Iguaza Común	LC	0,4
		<i>Spatula discors</i>	Barraquete Aliazul	LC	1
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí Chillón	LC	3
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	Chotacabras Norteño	LC	0,1
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Chulo	LC	11,2
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Alcaraván	LC	4,4
	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	Andarríos Solitario	LC	0,3
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica	LC	0,3
		<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza Naguiblanca	LC	5,6
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Focha Americana	LC	0,2
		<i>Gallinula galeata</i>	Tingua picorojo	LC	3,6
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión Copetón	LC	9,9
	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero Aliblanco	LC	0,7
		<i>Spinus spinescens</i>	Jilguero Andino	LC	0,2
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	LC	0,1
		<i>Orochelidon murina</i>	Golondrina Plomiza	LC	13,4
Icteridae	<i>Chrysomus icterocephalus</i>	Monjita Cabeciamarilla	LC	2	


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 54 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

		<i>Icterus chrysater</i>	Turpial Montañero	LC	0,3
		<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón Común	LC	3,2
		<i>Quiscalus lugubris</i>	Tordo Llanero	LC	1,1
		<i>Sturnella magna</i>	Chirlobirlo	NT	2,1
	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte Común	LC	2,6
	Thraupidae	<i>Diglossa humeralis</i>	Picaflor Negro	LC	0,4
		<i>Diglossa sittoides</i>	Picaflor Canela	LC	0,6
		<i>Sicalis luteola</i>	Canario Sabanero	LC	0,5
		<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo Común	LC	1
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero Común	LC	4,3
	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirla Patinaranja	LC	7,9
	Tyrannidae	<i>Contopus virens/sordidulus</i>	Pibí	LC	0,2
		<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Tiranuelo Gorgiblanco	LC	0,1
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Titiribí Pechirrojo	LC	0,2
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí Común	LC	1,3
	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Verderón Ojirrojo	LC	0,1
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla Bueyera	LC	4,8
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Guaco Común	LC	0,1
	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Coquito	LC	11
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora Cabeciamarilla	LC	0,3
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio clamator</i>	Búho Rayado	LC	0,4
		<i>Asio flammeus</i>	Búho Campestre	LC	0,2

AB: Abundancia

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

La especie con la mayor abundancia relativa fue la golondrina plumiza (*Orochelidon murina*) (13.4%), seguida de los chulos (*Coragyps atratus*) (11.2%), el coquito (*Phimosus infuscatus*) (11%), los copetones (*Zonotrichia capensis*) (9.9%), la mirla patinaranja (*Turdus fuscater*) (7.9%), las torcazas (*Zenaida auriculata*) (7.9%), la garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*) (5.6%), el alcaraván (*Vanellus chilensis*) (4.4%), el cucarachero (*Troglodytes aedon*) (4.3%), la lengua picorrojo (*Gallinula galeata*) (3.6%), el chamón (*Molothrus bonariensis*) (3.2%) y el colibrí chillón (*Colibri coruscans*) (3%); 28 especies presentaron abundancias menores al

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 55 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

3% y de estas, cinco especies abundancias del 0.1% (equivalente a un solo individuo reportado) **Figura 21.**

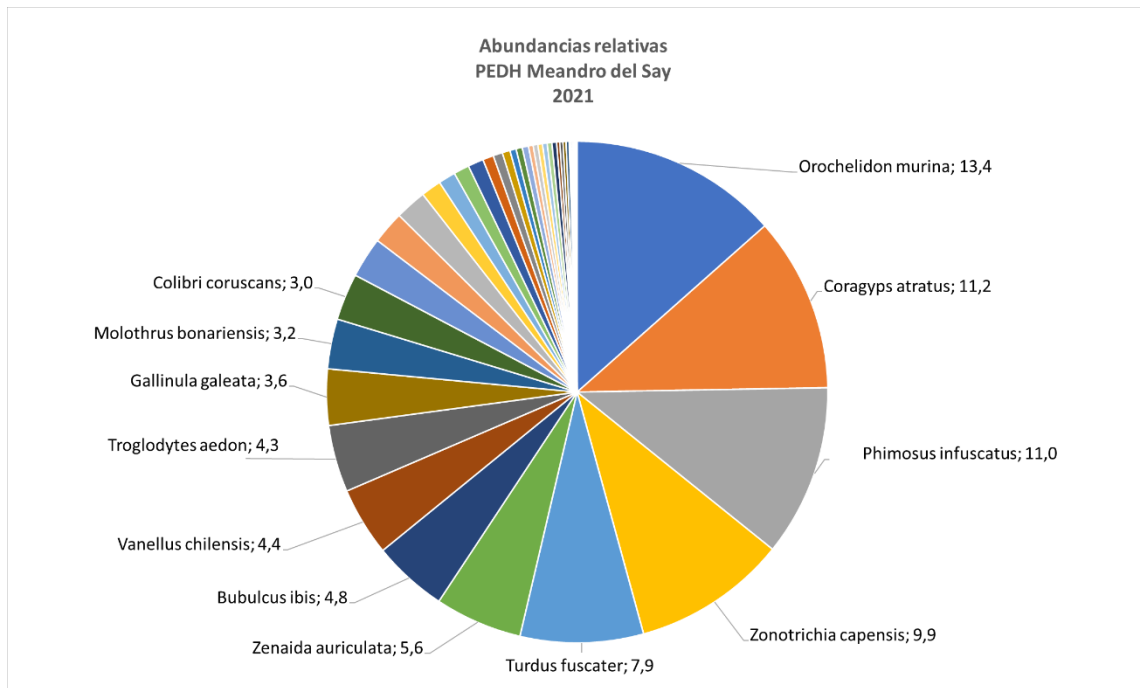



Figura 21. Abundancias relativas de aves en el humedal Meandro del Say.
Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

- **Riqueza**

La riqueza específica de la avifauna en el PEDH Meandro del Say para el periodo de monitoreo 2021 fue de **40 especies de 12 órdenes y 23 familias (Tabla 10)**. De los órdenes presentes, Passeriformes es el orden más diverso con 21 especies de 10 familias y a la vez más abundante con 520 individuos registrados, seguido en diversidad por Pelecaniformes con tres especies de dos familias, Charadiiformes con dos especies de dos familias y cinco órdenes (Accipitriformes, Anseriformes, Columbiformes, Gruiformes y Strigiformes) cada uno con dos especies de una familia.; fueron cuatro órdenes (Apodiformes, Caprimulgiformes, Cathartiformes y Psittaciformes) los que registraron una única especie de una familia. El orden Passeriformes con 520 presentó casi una dominancia de alrededor de cinco veces la abundancia de Cathartiforme, el segundo orden con 112 individuos; los órdenes Columbiformes, Pelecaniformes, Charadiiformes, Gruiformes y Apodiformes presentaron abundancias entre los 30 y 60 individuos, y donde los órdenes

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 56 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

Anseriformes, Accipitriformes, Strigiformes, Psittaciformes y Caprimulgiformes estuvieron por debajo de los 15 individuos; solo el orden Caprimulgiforme registró un único registro de un individuo **Figura 22**.

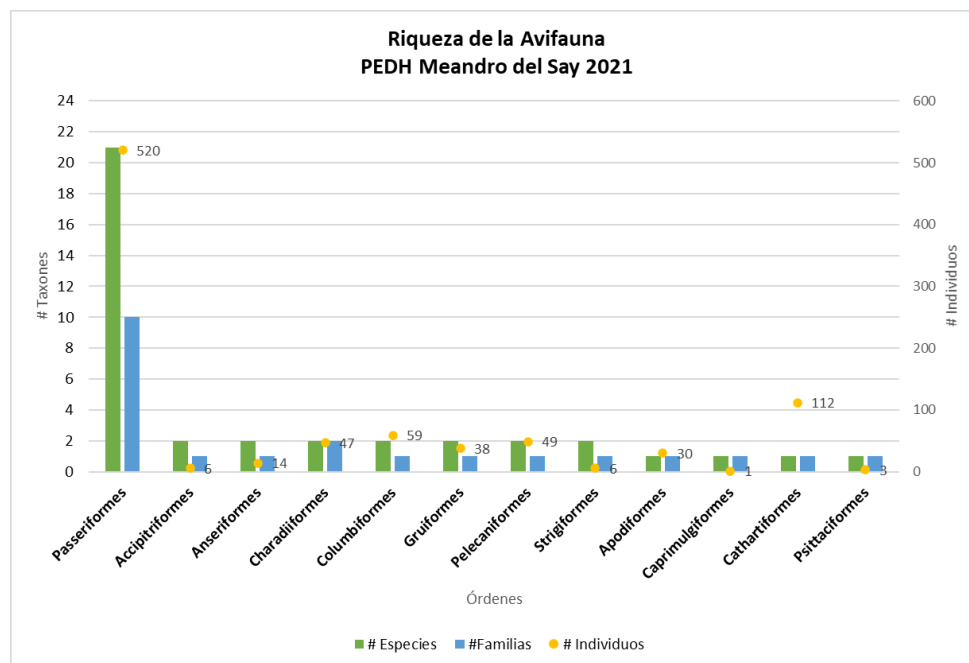



Figura 22. Riqueza de la avifauna del PEDH Meandro del Say por órdenes.
Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

- **Diversidad Alfa**

Se realizaron los cálculos de diversidad alfa a partir de la avifauna reportada en el PEDH Meandro del Say durante el periodo de monitoreo 2021 y se obtuvieron los valores de la **Tabla 11**, en los cuales se reportaron los índices de diversidad y dominancia Simpson, riqueza específica de Margalef y equidad de Shannon-Wiener.

Tabla 11. Índices de diversidad para la avifauna presente en el PEDH Meandro del Say durante el periodo de monitoreo 2021.

ÍNDICE	RESULTADO
Riqueza Específica (S)	40
Simpson (Dominancia)	0.07

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 57 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

Simpson (Diversidad)	0.93
Margalef	5.65
Shannon-Wiener	2.91

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021

El valor del índice de Dominancia Simpson presenta un valor bajo (0.07) lo cual indica que en la muestra hay una muy baja dominancia por las especies más abundantes, así como el valor inverso de Diversidad presenta un valor alto (0.93) indicando que la diversidad de avifauna reportada en el humedal corresponde con áreas de alta diversidad; la dominancia de Simpson indica que la probabilidad de muestrear la misma especie en el PEDH Meandro del Say es muy baja (encuentro intraespecífico).


El índice de Margalef que permite determinar la riqueza aproximada de la zona mediante una relación entre el número de especies y el total de individuos fue superior a cinco (5.7), valor presentado en muestra de áreas diversas en donde el número de individuos muestreados resalta una riqueza incipiente en el humedal que con el tiempo puede reportarse como alta.

Sin embargo, el índice de Shannon-Wiener que refleja la equidad de la diversidad de aves presentes en el humedal, cuyo valor se encuentra muy cercano a 3 (2.9), indica que la diversidad de especies de la muestra es ligeramente alta y que las abundancias en la comunidad se encuentran levemente equilibradas para la mayoría de las especies, siendo pocas las especies abundantes y un gran número de especies con menos individuos, pero sin diferencias muy notorias entre una especie y la siguiente.

- **Curva de acumulación de especies.**

La curva de acumulación realizada para el PEDH Meandro del Say incluyó los datos de los eventos de monitoreo del periodo 2021 a los ya existentes en la base de datos del Grupo de Monitoreo de Biodiversidad desde el 2015, y se calculó por medio del programa Stimates usando los estimadores, Chao1, Chao 2 y ACE para evaluar la representatividad del inventario y la eficiencia del muestreo realizado hasta la fecha, dando como resultado que el PEDH Meandro del Say cuenta con 76 especies tras 27 eventos de monitoreo desde el 2015.

Ninguno de los estimadores empleados de abundancia e incidencia muestran tendencia a la estabilización tras los últimos cinco eventos de monitoreo, indicando que la riqueza de especies se encuentra en incremento conforme se realicen más muestreos **Figura 23**. Según los estimadores de abundancia, la riqueza reportada hasta la fecha en el PEDH Meandro del Say se encuentra por debajo del valor estimado por ACE en siete especies y

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 58 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

para Chao1 en seis especies, mientras que comparando con el estimador de incidencia Chao2 aún faltan por reportar en el humedal cerca de 14 especies. Se recomienda incrementar el número de visitas al año en las que se tengan presentes no solo las temporadas de migraciones, sino también las temporadas de lluvias enmarcadas en fenómenos climáticos a largo plazo como lo son el Niño – la Niña (ENSO), requiriendo el PEDH Meandro del Say al menos tres eventos de monitoreo al año por varios años más, donde el monitoreo y la colección de datos permita evaluar el incremento de la riqueza en los inventarios para el humedal con la variación climática además de las épocas migratorias.

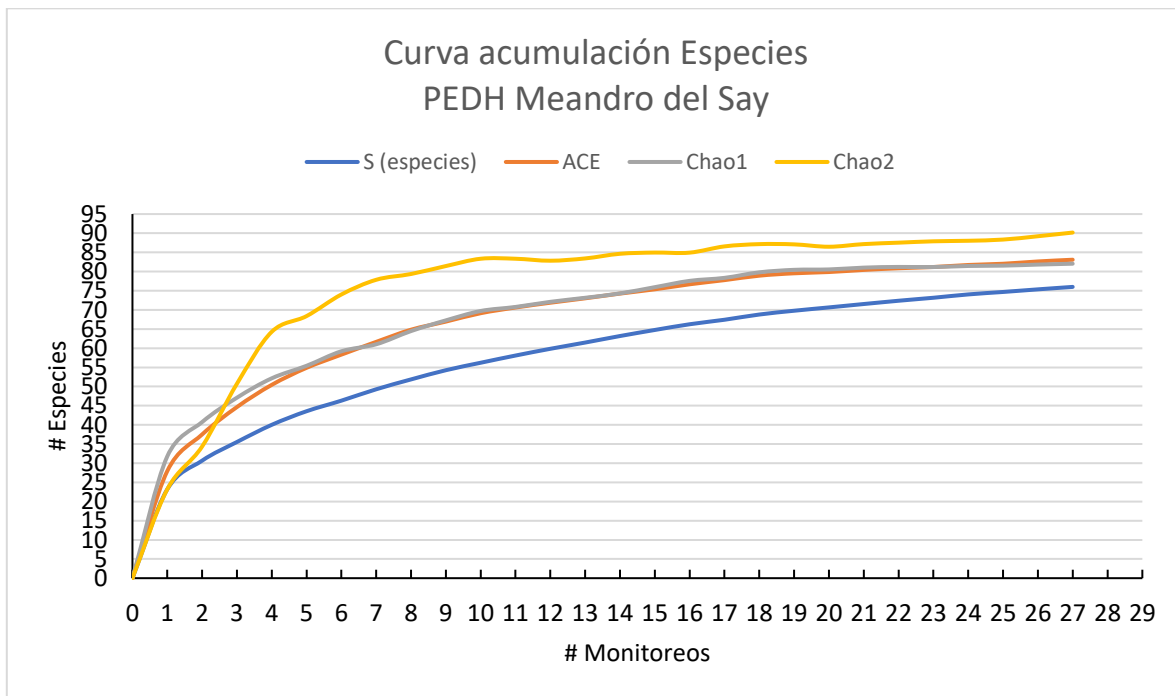



Figura 23. Curva acumulación de especies de aves PEDH Meandro del Say
Se incluyen valores de eficiencia del muestreo realizado según tres estimadores.
Grupo de Monitoreo de Biodiversidad de la SDA (2015 – 2021)

- **Análisis trófico**

Dentro de la avifauna reportada durante el periodo de monitoreo 2021 en el PEDH Meandro del Say, la composición trófica se realizó según las abundancias reportadas por especies encontrándose que los gremios con mayor abundancia fueron los omnívoros y los carnívoros cada uno con 270 individuos, y donde los dos siguientes presentaron similares abundancias, los frugívoros con 96 individuos y los insectívoros con 94, finalizando con los

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 59 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

nectarívoros con 30 individuos. El gremio más diverso fue el de los insectívoros con 13 especies, seguido por los omnívoros y frugívoros cada uno con nueve especies, los carnívoros con ocho especies y el nectarívoro con una sola especie **Figura 24**.

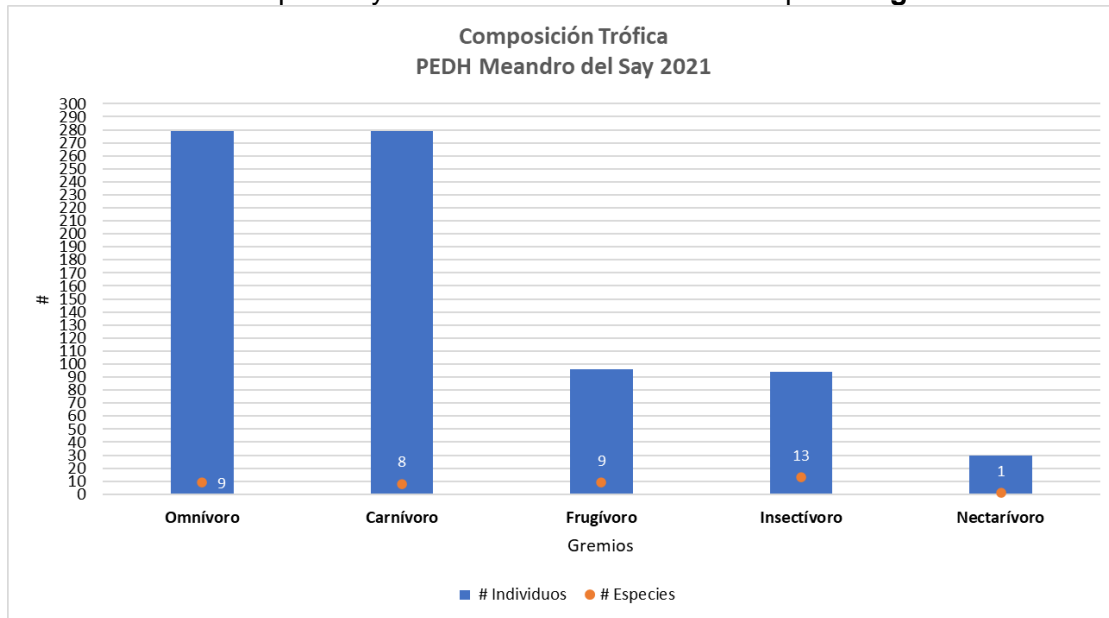


Figura 24. Composición trófica de la avifauna reportada durante el periodo de monitoreo 2021 en el PEDH Meandro del Say.


Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

● Especies indicadoras

En el PEDH Meandro del Say no se reportaron especies endémicas, solamente al jilguero andino (*Spinus spinescens*) casi endémico de la región oriental de los Andes colombianos, y al chirlobirlo (*Sturnella magna*) reportado con categoría de amenaza por la IUCN con categoría Casi Amenazado – NT; ninguna especie cuenta con categoría de amenaza según Resolución 1912 de 2017 como Amenazada – EN **Tabla 12**.

Tabla 12. Especies de aves indicadoras reportadas en el periodo 2021 de monitoreo en PEDH Meandro del Say.

No	Nombre científico	Nombre vernáculo	IUCN (2021)	CITES (2021)	Res. 1912 (2017)	Endemismos
1	<i>Spinus spinescens</i>	Jilguero Andino	LC	LC	LC	Casi endémica

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 60 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

2	<i>Sturnella magna</i>	Chirlobirlo	NT	N.A.	N.A.	Amplia distribución
---	------------------------	-------------	----	------	------	---------------------

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

- **Representatividad de muestreo**

Al evaluar la eficiencia del muestreo mediante la relación porcentual de las especies del inventario y los estimadores obtenidos, se obtiene una representatividad para ACE del 91.5%, Chao1 del 92.6% y Chao2 del 82.5% señalando que la riqueza reportada hasta el momento en el PEDH Meandro del Say es representativa de la posible riqueza máxima en función de estimadores basados en la abundancia (ACE y Chao1) mientras que la estimación por incidencia señala que aún existe más de un 15% de incertidumbre sobre la máxima riqueza **Tabla 13**.

Tabla 13. Eficiencia del muestreo a partir de los estimadores para la representatividad del inventario ACE, Chao1 y Chao2


Eficiencia del muestreo (%)	
ACE	91.47
Chao1	92.63
Chao2	82.48

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

5.2.1.3 Discusión Aves

Para el periodo de monitoreo 2021 el método de registro visual y auditivo de Punto-Transecto arrojó un alto número de especies y registros de manera visual (40 especies) y auditiva (13 especies), reportándose 40 especies de manera visual y 13 de manera aural resaltando la efectividad del método de muestreo para la avifauna del humedal. La prueba de los métodos para el seguimiento y registro acústico no fue tan eficaz, mientras que el método de seguimiento de avifauna nocturno permitió el registro de dos especies de búhos.

La composición y la estructura de la avifauna respecto a lo reportado por el GMB para el año 2020, pese a que incrementó en cuatro el número de especies, solo representó una familia y un orden nuevo (Caprimulgidae - Caprimulgiformes) debido a que los órdenes y familias de tres especies ya habían sido registradas en las bases de datos tras periodos anteriores de monitoreo por otras especies; las nuevas especies reportadas para el inventario son el chotacabras norteño *Chordeiles minor*, el azulejo común *Thraupis episcopus*, el tiranuelo gorgiblanco *Mecocerculus leucophrys* y la paloma común *Columba livia*. Las especies dominantes en abundancia fueron las golondrinas comunes, chulos y coquitos con más 100 individuos, en su mayoría desplazándose por los cielos del humedal; el grupo de especies más abundante fue el grupo de especies de aves con amplia


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 61 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

distribución y resistencia a las condiciones urbanas (golondrinas, chulos, copetones, mirlas, torcazas, y cucaracheros), seguido por aves de hábitats acuáticos (coquitos, garcillas bueyeras, alcaravanes, tinguas pico rojo) y donde los Passeriformes fue el grupo con mayor aporte a la diversidad del humedal tanto en abundancias como en riqueza con 21 especies, a diferencia de Cathartiformes o Columbiformes donde una sola especie fue reportada con altos números de individuos. Se destaca el reporte de dos especies de hábitats terrestres que no se reportaban hace seis años como el búho rayado *Asio clamator* y del picaflor negro *Diglossa humeralis*, así como del cardenal pechirrojo *Pyrocephalus rubinus* y la lora cabeciamarilla *Amazona ochrocephala* hace cuatro. Se resalta que por tercer año consecutivo no se registra al Chamicero cundiboyacense *Synallaxis subpudica* especie endémica objeto de conservación.

Los valores obtenidos por los índices Simpson de dominancia y diversidad resaltan la baja dominancia por parte de las especies más abundantes y la alta diversidad de avifauna que alberga el humedal. El valor del índice de Margalef indica que la muestra representó un área que tiende a la alta diversidad de aves en la que el incremento del número de muestras al año puede seguir representando incrementos en la riqueza máxima reportada para el humedal durante periodos posteriores, mientras que el índice de equidad de Shannon-Wiener cercano a tres señaló que durante el periodo de monitoreo 2021 la muestra tomada estuvo próxima a una muestra diversa, mostrando una tendencia al equilibrio de individuos por especie en la comunidad. Dentro de las 22 especies habituales del humedal que se han reportado cinco años o más (incluso las especies poco abundantes que habitan en sus núcleos familiares, parejas y/o de forma solitaria en el humedal), todas fueron reportadas durante este periodo de monitoreo.

La curva de acumulación de especies del monitoreo del PEDH Meandro del Say indica que, tras 27 eventos de muestreo en siete años, el número de especies reportadas en los inventarios aún se encuentran por debajo de la posible riqueza incipiente del humedal tal y como lo indican los estimadores de abundancia y de incidencia, la tendencia

La alta riqueza de especies Passeriformes durante el periodo 2021 cuyos hábitos alimenticios son de insectívoros, frugívoros y omnívoros resalta el enriquecimiento de hábitat y oferta alimenticia producto de las acciones de recuperación, restauración y mantenimiento realizadas en el PEDH Meandro del Say durante los últimos años, y donde la abundancia de aves omnívoras y carnívoras confirman que dentro del humedal la competencia por recursos no parece ser muy marcada. El restablecimiento de coberturas terrestres como arbustales y la conservación de pastizales desarrollados abiertos favorece en gran medida que estas aves doblan en cantidad a aves frugívoras e insectívoras que suelen ser los gremios con mayor disponibilidad de recursos y que se ven mejor representados en cuanto a riqueza; la amplia disponibilidad de pastizales altos y desarrollados, así como su conservación ha permitido la permanencia de especies como el


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 62 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

búho campestre *Asio flammeus* y poblaciones como las del alcaraván *Vanellus chilensis* los cuales habitan y anidan en el suelo.

La curva de acumulación para el inventario de las especies del PEDH Meandro del Say resalta tanto por los estimadores de abundancia como por aquellos de incidencia que la riqueza aún puede aumentar y que aún son necesarios más eventos de muestreo no solo para complementar este listado, sino también para poder comprender mejor la tendencia de los estimadores. A la fecha, la riqueza faltante en el inventario de los monitoreos oscila entre seis y 14 especies en donde especies migratorias y acuáticas residentes reportadas en otros humedales de la ribera del río Bogotá aún no han sido reportadas. El bajo número de especies migratorias reportadas también es un indicador de que las jornadas de muestreo fueron realizadas por fuera de los picos de mayor riqueza y abundancia para estas, por lo cual resulta importante para futuras muestras el realizar las visitas del año puntualmente en épocas de migraciones, como en época de lluvias requiriendo este modo el PEDH Meandro del Say por lo menos tres eventos de monitoreo al año por varios años más, donde el monitoreo y la colección de datos permita evaluar la variación de la riqueza en los inventarios para el humedal con la estacionalidad climática además de las épocas de migraciones.

La eficiencia del esfuerzo de monitoreo sobre el PEDH Meandro del Say por los tres estimadores no paramétricos, indica que tras 27 eventos de monitoreo en siete años, el porcentaje de representatividad de la riqueza aviar está entre el 84.3% y el 92.6% indicando que para este periodo se reportó gran parte de la posible riqueza presente, y que el esfuerzo de monitoreo para el registro e inventariado en los años siguientes de aquellas especies faltantes debe procurar la inclusión de eventos de monitoreo durante las picos de las épocas de migración boreal, así como durante los pulsos climáticos marcados por los fenómenos del Niño – la Niña (ENSO) de lluvias y sequías. Por otro lado, el estimador por de abundancia Chao1 es un poco más optimista hacia la representatividad del muestreo que lo que señala Chao2, resaltando que es un porcentaje menor al 10% las especies acuáticas y terrestres, residentes y/o migratorias que aún no están en los inventarios del PEDH Meandro del Say tras la muestra de este periodo.


El análisis trófico permite evidenciar cómo dentro del PEDH Meandro del Say el número de especies por gremio no es muy dispar (únicamente el nectarívoro que presentó una especie) y en donde la principal oferta del humedal está siendo aprovechada en su mayoría por aves de baja selectividad y múltiples elementos en su dieta como lo son las aves omnívoras, en donde el reporte abundante de especies como el chirlobirlo *Sturnella magna* es positivo dado su categoría de amenaza global NT – Casi amenazado. Igualmente para el gremio de los carnívoros las abundancias de especies como el coquito *Phimosus infuscatus* y los chulos *Coragyps atratus* resaltan la diversidad de especies (terrestres y

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 63 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

acuáticas) que desempeñan el papel funcional de depredadores en el ecosistema ante la amplia oferta de hábitat y recursos por parte del humedal para la permanencia y reproducción de las especies; si bien, dentro de los carnívoros se realizó el registro de ocho especies incluyendo el búho sabanero *Asio flammeus*, no fue posible el registro de otras aves que se conoce por medio de reportes ciudadanos, como por reportes del grupo de mantenimiento de la franja terrestre, la presencia de al menos tres especies de aves que aún no han sido reportadas durante los monitoreos, como lo son la aguillita coliblanca *Geranoaetus albicaudatus*, el zopilote sabanero *Cathartes burrovianus* o el caracara norteño *Caracara cheriway*. Las aves insectívoras pese a ser las de mayor riqueza de especies, no fueron las más abundantes lo cual puede estar asociado con la dominancia presentada por las golondrinas comunes *Orochelidon murina* las cuales son registradas frecuentemente realizando vuelos de forrajeo por los pastizales y áreas húmedas del humedal durante largas jornadas, mientras que las aves frugívoras se vieron ecuánimemente representadas en abundancia y número de especies, resaltando las acciones de recuperación, restauración y enriquecimiento de coberturas vegetales ornitócoras que se ha realizado en el humedal. Por último, la oferta de recursos para especies de hábitos nectarívoros sigue siendo pobre, más allá de la oferta de hábitat, en donde una sola especie generalista y de pocos requerimientos ambientales y especificidad trófica como lo es el colibrí chillón *Colibri coruscans* se presenta abundante pese a su marcada territorialidad; es necesario enfocarse en la restauración de especies vegetales que incrementen la oferta floral para especies nectarívoras.


5.2.1.4 Conclusiones Aves

- La avifauna reportada durante el periodo 2021 en el PEDH Meandro del Say se corresponde con la comunidad de aves presentes históricamente en el humedal. La riqueza específica de la avifauna en las bases de datos del GMB incrementó tras este periodo a 76 especies, 30 familias y 14 órdenes. El método de monitoreo de Punto – Transecto fue efectivo para el registro de la avifauna del humedal, y junto al método nocturno realizado se obtuvieron datos representativos de la diversidad aviar en la muestra, con 40 especies de 12 órdenes y 23 familias.
- Al interior del PEDH Meandro del Say, las especies con mayor abundancia (golondrinas, chulos, coquitos) fueron registradas desplazándose en vuelo por el humedal lo cual resalta la amplia disponibilidad de áreas abiertas en donde estas pueden forrajear, transitar o bien sobrevolar en función de las corrientes térmicas que sobre el humedal se generan. La comunidad de aves dominante es aquella compuesta por especies de aves con amplia distribución y resistencia a las condiciones urbanas, seguido por aves de hábitats acuáticos resistentes a las


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 64 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

condiciones ambientales, y donde los Passeriformes constituyen el orden de mayor aporte a la diversidad del humedal.

- Se destaca el reporte de dos especies de hábitats terrestres que no se reportaban hace seis años como el búho rayado *Asio clamator* y del picaflor negro *Diglossa humeralis*, así como del cardenal pechirrojo *Pyrocephalus rubinus* y la lora cabeciamarilla *Amazona ochrocephala* hace cuatro. Se resalta que por tercer año consecutivo no se registra al Chamicero cundiboyacense *Synallaxis subpudica* especie endémica.
- El PEDH Meandro del Say no cuenta con muchas especies de interés para la conservación, sin embargo permitió el reporte en abundantes números del ya habitual chirlobirlo *Sturnella magna* (especie con categorías de amenaza IUCN de Casi Amenazada - NT), resaltando que las condiciones de hábitat y refugio que ofrecen los pastizales y áreas abiertas en el humedal y sus alrededores durante el 2021 fueron favorables para la permanencia, reproducción y conservación de esta especie. Del mismo modo se resalta la permanencia de especies como el búho sabanero *Asio flammeus* el cual también se ve beneficiado de la presencia y las condiciones de hábitat de los pastizales y áreas descubiertas. Es urgente el acelerar las acciones de manejo de los perros abandonados y aquellos con dueños que transitan libremente en el humedal dado que estas aves pueden verse fuertemente afectadas a razón de que habitan y anidan en áreas tranquilas de pastizales desarrollados y secos por donde se conoce también transita fauna feral.
- Dentro de las aves acuáticas reportadas, la dominancia de aves como coquitos, alcaravanes y tinguas pico rojo resaltan que pese a la existencia de hábitats con espejo de agua y macrófitas asociadas, la calidad de estos no es la mejor para albergar una mayor diversidad de especies con requerimientos de hábitat y recursos más específicos como los patos canadienses (reportados en tránsito aéreo) y en donde el espejo de agua remanente en el humedal, así como el ofertado por el río Bogotá no parecen ser los adecuados para la presencia y permanencia de esta especie.
- La buena presencia de aves carnívoras (depredadoras) de hábitos terrestres durante los recorridos diurnos y nocturnos está fuertemente asociada a las condiciones de hábitat dominantes en el humedal donde las áreas abiertas, los pastizales desarrollados, áreas húmedas con desarrollo de macrófitas favorecen la presencia de fauna de pequeño y mediano tamaño que sirven de alimento para estas, caso contrario de las depredadoras de hábitats acuáticas las cuales pueden ver el recurso de peces, anfibios y pequeños reptiles disminuido conforme varía la disponibilidad de agua y la calidad del hábitat.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 65 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021


- El PEDH Meandro del Say es un área importante para la conservación de la avifauna de la ciudad, en donde las muestras obtenidas de este suelen ser representativas de áreas con diversidad media a buena, tal como lo demostraron los índices de Simpson y Margalef; además, la comunidad no presenta un desequilibrio entre la riqueza reportada y el número de individuos reportados por especie como lo sugiere el índice de Shannon, destacando la equitabilidad en las abundancias.
- Aunque el inventario de especies reportadas durante las acciones de monitoreo ha permitido reportar cerca del 85% de la riqueza incipiente del humedal, aún son necesarios muestreos exclusivos en épocas migratorias como de lluvias y sequías que permitan interpretar de manera más precisa en el tiempo la variación en la tendencia de acumulación y la riqueza del humedal en épocas de migración y variación climática. Pese al bajo número de especies migratorias reportadas fue posible el reporte de la avifauna residente más frecuente, lo cual permite enfocar a futuro los esfuerzos en las temporadas migratorias.
- Las acciones de recuperación, restauración y mantenimiento de las coberturas vegetales en el PEDH Meandro del Say avanzan de manera exitosa tal como lo indica la alta riqueza y abundancia de Passeriformes durante el periodo 2021, en donde especies con hábitos insectívoros, frugívoros y omnívoros resaltan el enriquecimiento de hábitat y oferta alimenticia producto de estas, caso contrario de las Nectarívoras donde una sola especie territorial con poca especialización en cuanto a la dieta y poco especialista al hábitat domina el recurso por el humedal.
- Es importante el fortalecer los esfuerzos de monitoreo para el registro de las especies que se conoce su presencia en el humedal pero que a la fecha permanecen por fuera de los inventarios estandarizados del GMB de la Secretaría de Ambiente, tales como la aguililla coliblanca *Geranoaetus albicaudatus*, el zopilote sabanero *Cathartes burrovianus* y el caracara norteño *Caracara cheriway*, al igual que con especies introducidas (posiblemente escapadas o liberadas por la ciudadanía) como la lora cabeciamarilla *Amazona ochrocephala* la cual es residente y no son habituales de esta distribución altitudinal. El registro de estas especies es importante ya que permitiría evaluar con el tiempo la hipótesis de “islas de calor” en los humedales.
- Las aves insectívoras pese a ser las de mayor riqueza de especies, no fueron las más abundantes lo cual puede estar asociado con la dominancia presentada por las golondrinas comunes *Orochelidon murina* las cuales son registradas frecuentemente realizando vuelos de forrajeo por los pastizales y áreas húmedas del humedal durante largas jornadas, mientras que las aves frugívoras se vieron

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 66 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021


ecuánimemente representadas en abundancia y número de especies, resaltando las acciones de recuperación, restauración y enriquecimiento de coberturas vegetales ornitócoras que se ha realizado en el humedal. Por último, la oferta de recursos para especies de hábitos nectarívoros sigue siendo pobre, más allá de la oferta de hábitat, en donde una sola especie generalista y de pocos requerimientos ambientales y especificidad trófica como lo es el colibrí chillón *Colibri coruscans* se presenta abundante pese a su marcada territorialidad; es necesario enfocarse en la restauración de especies vegetales que incrementen la oferta floral para especies nectarívoras.

5.2.1.5 Recomendaciones Aves

- Se recomienda mantener el método de detección y registro nocturno dentro del humedal, pese a los problemas logísticos que estos representen por la inseguridad, ya que como se evidenció, especies nocturnas emplean áreas del humedal no solo para el descanso sino también para la reproducción y alimentación. Además, aún se mantiene la incertidumbre sobre la posible presencia de Strigiformes y Caprimulgiformes residentes en el humedal, por lo que se deben realizar visitas nocturnas en las horas del día y las condiciones climáticas adecuadas. El método de monitoreo acústico puede ser efectivo para el registro de algunas especies de baja detectabilidad siempre y cuando se cuente con los elementos adecuados, debido a que las condiciones tan abiertas de los hábitats favorecen a que no se puedan registrar de manera adecuada con herramientas no especializadas.
- Se recomienda enfocar los periodos de monitoreo del PEDH Meandro del Say para épocas correspondientes con los picos de migración tanto al inicio como a fin de año dado que a la fecha se conoce muy bien la avifauna residente de este, así como durante periodos fijos entre fenómenos climáticos Niño – Niña (ENSO) para poder evaluar la respuesta de la avifauna a los drásticos cambios que tienen lugar en los hábitats del humedal, principalmente la disponibilidad y calidad del espejo de agua. El programa de monitoreo en el PEDH Meandro del Say debe ampliarse a tres o cuatro rondas al año y perdurar por al menos cuatro años más para obtener datos que permitan una interpretación más detallada de las dinámicas de la riqueza y abundancias.
- Se recomienda el fortalecer las acciones de manejo de los perros abandonados como domésticos presente en el humedal, debido a la importante presencia de poblaciones reproductivas del chirlobirlo *Sturnella magna* con categoría de amenaza, así como del búho sabanero *Asio flammeus* el cual puede corresponder a una sub - especie endémica.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 67 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

- Se recomienda seguir fortaleciendo el enriquecimiento de especies nativas típicas de la ribera del río Bogotá para las coberturas de arbustales abiertos al interior del PEDH Meandro del Say en aras de recuperar especies de interés para la conservación, como al chamicero cundiboyacense *Synallaxis subpudica* endémico objeto de conservación que no se ha reportado los últimos dos años.
- Se debe fortalecer la adquisición y protección de áreas circundantes al humedal tales como pastizales (canchas de fútbol, parqueaderos) y áreas inundables (planta de elevación de aguas) que están siendo empleadas en lugar de los hábitats del humedal por especies terrestres y acuáticas de importancia para las comunidades de humedales urbanos.
- Se debe propender a campañas de educación ambiental y de protección con las empresas colindantes al PEDH Meandro del Say no solo para mejorar la disposición de residuos que accidentalmente son depositados al humedal, sino también para evitar el envenenamiento por posible uso de raticidas y venenos para plagas, lo cual puede afectar directamente especies carnívoras e insectívoras.
- Se debe considerar las acciones de manejo y conservación de hábitats acuáticos para incrementar la oferta de para aves acuáticas, dado que el espejo de agua del río Bogotá al igual que el presente en el humedal no resulta tiene la calidad para la permanencia y uso por parte de las especies que han sido reportadas en la región.
- El PEDH Meandro del Say es un área importante para la conservación de la avifauna de la ciudad teniendo en cuenta su ubicación geográfica cercana al río Bogotá, por lo cual es importante integrar dentro de planes de conservación de corredores ecológicos en el occidente de la ciudad. Es importante ampliar dentro del humedal la conectividad ecológica con el sistema de humedales del suroccidente y el noroccidente de la ciudad y el río Bogotá, principalmente con el nuevo humedal de la localidad de Fontibón por medio del enriquecimiento vegetal de otros elementos de la EEP como parques urbanos, canales y corredores. El futuro enriquecimiento a las áreas de conservación por parte de la Administración Distrital por medio de la declaración del Humedal Escritorio puede resultar una mejora indirecta para la presencia de especies migratorias y residentes en donde el mantenimiento y cuidado permanente de las acciones de recuperación ambiental y restauración ecológica ya adelantadas incrementarán la oferta de hábitat y recursos para diversidad de aves.


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 68 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

- Es importante el mantener la presencia de especies arbóreas exóticas de gran tamaño que representan percheros de calidad para muchas aves, buscando un pronto recambio de especies nativas, dado que muchas de las que se encuentran por todo el humedal presentan riesgos de desprendimiento y caída. Se deben mantener los procesos de restauración ecológica hacia coberturas vegetales que ofrezcan hábitats arbóreos con especies no solo ornitócora, sino también de alto porte y resistentes a las condiciones de sequía, además de especies con oferta floral para las especies nectarívoras.
- Es importante enfocar esfuerzos de monitoreo futuros para el registro de las especies que se conoce su presencia en el humedal pero que a la fecha permanecen por fuera de los inventarios estandarizados del GMB de la Secretaría de Ambiente: la aguililla coliblanca *Geranoaetus albicaudatus*, el zopilote sabanero *Cathartes burrovianus* y el caracara norteño *Caracara cheriway*.
- Se recomienda definir en el humedal zonas donde se mantengan áreas de pastos desarrollados y secos, así como de pastos enmalezados con herbazales en desarrollo que favorezcan mantener la fuente de alimento para aves insectívoras, granívoras, omnívoras y predadoras de áreas abiertas. Así mismo el mantener la vigilancia sobre las acciones vandálicas en áreas accesibles con presencia de habitantes de calle y consumidores, importante para mantener el proceso de recuperación natural y sucesión ecológica que se está llevando a cabo tras la remoción de escombros y basuras que se han realizado. Igualmente, se debe mantener de manera prioritaria un espejo de agua para ofrecer más hábitats en especial a las especies acuáticas.
- Se recomienda realizar en las áreas del juncal al interior del humedal planes de manejo y mantenimiento enfocados no solo a que este rejuvenezca y ofrezca hábitat de calidad a las especies que más lo frecuentan, sino que además permitan recuperar al interior del espejo de agua una matriz irregular entre las macrófitas presentes y este juncal.

5.2.2 Mamíferos

5.2.2.1 Puntos de monitoreo de Mamíferos en el Parque Ecológico Distrital de Humedal (PEDH) Meandro del Say.

En la **Figura 25** se presentan los puntos de monitoreo del grupo de mastofauna en el PEDH Meandro del Say.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 69 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

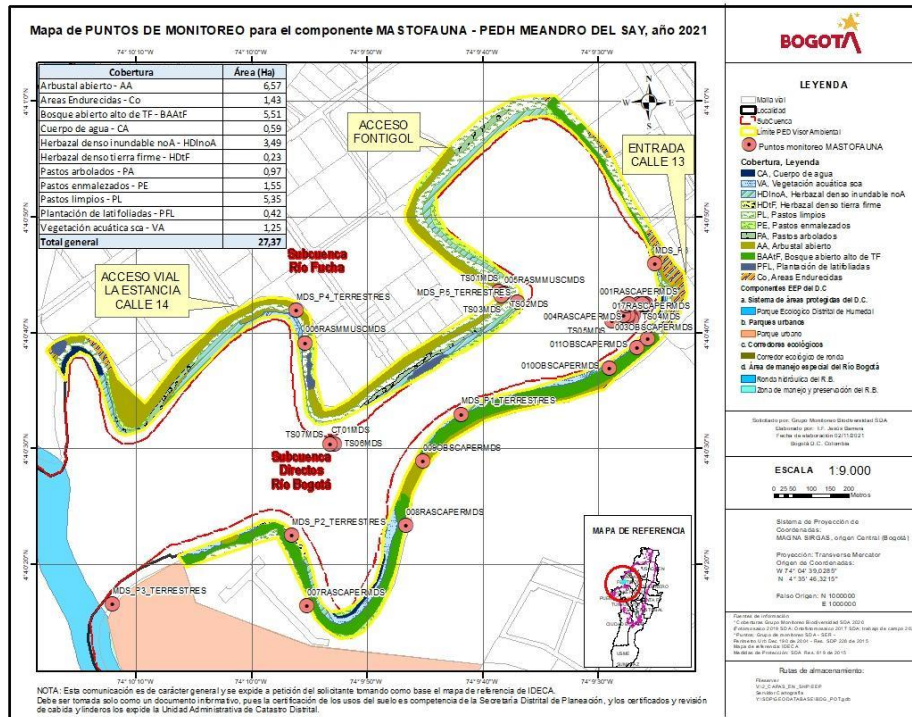



Figura 25. Mapa con los puntos de monitoreo de mastofauna del PEDH Meandro del Say. Elaborado por: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

5.2.2.2 Resultados

En el PEDH Meandro del Say se tenían propuestos cinco puntos de monitoreo y posterior al reconocimiento del área protegida se monitorearon cada uno de estos de la siguiente manera: en dos de los puntos – MDS_5 y próximo a MDS_4 – se instalaron trampas Sherman y una cámara trampa; en los restantes tres puntos se monitorearon mediante los recorridos de observación y búsqueda de rastros.

En los puntos donde se desarrollaron tan solo recorridos de observación y búsqueda de rastros no se instaló ningún tipo de trampas de captura o cámaras trampa debido a que estaban muy expuestos a la presencia y movimiento de habitantes de calle, así como a la presencia y movimiento de personas intoxicadas y vecinos haciendo deporte solos o en compañía de sus mascotas. Sumado a esto, se mantuvo comunicaciones con Alejandro Casallas y Martha Jiménez, administrador e intérprete del área protegida respectivamente, que alimentaron la encuesta a ser elaborada.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 70 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

- **Composición y Estructura**

Durante la instalación de las trampas Sherman y la cámara trampa, durante el desarrollo de los recorridos de observación y búsqueda de rastros y durante el levantamiento de las trampas de captura y la cámara trampa, tan solo se obtuvieron registros visuales de curíes, *Cavia aperea*, representados por la observación directa de 20 individuos y el registro de restos de cadáveres de seis individuos. Así mismo, se registró el ratón urbano común, *Mus musculus*, representados por el registro de tres restos de cadáveres. En la cámara trampa instalada y durante los recorridos de observación y búsqueda de rastros, se registraron uno y dos perros domésticos, *Canis familiaris*, respectivamente, posiblemente semiferales y/o domésticos sin supervisión en el sector occidental del área.


Por la información proporcionada por el administrador del área Alejandro Casallas, se conoce la presencia de curíes en varios sectores del área, la presencia de la comadreja mayor, *Neogale frenata*, la cual ha sido avistada por fuera del periodo de monitoreo de la mastofauna – durante el desarrollo de las actividades de monitoreo del grupo de Avifauna – y de la chucha de montaña, *Didelphis pernigra*, registrada por el sector que colinda con la zona Franca, también por fuera del periodo de monitoreo de mastofauna.

Tabla 14. Mastofauna exótica registrada y/o reportada en el PEDH Meandro del Say durante el monitoreo de la biodiversidad 2021.

No	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	# individuos	Tipo de método de registro
1	Rodentia	Caviidae	<i>Cavia</i>	<i>Cavia porcellus</i>	Curí	26	Encuesta / Recorridos de observación y búsqueda de rastros
2		Muridae	<i>Mus</i>	<i>Mus musculus</i>	Ratón urbano común	3	Encuesta / Recorridos de observación y búsqueda de rastros
3	Carnivora	Mustelidae	<i>Neogale</i>	<i>Neogale frenata</i>	Comadreja mayor	0	Encuesta
4	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>Didelphis pernigra</i>	Chucha de montaña	0	Encuesta
5	Carnivora	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis familiaris</i>	Perro doméstico	3	Recorridos de observación y búsqueda de rastros/Cámara trampa

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

El curí, *C. porcellus*, es una especie endémica de América del Sur, de tamaño corporal pequeño, cuerpo robusto, con cabeza grande y orejas y extremidades cortas, careciendo

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 71 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

de cola o presentando una cola vestigial. A pesar de su tamaño, sus especímenes demuestran ser longevos con un desarrollo general avanzado al momento de su nacimiento, alcanzando la madurez corporal y sexual rápidamente. Para el caso del *C. porcellus*, demuestra un comportamiento altamente social, formando grupos conformados por adultos, juveniles y crías. Son altamente adaptables, habitando en diversos hábitats desde prístinos hasta intervenidos por la acción del hombre y en el intervalo altitudinal que abarca desde 10 hasta 4200 metros (Patton *et al.*, 2015; Sociedad Colombiana de Mastozoología, 2021).


M. musculus es una especie introducida al Nuevo Mundo desde Europa y Asia (Viejo Mundo) durante los viajes marítimos realizados por las embarcaciones que iban y venían entre América y Europa transportando todo tipo de valores – e.g. metales y piedras preciosas, materias primas como maderas y telas, fauna y flora, entre otros.

Es una especie reconocida capacidad de adaptación, lo que, en la actualidad, le permite convivir con los seres humanos en dos formas: 1) como comensales, dependiendo de lo que los seres humanos les proveemos indirectamente, como alimento y refugio y 2) como especies ferales, donde habitan en ecosistemas naturales de manera casi silvestre y conviven con otras especies de fauna. Prácticamente, están presentes en todos los continentes y ecosistemas existentes en el planeta (Latham & Mason, 2004).

Sus diversos rasgos adaptativos le han conferido altas tasas de reproducción y nacimiento transformándola en varios países y continentes en una especie plaga que puede generar detrimentos económicos considerables al sector agrícola (Brown, 1953) y en una especie de interés mundial para la salud pública debido a su conocido papel como vector y transmisor de diferentes enfermedades (Phifer-Rixey & Nachman, 2015).

La comadreja mayor, *N. frenata*, es una de las dos especies de comadrejas presentes en el territorio colombiano que presenta la característica morfología de cuerpo alargado, cola casi tan larga como la longitud cabeza-cuerpo y la cabeza y rostro en forma triangular, con un pelaje que puede diferir en la tonalidad dependiendo de la región geográfica que habita, aunque generalmente tiende a ser café oscuro o rojizo dorsalmente con el pelaje ventral de color blanco o claro. Su distribución geográfica es la más extensa dentro de las especies de mustélidos del hemisferio occidental, habitando diversos ecosistemas a lo largo de toda América en el intervalo altitudinal de 0 a 3600 metros. Es una especie de hábito terrestre y solitaria de comportamiento catemeral – está activa de día y de noche (Sheffield & Thomas, 1997; Hernández-Rodríguez & Ramírez-Chaves, 2014).

La chucha de montaña, *D. pernigra*, hace parte del grupo de marsupiales americanos de mayor tamaño, presentando tamaños de cabeza-cuerpo grandes, colas largas y prensiles y la presencia de un marsupio, un tipo de bolsa abdominal donde terminan de desarrollarse


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 72 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

las crías de esta especie. Su distribución geográfica es extensa en el norte de los Andes distribuyendo desde Colombia y Venezuela hasta potencialmente el norte de Argentina (Gardner, 2007) y habita un espectro igual de extenso y diverso de ecosistemas (Tardieu *et al.*, 2017).

Esta especie, así como otras del género *Didelphis*, es escansorial – adaptabilidad para habitar en los estratos terrestre y arbóreo – y es solitaria, exceptuando durante las épocas de apareamiento y de crianza de la progenie. En la actualidad, se desconoce a ciencia cierta cuál es el tamaño potencial del territorio que puede abarcar y se asume, como acontece con otras especies de mamíferos, que los machos se desplazan mayores distancias y potencialmente abandonan el territorio natal (Tardieu *et al.*, 2017).

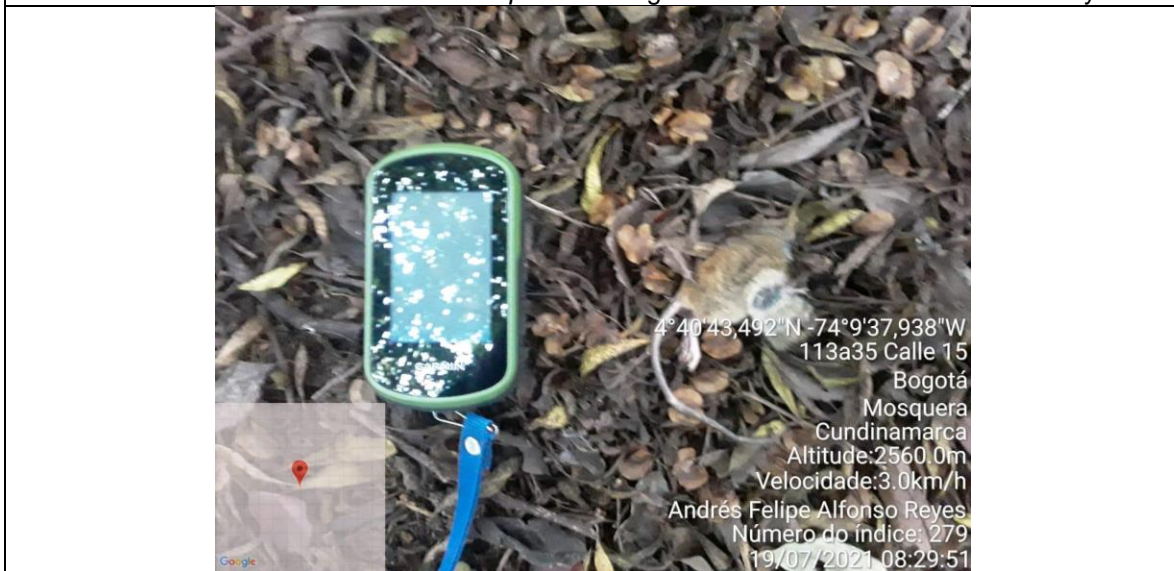
Tabla 15. Registros fotográficos, Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.




	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 73 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021



Rastro – restos de cadáver – de *C. porcellus* registrado en el PEDH Meandro del Say



Rastro – resto de cadáver – de *M. musculus* registrado en el PEDH Meandro del Say


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 74 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021



Zona donde se registró la comadreja mayor, *N. frenata*, en el PEDH Meandro del Say por parte del grupo de Avifauna



Registro de perro doméstico, *C. familiaris*, en cámara trampa en el PEDH Meandro del Say
 Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 75 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

- **Diversidad Alfa Riqueza/Dominancia**

Para esta oportunidad no se pueden calcular estos índices de diversidad debido a que durante el monitoreo desarrollado en el área se registró una especie silvestre que fue la dominante durante las actividades – el curí, *C. porcellus* – y las restantes fueron especies exóticas – ratón urbano común, *M. musculus* y perro doméstico, *C. familiaris* – mediante las técnicas de muestreo utilizadas y durante el periodo de cuatro días que duró este.


- **Curva de acumulación de especies**

Como aconteció para los cálculos de diversidad α , en esta oportunidad no se pueden calcular los estimadores de diversidad que se vienen utilizando – Chao 1 y 2, Jackknife 1 y 2 y Bootstrap – y por ende no se graficaron las curvas de acumulación de especies debido al hecho de registrar una especie silvestre dominante y especies exóticas; a pesar de realizar el monitoreo durante los cuatro días establecidos para este, no hubo cambios en la diversidad registrada.

- **Representatividad del muestreo**

En esta oportunidad y por las razones mencionadas anteriormente, no se pudo calcular la representatividad del esfuerzo de muestreo. Así mismo, a partir del reporte de estas especies silvestres y exóticas y teniendo en cuenta lo comentado en la encuesta realizada al administrador del área, es posible que aun con un aumento del esfuerzo de muestreo en el PEDH Meandro del Say, hubiera una baja probabilidad o ninguna de capturar o registrar algo diferente.

Las razones: 1) en el PEDH Meandro el Say hay una población residente de curíes que se ha venido expandiendo y consolidando en el área; por ende, en la medida que se mantengan y se sigan las condiciones ecológicas benéficas actuales para esta especie y su población, seguirán dominando la comunidad mastofaunística local, 2) el área de “amortiguación” del PEDH Meandro del Say la compone principalmente infraestructura dura – i.e. parques infantiles, la pasarela sobre el río Bogotá, la Zona Franca, etc. – y es utilizado con diversos fines por habitantes locales que hacen uso de este espacio solos o en compañía de mascotas, 3) se conoce que hay movimiento de animales exóticos dentro del área protegida como ratas, ratones, gatos y perros que penetran a través de las entradas y accesos improvisados presentes en el cercamiento que limita el área, así como por el sector del río Bogotá que no presenta cercamiento y es de libre acceso y movimiento y 4) se registró el movimiento de personas que se mueven a través del área, desde personas que viven en los conjuntos colindantes hasta indigentes y drogadictos que utilizan el área para sus actividades.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 76 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

- **Análisis trófico**

M. musculus y *D. pernigra* se agruparían en el gremio trófico de la omnivoría. A este gremio pertenecen aquellas especies cuya dieta está compuesta por diferentes fuentes que van desde frutos y flores pasando por el consumo de huevos y otros vertebrados hasta invertebrados y carroña. Es posible que el ratón casero común, *M. musculus* pueda incluirse en esta categoría debido a que se ha adaptado al entorno urbano donde, en muchos lugares, hay oportunidad de alimentarse de diversos ítems asequibles a través de las basuras mal dispuestas, por ejemplo. Así mismo, se han registrado en vegetación cerca de los cuerpos de agua en este y otros PEDH.

La chucha de montaña, cuya capacidad de adaptación le permite sobrevivir cerca de áreas urbanizadas y con presencia de personas y sus semovientes y aprovechar la oferta de alimento que allí se encuentra, cuando se encuentra en su entorno natural puede aprovechar la diversidad de fuentes de alimento locales como huevos, insectos, pequeños invertebrados y vertebrados, flores, frutos, néctar y polen e incluso carroña (cadáveres de animales nativos) (Rocha & Rumiz, 2010; Tardieu *et al.*, 2017) **Tabla 16.**


La comadreja y el perro doméstico son agrupados en el gremio trófico de la carnivoría, ya que su dieta principal se especializa más en consumir y digerir carne que obtienen de las presas que cazan (Fernández-Rodríguez & Ramírez-Chaves, 2014). Para el caso del perro doméstico, debido a su contacto con el hombre y a su tipo de dentición, su dieta se ha diversificado más que la de la comadreja para incluir otro tipo de alimentos no cárnicos como frutas, alimentos procesados, granos y cereales, etc. **Tabla 16.**

El curí se agrupa dentro del gremio trófico de la herbivoría, ya que, como muchas de las especies de roedores y como acontece con las especies dentro de la familia Caviidae, se alimentan de plantas, plántulas, brotes, cogollos, pastos, complementando su dieta con frutos tanto silvestres como exóticos (Patiño Burbano *et al.*, 2021) **Tabla 16.**

Tabla 16. Análisis trófico de la mastofauna en el PEDH Santa María del Lago durante el monitoreo de la biodiversidad 2021.

Nº	Nombre científico	Nombre vernáculo	Gremio trófico
1	<i>Cavia porcellus</i>	Curí	Herbívoro
2	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero común	Omnívoro
3	<i>Neogale frenata</i>	Comadreja mayor	Carnívoro
4	<i>Didelphis pernigra</i>	Chucha de montaña	Omnívoro
5	<i>Canis familiaris</i>	Perro doméstico	Carnívoro

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 77 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

- **Especies de importancia ecológica**


Para los casos de *M. musculus* y *C. familiaris*, estas son especies invasoras que han ocupado todos los ecosistemas que interactúan con entornos humanos próximos, en todos los continentes. Son especies cosmopolitas que no se encuentran bajo ninguna de las categorías de amenaza existentes nacionales o internacionales (Resolución 1912 MADS, 2017; IUCN, 2021; CITES, 2021) y que, por el contrario, son objeto de diversas campañas de control y erradicación (particularmente los roedores exóticos; los cánidos pueden ser objeto de control si llegan a representar una amenaza para la fauna nativa o la población local y sus semovientes).

Su valor como especies indicadoras de los ecosistemas donde se encuentran se circunscribe a que su presencia en determinado ecosistema donde se la registra demostraría el nivel de intervención o alteración como resultado de las actividades humanas que son desarrolladas en las zonas aledañas o incluso aún hoy dentro de las áreas en sí.

Para el caso del curí, la comadreja y la chucha de montaña, estas especies serían verdaderas especies indicadoras de la integridad ecológica y ambiental del PEDH Meandro del Say, demostrando que, a pesar de las circunstancias mencionadas anteriormente que rodean el área, aún posee las condiciones ecológicas y ambientales adecuadas para sostener, sino poblaciones, individuos transeúntes – para el caso de la comadreja y la chucha de montaña – y está en capacidad de proporcionar el hábitat adecuado a la población de curíes, que al mismo tiempo, representarían una fuente de alimento abundante para la comadreja, proporcionando la “seguridad alimentaria” que aseguraría la presencia eventual de este carnívoro en esta área. Adicional a lo anterior, estas especies no se encuentran bajo ninguna de las categorías de amenaza existente nacional o internacionales (Resolución 1912 MADS, 2017; IUCN, 2021; CITES, 2021) (**Tabla 17**).

Tabla 17. Categoría de amenaza y endemismos dentro de la mastofauna del PEDH Meandro del Say registrada durante el monitoreo de biodiversidad 2021.

No	Nombre científico	Nombre vernáculo	IUCN (2021)	CITES (2021)	Res. 1912 (2017)	Endemismos	Valor ecológico
1	<i>Cavia porcellus</i>	Curí	LC	N.A.	N.A.	Nacional	Depredadora de vegetación silvestre y nativa desde pastos naturales y exóticos hasta frutos – Reciclaje de nutrientes – Oxigenación del subsuelo – Fuente de alimento para depredadores nativos
2	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero común	LC	N.A.	N.A.	Cosmopolita	Invasora – Potencial transmisora de enfermedades - Dispersión de semillas - Polinizador

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 78 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021


3	<i>Neogale frenata</i>	Comadreja mayor	LC	N.A.	N.A.	Nacional	Depredadora – Controladora de poblaciones de vertebrados pequeños y medianos, de invertebrados potencialmente – Mantenimiento de la salud e integridad del ecosistema
4	<i>Didelphis pernigra</i>	Chucha de montaña	LC	N.A.	N.A.	Nacional – Regional	Depredadora – control biológico de poblaciones de vertebrados e invertebrados pequeños y medianos – Reciclaje de nutrientes a través de consumo de carroña – Dispersión de semillas y polinización
5	<i>Canis familiaris</i>	Perro doméstico	N.A.	N.A.	N.A.	Cosmopolita	Invasora – Potencial transmisora de enfermedades – Depredación de fauna local

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

5.2.2.3 Discusión

Realizando una revisión de las bases de datos para mastofauna con los resultados de monitoreos previos realizados entre 2017 y 2020 para el PEDH Meandro del Say, en el 2017 se registraron 28 individuos de curí y un individuo de *R. norvegicus*, especie exótica no reportada para este monitoreo, pero presumiblemente con presencia en el área; en el 2019 se registraron 11 individuos de curí y ningún reporte de otra mastofauna exótica o silvestre; para el 2020 se registraron 24 individuos de curí y ningún reporte de otra mastofauna exótica o silvestre. En comparación con la base de datos mencionada, en los monitoreos realizados el presente año, en la encuesta realizada y en las observaciones extra monitoreo hechas por otros grupos de monitoreo, se mencionaron dos especies silvestres adicionales – *N. frenata* y *D. pernigra* – y se registraron dos especies exóticas adicionales – *M. musculus* y *C. familiaris*. Esto respalda lo comentado sobre la ausencia de poblaciones residentes de otra mastofauna que no sea *C. porcellus* y de presencia de mastofauna exótica que frecuenta el área protegida.

A partir de la lista actualizada de la mastofauna presente en Colombia (Sociedad Colombiana de Mastozoología, 2021) y realizando una filtración para seleccionar aquellas especies presentes en el intervalo altitudinal al que se encuentra el área protegida – 2556 metros – podrían encontrarse potencialmente ocho especies: cinco especies de quirópteros, dos especies de roedores y una especie de carnívoro. Sin embargo, esto se daría bajo una configuración ecológica completamente diferente a la que presenta esta área protegida en la actualidad.


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 79 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

5.2.2.4 Conclusiones

- De acuerdo con los registros en las trampas de captura, las observaciones durante los recorridos y búsqueda de rastros y la encuesta, se evidencia que el PEDH Meandro del Say posee las características ecológicas adecuadas para albergar a la población residente de curíes, pero ningún otro tipo de mastofauna silvestre nativa diferente ya que está muy intervenida y alterada por diversas formas de actividad antrópica, así como prácticamente es una “isla verde” aislada entre infraestructura dura. Tiene la cualidad que posee una conexión con el río Bogotá que podría permitir el intercambio de mastofauna, pero no parece probable que la mastofauna residente y transeúnte del PEDH Meandro del Say utilice los bordes del cauce del río como corredor biológico.
- Especies carismáticas como la comadreja, los murciélagos, la musaraña y las chuchas son de alta prioridad y deben continuar recibiendo mayor atención y esfuerzo de muestreo para su registro a futuro. Aunque se han registrado esporádicamente algunas de las especies antes mencionadas, su probabilidad de registro bajo las condiciones actuales del área protegida continúa siendo baja, por lo que es de vital importancia empezar por la implementación de procesos de restauración próxima al PEDH y por la promoción de la conexión ecológica antes mencionada.
- Es fundamental el trabajo con las comunidades aledañas, enfocándose en su sensibilización a través de campañas de educación ambiental y para la conservación, así como implementar estrategias para el control y manejo de especies invasoras – i.e. gatos, perros, ratones y ratas. También es necesario actuar de manera más diligente en la prevención y remoción de cambuches dentro del área protegida y la presencia y reconocimiento de “puntos calientes” donde se reúnan personas bajo el efecto de alucinógenos a continuar estas prácticas.
- Es fundamental mantener el monitoreo ejecutado en el PEDH Meandro del Say a futuro para identificar cambios en la comunidad de la mastofauna, el efecto de las acciones de restauración ecológica y conservación sobre esta, el efecto y su respuesta a perturbaciones como el cambio climático y disturbios antrópicos por venir.

5.2.2.5 Recomendaciones

- Trabajar en conjunto con diversas dependencias e instituciones para tomar decisiones y ejecutar acciones para mitigar o disminuir los tensionantes identificados y sus efectos sobre la mastofauna silvestre local.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 80 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

- Desarrollar el monitoreo de mamíferos voladores junto con las actividades de monitoreo de mamíferos terrestres, brindando así un mejor panorama de la diversidad mastofaunística presente en este PEDH.
- Implementar estrategias de recuperación y de sensibilización ambiental y hacia la conservación en este PEDH, siguiendo el progreso y los avances de estas para evaluar si el PEDH Meandro del Say está alcanzando la misma integridad y calidad ecológicas que tienen en este momento otras áreas mejor conservadas.

5.2.3 Herpetofauna

5.2.3.1 Puntos de monitoreo para la herpetofauna en el Parque Ecológico Distrital de Humedal (PEDH) Meandro del Say.

Los puntos de monitoreo para este grupo biológico son los registrados por los demás grupos biológicos y en este caso específico para la mastofauna, en las jornadas de monitoreo específicas en el PEDH Meandro del Say. **Figura 26.**

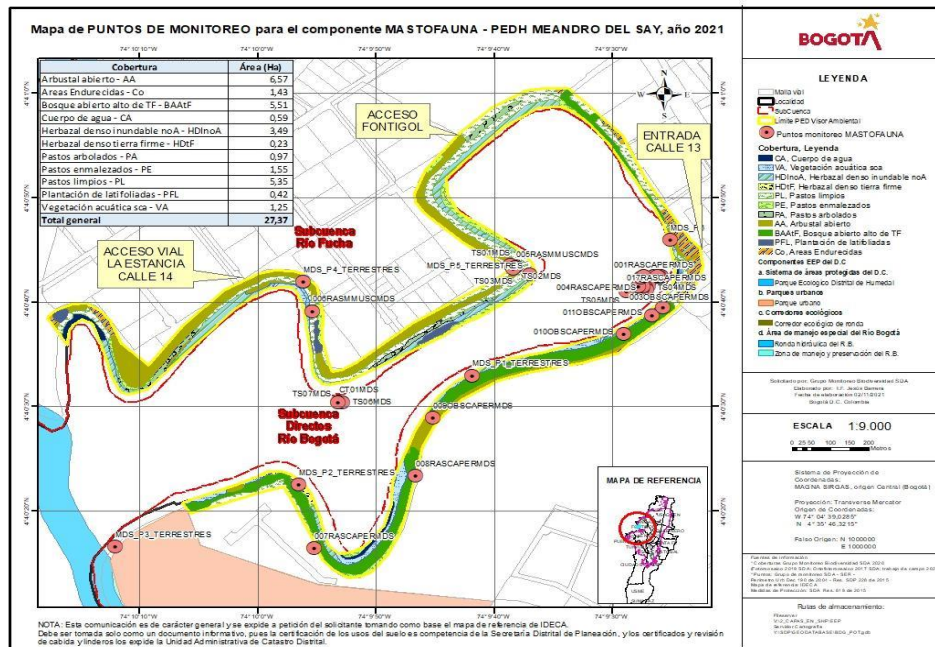



Figura 26. Mapa con los puntos de monitoreo de herpetofauna del PEDH Meandro del Say. Elaborado por: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 81 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

5.2.3.2 Resultados

Para el monitoreo realizado en el PEDH Meandro del Say no se registraron especies de reptiles o anfibios.

Haciendo una comparación con los monitoreos realizados entre el 2016 y 2020, no se han registrado en este periodo especies de reptiles o anfibios nativas. Por fuera del monitoreo de herpetofauna desarrollado en el presente año, se registraron vocalizaciones de la rana sabanera, *D. molitor*, registradas por los colegas del equipo de Avifauna, en un monitoreo de su autoría en fechas anteriores.

La rana sabanera *D. molitor* hace parte de la diversidad herpetológica que puede encontrarse en las zonas de montaña y alta montaña del territorio colombiano, siendo una especie endémica de la sabana de Bogotá y de otras zonas del altiplano cundiboyacense sobre la Cordillera Oriental, así como también se encuentra en Norte de Santander, distribuyéndose altitudinalmente entre los 1600 y los 4100 metros y habitando en la diversidad de ecosistemas existentes entre estos límites (Jungfer, 2015).

- **Diversidad Alfa Riqueza/Dominancia**


En esta oportunidad no es posible realizar cálculo alguno de la diversidad α debido a que no se registraron especies.

- **Análisis Trófico**

La rana sabanera *D. molitor*, debido a su condición de especie generalista puede ser considerada dentro del gremio trófico de la omnivoría, debido a que está presente en diversos ecosistemas tanto naturales como intervenidos por el ser humano y podría aprovechar todos los recursos y fuentes de alimento encontradas en estas. Sin embargo, *D. molitor* es una especie insectívora cuya dieta la conforman diversas especies de los órdenes Díptera (moscas), Araneae (arañas), Coleóptera (escarabajos, cucarrones) e Hymenoptera (hormigas, avispas y abejas) (Higuera-Rojas & Carvajal-Cogollo, 2021).

- **Especies Indicadoras**

La rana sabanera *D. molitor* es una especie generalista que se ha registrado en varios PEDHs del Distrito Capital. Debido a esta condición, si sus poblaciones empezaran a disminuir o a desaparecer, sería un indicio que algún aspecto ecológico, climático o biológico inherente a la especie o al ecosistema donde está presente estaría

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 82 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

presentándose, sirviendo como especie indicadora de la calidad ambiental de su entorno (Santa Méndez *et al.*, 2020).


D. molitor está catalogada como LC – preocupación menor – en la lista roja de la IUCN (IUCN, 2021), no está incluida en ningún apéndice de la convención CITES (CITES, 2021) y no se encuentra registrada dentro de la lista de especies amenazadas de Colombia (MADS, 2017).

5.2.3.3 Discusión

Como se mencionó anteriormente, en la base de datos para herpetofauna donde se consignan los resultados de monitoreos realizados entre 2016 y 2020, se aprecia que para el PEDH Meandro del Say no se registran especies de anfibios ni reptiles en el área protegida. También como se mencionó anteriormente, por fuera del monitoreo de herpetofauna desarrollado en el presente año, se registraron vocalizaciones de la rana sabanera, *D. molitor*, por los colegas de Avifauna.

5.2.3.4 Conclusiones

- De acuerdo con la ausencia de registros durante los recorridos de observación y búsqueda y las encuestas, se evidencia que el PEDH Meandro del Say no posee las propiedades ecológicas adecuadas para albergar poblaciones de herpetofauna silvestre nativa ya que está muy intervenida y alterada por diversas formas de actividad antrópica, así como prácticamente es una “isla verde” aislada entre infraestructura dura que corta cualquier tipo de conexión con corredores ecológicos o con otras áreas verdes urbanas.
- Especies carismáticas como la rana sabanera, la serpiente sabanera y de humedales y otras especies de anfibios y reptiles nativas son de alta prioridad y tienen que recibir mayor atención y esfuerzo para su registro a futuro, aunque la probabilidad de registro, bajo las condiciones actuales del área protegida, sea irrisoria o baja. Así mismo, es necesario impulsar e implementar la promoción de la conexión ecológica antes mencionada.
- Es fundamental el trabajo con las comunidades próximas al PEDH Meandro del Say, enfocándose en su sensibilización a través de campañas de educación ambiental y para la conservación, así como implementar estrategias para el control y manejo de especies invasoras – i.e. gatos, perros, ratones, ratas.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 83 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

- Es fundamental mantener el monitoreo ejecutado en el PEDH Meandro del Say a futuro para identificar cambios en la comunidad de la herpetofauna, el efecto de las acciones de recuperación, restauración y conservación sobre esta, el efecto y su respuesta a perturbaciones como el cambio climático y disturbios antrópicos por venir.

5.2.3.5 Recomendaciones


- Trabajar en conjunto con diversas dependencias e instituciones (e.g. colegios y escuelas públicas y privadas, colectivos y movimientos ambientalistas, alcaldía menor, ONGs, fundaciones, universidades públicas y privadas, centros de investigación y afines) para tomar decisiones y ejecutar acciones para mitigar o disminuir los tensionantes identificados y sus efectos sobre la herpetofauna silvestre local.
- Desarrollar el monitoreo de herpetofauna aparte de las actividades de monitoreo de la mastofauna terrestre y voladora, mejorando el enfoque y la dedicación del monitoreo para este grupo, brindando así un mejor panorama de la diversidad herpetológica presente en este PEDH.
- Implementar estrategias de recuperación y de sensibilización ambiental y hacia la conservación en este PEDH, siguiendo el progreso y los avances de estas para evaluar si el PEDH Meandro del Say está alcanzando la misma integridad y calidad ecológicas que tienen en este momento otras áreas mejor conservadas.

5.2.4 Entomofauna

5.2.4.1 Puntos de Monitoreo

El monitoreo de la entomofauna se realizó en los ocho puntos planteados para el PEDH Meandro del Say **Figura 27**. En él se aplicaron las metodologías de: red entomológica, paraguas japonés, muestreo manual diurno y nocturno.

Para el análisis se agruparon los tipos de coberturas en cinco categorías: *Herbazales*, *pastos enmalezados*, *pastos limpios*, *arbustales* (Arbustales abiertos) y *bosque* (Bosque denso alto de tierra firme, encenillo, garrocho, aliso, raque, plantación de coníferas (Pinos), plantación de latifoliadas (Acacias), plantación de latifoliadas (Sauce), plantación de latifoliadas (Eucaliptos) y bosque fragmentado con vegetación secundaria).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 84 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

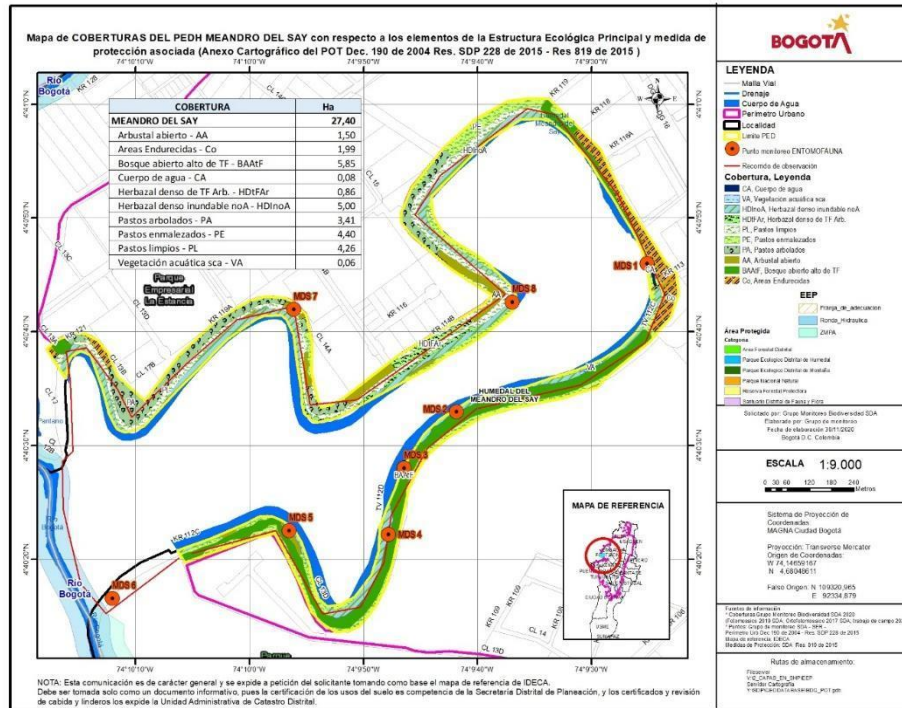


Figura 27. Mapa con los puntos de monitoreo en el PEDH Meandro del Say para el grupo de entomofauna.

Fuente: Cartografía Grupo Monitoreo de la Biodiversidad, 2020.

5.2.4.2 Resultados entomofauna

- Composición y Estructura, con su respectivo listado taxonómico**

Se identificaron un total de 55 morfoespecies en el PEDH Meandro del Say, agrupadas en 31 familias, diez órdenes y tres clases **Tabla 18**. Cabe señalar que, dentro del total de registros el 92,86% de los registros se encuentran a nivel de familia y el 7,14% a nivel de orden.

El orden Diptera (moscas y zancudos) dentro del total de la entomofauna encontrada dentro del PEDH Meandro del Say presentó una abundancia relativa del 38,19%, seguido de este orden se encontró Hemíptera (chinchas, cigarras y áfidos) con el 19,79%, Coleóptera (escarabajos) con el 19,44%, Araneae (arañas) con 17,01%, y Lepidóptera (mariposas y polillas) e Himenóptera (avispa, abejas y hormigas) con 1,74%, los demás órdenes presentaron una abundancia relativa en el total del humedal menor al 1% **Tabla 19**.



	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 85 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

Tabla 18. Listado taxonómico de la entomofauna presente en el PEDH Meandro del Say.

Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie
Arthropoda	Chilopoda	Lithobiomorpha	Lithobiidae	MF 189
	Euchelicerata	Araneae	Anyphaenidae	MF 121; MF 194; MF 473; MF 476
			Araneidae	<i>Alpaida variabilis</i> ; MF 109; MF 293; MF 298
			Theridiidae	MF 370; MF 71; MF 93;
			Thomisidae	MF 251
		Opiliones	Sclerosomatidae	MF 300
	Insecta	Coleoptera	Carabidae	MF 333
			Cerambycidae	MF 348
			Coccinellidae	<i>Harmonia axyridis</i>
			Curculionidae	MF 38
			Scarabaeidae	MF 150; MF 44
			Sin identificar	MF 282; MF 486; MF 496
		Dermaptera	Sin identificar	MF 490
		Diptera	Bibionidae	MF 56
			Calliphoridae	MF 315
			Chironomidae	MF 168
			Chloropidae	MF 107
			Culicidae	MF 123
			Dolichopodidae	MF 206
			Muscidae	MF 95
			Pipunculidae	MF 58
			Syrphidae	<i>Eristalinus taeniops</i> ; MF 128; MF 129; MF 162; MF 325; MF 379; MF 446
			Tipulidae	MF 49; MF 516
			Trichoceridae	MF 359
		Sin identificar	MF 99	
	Hemiptera	Cicadellidae	MF 76	
		Coreidae	<i>Leptoglossus fasciolatus</i>	


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 86 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

		Miridae	MF 184; MF 20; MF 97
		Tingidae	MF 488
		Sin identificar	MF 211
	Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i>
	Lepidoptera	Erebidae	MF 531
		Geometridae	<i>Graphidipus puncticulata</i>
		Pieridae	<i>Colias dimera</i>
	Odonata	Coenagrionidae	<i>Mesamphiagrion laterale</i>

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

Tabla 19. Abundancia relativa y número de morfoespecies por orden de la entomofauna presente en el PEDH Meandro del Say.

Orden	Familia	Abundancia relativa	Número de morfoespecies
Diptera	Bibionidae	1,39%	1
	Calliphoridae	1,04%	1
	Chironomidae	3,82%	1
	Chloropidae	2,78%	1
	Culicidae	2,43%	1
	Dolichopodidae	2,43%	1
	Muscidae	8,68%	1
	Pipunculidae	0,69%	1
	Syrphidae	8,68%	7
	Tipulidae	3,47%	2
	Trichoceridae	1,74%	1
Sin Identificar	1,04%	1	
Total Diptera		38,19%	19
Hemíptera	Cicadellidae	5,90%	1
	Coreidae	1,39%	1
	Miridae	3,47%	3
	Tingidae	2,78%	1
	Sin Identificar	6,25%	1
Total Hemiptera		19,79%	7
Coleóptera	Carabidae	2,78%	1

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 87 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021


	Cerambycidae	1,39%	1
	Coccinellidae	3,82%	1
	Curculionidae	3,13%	1
	Scarabaeidae	2,43%	2
	Sin Identificar	5,90%	3
Total Coleoptera		19,44%	9
Araneae	Anyphaenidae	2,78%	4
	Araneidae	9,38%	4
	Theridiidae	2,43%	3
	Thomisidae	2,43%	1
Total Araneae		17,01%	12
Lepidoptera	Erebidae	0,35%	1
	Geometridae	0,35%	1
	Pieridae	1,04%	1
Total Lepidoptera		1,74%	3
Hymenoptera	Apidae	1,74%	1
Odonata	Coenagrionidae	0,69%	1
Opiliones	Sclerosomatidae	0,69%	1
Lithobiomorpha	Lithobiidae	0,35%	1
Dermaptera	Sin Identificar	0,35%	1
Total general		100,00%	55

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

Diptera con 19 morfoespecies es el grupo con mayor contribución en cuanto a la riqueza global en el PEDH Meandro del Say, dentro de este orden se identificaron un total de 11 familias siendo las más abundantes Muscidae (moscas domésticas), Syrphidae (moscas de la flor) y Chironomidae (zancudo enano), la segunda familia fue aquella con mayor riqueza y abundancia de morfoespecies **Tabla 19**.

El segundo grupo con una mayor abundancia correspondió a Hemiptera con 19,79%, dentro de este orden se identificaron siete morfoespecies distribuidas en cuatro familias, siendo la más abundante y con mayor número de morfoespecies Cicadellidae (chicharritas) **Tabla 19**.

Por su parte, el orden Coleoptera fue el tercer grupo con mayor abundancia al agrupar el 19,44% y el tercero con mayor riqueza (nueve morfoespecies), en este orden se identificaron cinco familias, siendo las familias Curculionidae (escarabajos picudos) y

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 88 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

Coccinellidae (mariquitas) las más abundante; la familia Scarabaeidae (escarabajos) presentó el mayor número de morfoespecies **Tabla 19**.

El orden Araneae con 17,07% fue el cuarto orden más abundante y el segundo con mayor riqueza de morfoespecies, identificándose 12, distribuidas en cuatro familias, siendo la más abundante Araneidae (arañas de telas orbiculares), esta familia junto a Anyphaenidae (arañas fantasmas) fueron aquellas con mayor riqueza dentro del orden **Tabla 19**.

Finalmente, el orden Lepidoptera presentó tres morfoespecies; los demás órdenes presentaron una riqueza de una morfoespecie y una abundancia relativa menor al 1% **Tabla 19**.

- **Riqueza, Diversidad Alfa y Dominancia**

Dentro de las coberturas presentes en el PEDH Meandro del Say aquella con mayor riqueza de morfoespecies fue arbustales, seguido de bosque; las coberturas con menor riqueza fueron pastos limpios y herbazales, de igual forma, fueron aquellas con una mayor dominancia según el índice de Simpson, además, los datos de riqueza y abundancia son acordes al índice de Shannon siendo los arbustales aquellos con una mayor diversidad. Por su parte, el índice de equidad fue alto para las cuatro coberturas **Tabla 20**.


Tabla 20. Riqueza, Abundancia y diversidad de la entomofauna de acuerdo con las coberturas vegetales en el PEDH Meandro del Say.

Variable	Pastos limpios	Pastos enmalezados	Herbazales	Arbustales	Bosque
Riqueza de morfoespecies	8	16	10	21	19
Abundancia	33	47	68	78	62
Dominancia Simpson (D)	0,1625	0,1055	0,16	0,1131	0,1275
Diversidad de Shannon ('H)	1,932	2,488	2,052	2,568	2,493
Equidad ('J)	0,9293	0,8973	0,8911	0,8436	0,8466

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

- **Curva de acumulación**

Se realizó una predicción de la riqueza específica como una función de la acumulación de especies, donde fueron usados tres estimadores: riqueza, ACE y Chao de primer orden,

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 89 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

observando en el PEDH Meandro del Say una representatividad de 55 especies de las 63 estimadas por índice ACE (87,4%) y de las 60 estimadas por el índice Chao 1 (90,2%) **Figura 28.**

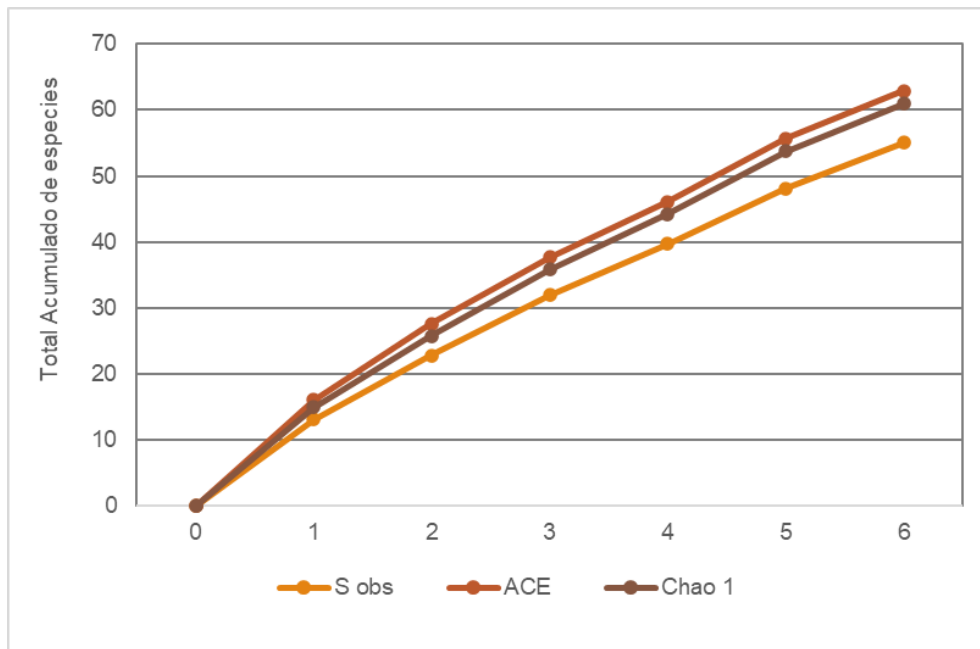



Figura 28. Curva de acumulación de especies para la entomofauna presente en el PEDH Meandro del Say.

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

- **Análisis trófico**

La entomofauna que presentó mayores valores de abundancia en el PEDH Meandro del Say correspondió a fauna depredadora, presentando una mayor abundancia en las coberturas de arbustales y bosque; seguido de este grupo trófico se encontraron los fitófagos, encontrando una abundancia destacable en las coberturas de pastos limpios y pastos enmalezados **Figura 29.**

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 90 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

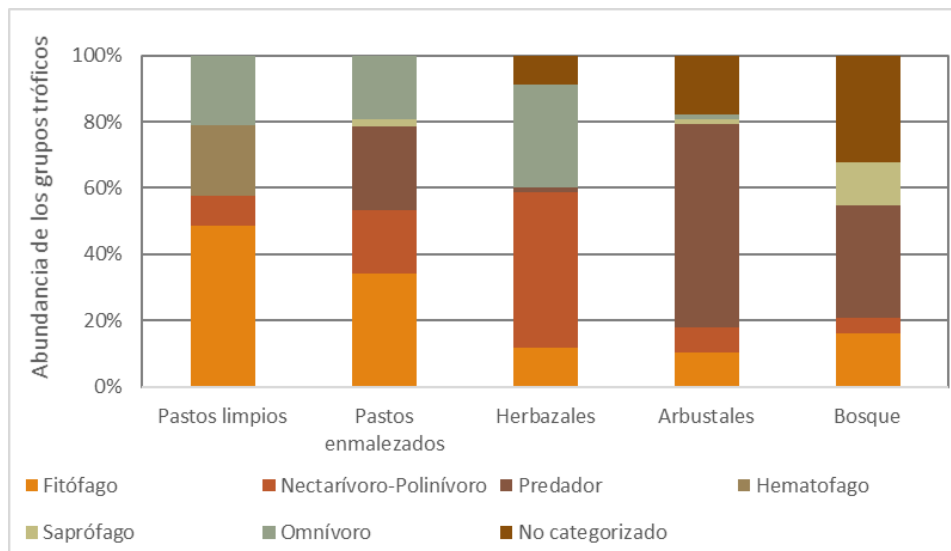


Figura 29. Abundancia relativa de los gremios tróficos de la entomofauna en las coberturas del PEDH Meandro del Say.

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

- **Especies indicadoras**

De acuerdo a Nate *et al.* (2021) y los hábitos tróficos de los grupos, de las 55 morfoespecies registradas para el PEDH Meandro del Say se encontraron 23 morfoespecies polinizadoras; entre ellas las especies *Apis mellifera* (Abeja), *Colias dimera* (Mariposa amarilla del trébol), *Graphidipus puncticulata* (polilla blanca de puntos negros), *Eristalinus taeniops* (mosca tigre) y las morfoespecies de las familias Cerambycidae, Curculionidae, Bibionidae, Calliphoridae, Chloropidae, Culicidae, Dolichopodidae, Muscidae, Syrphidae y Tipulidae **Tabla 21**.

Por otro lado, se encontró a las especies con distribución nativa: *Alpaida variabilis* (Araña verde) y *Colias dimera* (Mariposa amarilla del trébol); y a las especies *Apis mellifera* (Abeja), *Eristalinus taeniops* (mosca tigre) y *Harmonia axyridis* (Mariquita asiática) categorizadas como introducidas **Tabla 21**. Es importante mencionar que ninguna de las especies registradas en el área se encuentra en las categorías de amenaza de CITES, la resolución 0192/2014 y la UICN.

De igual manera, se registraron dos morfoespecies descritas en la literatura como indicadoras del estado y la calidad del ecosistema **Tabla 21**, incluyendo el grupo de arañas.



	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 91 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

Tabla 21. Especies indicadores presente en el PEDH Meandro del Say.

Orden	Familia	Género	Especie	Gremio Trófico	Indicador	Polinizadores según Nate et al. 2021	Distribución	
Araneae	Araneidae	<i>Alpaida</i>	<i>Alpaida variabilis</i>	-	-	-	Nativo	
Coleoptera	Carabidae		MF 333	-	Si	-	-	
	Cerambycidae	<i>Eurysthea</i>	MF 348	-	-	Polinizador	-	
	Coccinellidae	<i>Harmonia</i>	<i>Harmonia axyridis</i>	-	-	-	Introducida	
	Curculionidae		MF 38	-	-	Polinizador	-	
Diptera	Bibionidae		MF 56	Nectarívoro -Polínivoro	-	Polinizador	-	
	Calliphoridae	<i>Lucilia</i>	MF 315	-	-	Polinizador	-	
	Chironomidae		MF 168	-	Si	-	-	
	Chloropidae		MF 107	-	-	Polinizador	-	
	Culicidae		MF 123	-	-	Polinizador	-	
	Dolichopodidae		MF 206	-	-	Polinizador	-	
	Muscidae		MF 95	-	-	Polinizador	-	
	Syrphidae			MF 379	Nectarívoro -Polínivoro	-	Polinizador	-
				MF 446	Nectarívoro -Polínivoro	-	Polinizador	-
		<i>Aemosyrphus</i>		MF 325	Nectarívoro -Polínivoro	-	Polinizador	-
		<i>Eristalinus</i>	<i>Eristalinus taeniops</i>		Nectarívoro -Polínivoro	-	Polinizador	Introducida
		<i>Palpada</i>		MF 162	Nectarívoro -Polínivoro	-	Polinizador	-
		<i>Toxomerus</i>		MF 128	Nectarívoro -Polínivoro	-	Polinizador	-
		<i>Toxomerus</i>		MF 129	Nectarívoro -Polínivoro	-	Polinizador	-
	Tipulidae			MF 49	Nectarívoro -Polínivoro	-	Polinizador	-
			MF 516	Nectarívoro -Polínivoro	-	Polinizador	-	
Trichoceridae			MF 359	Nectarívoro -Polínivoro	-	-	-	
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis</i>	<i>Apis mellifera</i>	Nectarívoro -Polínivoro	-	Polinizador	Introducida	
Lepidoptera	Geometridae	<i>Graphidipus</i>	<i>Graphidipus puncticulata</i>	Nectarívoro -Polínivoro	-	-	-	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Colias</i>	<i>Colias dimera</i>	Nectarívoro -Polínivoro	-	-	Nativo	

(-) Sin información.

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 92 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

5.2.4.3 Discusión entomofauna

Para la composición y riqueza dentro del PEDH Meandro del Say, el grado de riqueza se consideró bueno teniendo en cuenta el trabajo realizado por el Grupo de Monitoreo de Biodiversidad (SDA, 2017) entre el 2016 y 2017, que registró 18 familias distribuidas en seis órdenes todos de la clase Insecta. De igual forma, en el 2020 el Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad reportó 22 familias de ocho órdenes; de estos trabajos se reportaron 15 familias que no se registraron en el presente monitoreo.


Diptera fue el orden más abundante y a nivel global aquel con mayor número de morfoespecies **Tabla 19**, esto concuerda con los reportado por Amat & Blanco (2003) donde hallaron un patrón similar en 11 humedales de la Sabana de Bogotá encontrando que cerca del 57% de las especies totales son dípteros. La riqueza de dípteros en los humedales puede ser promovida por la humedad y la abundancia de materia orgánica (Sánchez. & Amat-García, 2005), también, la alta diversidad de dípteros se suele asociar a ambientes de agua dulce y humedales, donde con frecuencia las familias más abundantes y diversas pueden ser Ephydriidae, Muscidae, Drosophilidae y Lauxanidae (Amorim, 2010; Keiper *et al.*, 2002).

Por otra parte, el segundo orden con mayor abundancia pertenece al orden Hemiptera **Tabla 19**, este grupo se ha reportado en humedales de Bogotá por presentar una gran abundancia y ser el segundo en mayor biomasa después de Diptera, donde con frecuencia se asocia su abundancia a la familia Cicadellidae que ocurre con mayor frecuencia en pastos y herbazales (Amat & Blanco, 2003).

El orden Coleoptera fue el tercero con mayor abundancia, este grupo pueden encontrarse en mayor abundancia en los ecosistemas de humedal debido a su gran número de microhábitats y que además son un grupo denominado de alto rango o megadiverso (Amat & Blanco, 2003; Clavijo-Awazackq & Amarillo-Suárez, 2013).

Por su parte, el orden Araneae fue el cuarto con mayor riqueza y abundancia **Tabla 19**, este orden ha sido descrito como uno de los más abundantes en los humedales de Bogotá (Amat & Blanco, 2003); además, su abundancia y presencia se debe a factores como competencia, depredación, la presencia de parásitos, el grado de diversificación vegetal, factores climáticos y la abundancia de presas (Blanco-Vargas *et al.*, 2003; Wise, 1993).

En cuanto a la curva de acumulación de especies, está incluyó los grupos determinados a nivel de especie y las morfoespecies definidas como “un grupo de organismos biológicos cuyos miembros difieren de otros grupos en algunos aspectos de su forma y estructura pero que también son similares entre ellos y los agrupa con el propósito de análisis” (Allaby,


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 93 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

2010). Los estimadores ACE y Chao 1 fueron calculados con las especies y morfoespecies identificadas, estos estimadores de la riqueza de especies basados en la abundancia dieron como resultado que entre el 87% y 91% de las especies halladas dentro del humedal fueron observadas durante el monitoreo realizado en 2021 **Figura 28**. Cabe señalar, que estos valores pueden cambiar con el tiempo y aún más cuando se habla de Artrópoda y de ecosistemas tropicales, donde se presenta una alta diversidad y muchas especies son raras (Gotelli & Colwell, 2011), además se han descrito trabajos donde en más de 30 años de muestreo, aún no se ha alcanzado una estabilización en la curva para grupos de artrópodos (Longino *et al.*, 2002).

Dentro de los gremios tróficos se encontró una mayor abundancia de artrópoda con hábitos predadores y fitófagos **Figura 29**, la abundancia de predadores puede estar asociada a la abundancia relativa de las arañas y escarabajos como los Coccinellidae (Mariquitas) presentes durante el monitoreo; por su parte, los fitófagos han sido reportados por presentar una mayor biomasa en los humedales altoandinos y de la sabana de Bogotá, cuyo número de especies y abundancia depende de la diversidad florística y la cobertura vegetal, además, los hábitats más terrestres promueven una gran heterogeneidad (Clavijo-Awazackq & Amarillo-Suárez, 2013).

Por otra parte, los polinizadores juegan un papel importante en el mantenimiento de los bancos de semillas de las plantas con flores, convirtiéndose en seres indispensables para la persistencia de la mayor parte de los ecosistemas terrestres (Nates *et al.*, 2021; Moreno *et al.*, 2018). Según Klein y colaboradores (2003) alrededor del 80% de las especies de angiospermas dependen de polinizadores animales, de los cuales los artrópodos como abejas (Hymenoptera: Apidae), polillas, moscas, avispa, coleópteros y mariposas se encargan de esta función (Moreno *et al.*, 2018). Dentro de la entomofauna reportada para el PEDH Meandro del Say y según Nates *et al.*, (2021) se encontró que las especies *Apis mellifera* (Abeja), *Colias dimera* (Mariposa amarilla del trébol), *Graphidipus puncticulata* (polilla blanca de puntos negros), *Eristalinus taeniops* (mosca tigre) y las morfoespecies de las familias Cerambycidae, Curculionidae, Bibionidae, Calliphoridae, Chloropidae, Culicidae, Dolichopodidae, Muscidae, Syrphidae y Tipulidae **Tabla 21** también participan en la polinización de diferentes plantas de las familias Acanthaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Crassulaceae, Escalloniaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Myrtaceae, Onagraceae, Oxalidaceae, Polygonaceae, Primulaceae, Rosaceae, Salicaceae, Sapindaceae, Solanaceae, Verbenaceae y Viburnaceae; las cuales fueron observadas en campo **Tabla 5**. Dichas interacciones entre estos grupos han sido reportadas en los trabajos de Sánchez-N & Amat-García (2005); Barrios *et al.* (2010); Reina-Ávila *et al.* (2013); Carabalí-Banguero *et al.* (2018); Díaz *et al.* (2020) y Nates *et al.* (2021).

Dentro de los grupos indicadores encontrados para el PEDH Meandro del Say, las arañas presentaron el 17,01% de abundancia relativa **Tabla 19**, este es un grupo importante

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 94 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021


debido a su posición en la cadena trófica como depredador, ya sea de artrópodos plagas o no; algunos autores como Maguran (2010) y Hernández (2019) las han categorizado como indicadoras debido a que se ha encontrado que la composición de arañas en especies o grupos funcionales se ve afectada en función del grado de intervención antrópico o de la estructura vegetal dominante. Es así como la abundancia y número de morfoespecies de este grupo en el humedal puede estar dado tanto a la vegetación presente como a la oferta alimenticia (principalmente de dípteros y hemípteros) presentes en el área.

Por su parte, la familia Chironomidae (Orden Diptera) presentó una abundancia relativa global del 3,82% **Tabla 19**. El estado larvario de este grupo ha sido usado como indicador de la calidad de agua, donde la abundancia y composición de las especies relativa estaría sujeta a los cambios en la calidad del agua y los niveles tróficos de polución acuática (Kranzfelder *et al.*, 2015; Oviedo-Machado & Reinoso-Flórez, 2018 y Sierpe & Sunico, 2019). La presencia de este grupo puede estar a la cercanía de diferentes cuerpos de aguas como el río Bogotá, y otros de fábricas adyacentes al área.

Por último, se encontró a la familia Carabidae (Coleoptera) con 2,78% de abundancia relativa **Tabla 19**. La presencia y abundancia de los Carábidos se puede relacionar con el grado de disturbio y factores antropogénicos como contaminación por metales pesados, el impacto de la introducción de cultivos, fragmentación de hábitats, entre otros (Suárez, 2015 y Castiglioni, 2017). Para el caso del humedal, el paso de personas, animales domésticos y la fragmentación del hábitat podrían ser los responsables de la presencia de este grupo indicador o la cercanía del río Bogotá.

5.2.4.4 Conclusiones

- Dentro de las coberturas presentes en el PEDH Meandro del Say aquella con mayor riqueza de morfoespecies de entomofauna fue arbustales, seguido de los bosques.
- Los grupos tróficos predadores y fitófagos fueron los más representativos debido a la gran heterogeneidad de microhábitats y a la diversidad florística, donde los taxones más abundantes y con mayor riqueza de especies son característicos de los humedales de la sabana de Bogotá.
- Se encontraron como polinizadores en el humedal a las especies *Apis mellifera* (Abeja), *Colias dimera* (Mariposa amarilla del trébol), *Graphidipus puncticulata* (polilla blanca de puntos negros), *Eristalinus taeniops* (mosca tigre) y las morfoespecies pertenecientes a los órdenes Diptera y Coleoptera.
- A partir de la información de los grupos indicadores, se puede inferir que el desarrollo y mejoramiento en términos biológicos del humedal Meandro del Say se

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 95 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

ve afectado por el paso de personas, animales domésticos, la fragmentación del hábitat y la cercanía del río Bogotá.

5.2.4.5 Recomendaciones

Debido a la inseguridad del humedal el monitoreo de la entomofauna no se pudo realizar de la mejor forma posible. Para poder aplicar el monitoreo en su totalidad se recomienda mejorar la seguridad y disponibilidad ya que por su extensión el trabajo en campo puede ser más largo.

De igual forma, se recomienda continuar con las jornadas de monitoreo para observar los cambios temporales de abundancia y riqueza de las comunidades de artrópodos presentes dentro del PEDH.

5.3 Tensionantes en el humedal Meandro del Say

De acuerdo con los monitoreos realizados durante el primer y segundo semestre del año 2021, por los componentes de entomofauna, avifauna, mastofauna y flora, se reportan los tensionantes registrados en el humedal Meandro del Say. **Tabla 22.**





	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 96 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

Tabla 22. Tensionantes reportados PEDH Meandro del Say

Año	Mes	Día	EEP (PEDH)	Sigla	Tensionante	Componente	Descripción	Coordenadas	Registro Fotográfico
2021	JULIO	19	Humedal Meandro del Say	T19	T19.Presencia de animales domésticos de compañía al interior del humedal	USO INADECUADO DEL SUELO	Presencia de perros	4°40' 32,856" N 74°9' 54,350"W	
2021	JULIO	19	Humedal Meandro del Say	T32	T32.Presencia de residuos sólidos en franja terrestre.	USO INADECUADO DEL SUELO	Presencia de residuos sólidos	4°40' 26,157" N 74°9' 46,248"W	
2021	SEPTIEMBRE	9	Humedal Meandro del Say	T19	T19.Presencia de animales domésticos de compañía al interior del humedal	USO INADECUADO DEL SUELO	Presencia de perros	4°40' 37,000" N 74°9' 46,164"W	


Fuente: Grupo Monitoreo de Biodiversidad

De acuerdo con la **Tabla 22**, en el humedal Meandro del Say, se presentan los siguientes tensionantes:

- Presencia de animales ferales
- Presencia de residuos sólidos en franja terrestre

De acuerdo a estos factores tensionantes, la presencia de residuos sólidos y presencia de animales ferales está afectando los componentes de tal forma que se está contaminando el ecosistema, lo que disminuye la calidad del hábitat.

En cuanto a los residuos sólidos, estos pueden ocasionar que la materia orgánica en descomposición produzca olores ofensivos, vectores y reproducción de especies invasoras de fauna y flora, de tal forma que se disminuye la presencia de aves, herpetos y mamíferos

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 97 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

que anidan y transitan en algunas áreas del humedal y la presencia de hongos en las especies de flora. Adicionalmente, la presencia de estos residuos ocasiona que lleguen a la franja acuática y algunas zonas del humedal se colmaten y se presenten procesos de sedimentación.

En cuanto a la problemática de presencia de animales ferales, esto ocasiona que se presenten con frecuencia ataques a la fauna silvestre lo que disminuye la población de las especies en algunos casos endémicas. La presencia de estos animales también ocasiona que las heces provenientes de ellos contaminen el recurso hídrico debido a materia orgánica que llega al cauce por escorrentía y arrastre lo que disminuye la calidad del agua.

BIBLIOGRAFÍA

Descripción General del Área:

Amaya Espinel, J. D., Umaña, A. M., Baptiste, M. P., & Cortés, O., (2018). Especies focales de aves de Cundinamarca: estrategias para la conservación.


CAR - Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, (2015). Plan De Manejo Ambiental Del Parque Ecológico Distrital Humedal Meandro Del Say. Disponible en http://ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=800d4bd2-db42-483d-996a-b423e91cfe85&groupId=3564131

Carmona, Víctor & Carmona, Tizziana. (2013). La diversidad de los análisis de diversidad. Bioma. 14. 20-28.

Death, Russell. (2008). Margalef's Index. 10.1016/B978-008045405-4.00117-8.


GRUPO MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD, (2020). Ficha Componente Vegetación y Fauna Parque Ecológico Distrital De Humedal Meandro Del Say. Bogotá, Colombia. Secretaría Distrital de Ambiente, Bogotá D.C.

GRUPO MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD, (2020). Programa De Monitoreo Del Estado Y Tendencias De La Biodiversidad En Las Dos Franjas; Terrestre Y Acuática De Los PEDH Que Busca Definir Los Protocolos Y Generar Los Insumos Para Medidas De Manejo Y Conservación Del Ecosistema. PEDH Meandro Del Say. Secretaría Distrital De Ambiente (SDA). Subdirección De

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 98 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

Ecosistemas Y Ruralidad. Grupo De Monitoreo De Biodiversidad. Memorando 2020IE147234

- Honey, J. N., & Paxman, H. M. (1986). The importance of taxonomy in biological education at advanced level. *Journal of Biological Education*, 20(2), 103-111.
- Mora Goyes, M. F., Rubio, J. A., Ocampo Gutiérrez, R., & Barrera Cataño, J. I. (2018). Catálogo de especies invasoras del territorio CAR.
- Moreno, C. E., & Halffter, G. (2001). On the measure of sampling effort used in species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology*, 487-490.
- Mori, E., Menchetti, M., Zozzoli, R., & Milanese, P. (2019). The importance of taxonomy in species distribution models at a global scale: the case of an overlooked alien squirrel facing taxonomic revision. *Journal of Zoology*, 307(1), 43-52.
- Noss, R. F. (1990). Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation biology*, 4(4), 355-364.
- Salmerón López, A., Geada López, G., & Fagilde Espinoza, M. D. C. (2017). Propuesta de un índice de diversidad funcional: Aplicación a un bosque semideciduo micrófilo de Cuba Oriental. *Bosque (Valdivia)*, 38(3), 457-466.
- Secretaría Distrital de Ambiente (2008). Plan de Manejo Ambiental del Humedal Santa María del Lago. Recuperado de: <http://ambientebogota.gov.co/planes-de-manejo-ambiental1>
- Siddig, A. A., Ellison, A. M., Ochs, A., Villar-Leeman, C., & Lau, M. K. (2016). How do ecologists select and use indicator species to monitor ecological change? Insights from 14 years of publication in *Ecological Indicators*. *Ecological Indicators*, 60, 223-230.
- Thukral, A. K. (2017). A review on measurement of Alpha diversity in biology. *Agric. Res. J*, 54(1), 1-10.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 99 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

Componente Flora:

Bautista-Hernández, Christian E.; Monks, Scott; and Pulido-Flores, Griselda, "Los parásitos y el estudio de su biodiversidad: un enfoque sobre los estimadores de la riqueza de especies" (2013). Estudios científicos en el estado de Hidalgo y zonas aledañas. 4. <https://digitalcommons.unl.edu/hidalgo/4>


CAR y CI. 2015. Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital Humedal Meandro del Say Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca y Conservación Internacional Colombia. Bogotá. 253P.

Díaz-Espinosa A.M., Díaz-Triana J.E y O. Vargas. (eds). 2012. Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá. Grupo de Restauración Ecológica de la Universidad Nacional de Colombia y Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá, D.C., Colombia. 248 p.

Fajardo-Gutiérrez, F., Moreno, D., Medellín-Zabala, D., Rodríguez-Calderón, Ángela, Urbano-Apraez, S., Vargas, C. A., Orejuela, A., Muñoz, J. A., Aguirre-Santoro, J., Jara-Muñoz, O. A., Rivera-Díaz, O., Ávila, F., Valencia-D., J., Marín, C., Montoya-Quiroga, Ángela M., Rivera-Daza, Y. A., Cabrera-Amaya, D. M., Calbi, M., Brokamp, G., Borsch, T., Contreras-Ortiz, N., Castro, C., Ramírez-Narváez, P. N., Reina-E., M., Del Risco, A., Orozco, N., Currea, S., Ruíz, Óscar, Sarmiento, J. C., Ariza, W., Bernal, J., Portillo, A., Paternina, F., Castillo, J., Estrada, D., Canal, D., Diazgranados, M., & Celis, M. (2020). Inventario de la flora vascular de Bogotá D.C., Colombia. *Pérez-Arbelaezia*, 21(1), 17–49. Recuperado a partir de <http://perezarbelaezia.jbb.gov.co/index.php/pa/article/view/19>

Gutiérrez, B.P. 2006. Estado de conocimiento de Especies Invasoras, Propuesta de lineamientos para el control de los impactos. Instituto de Investigación Alexander Von Humboldt. Bogotá D.C. 156 pp.

Guzmán-Ruíz A. 2012. Plantas de los Humedales de Bogotá y el Valle de Ubaté. Fundación Humedales, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Fondo Hugo de Vries (Ámsterdam) Bogotá, Colombia. 192 p.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 100 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.

IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2016-1. <<http://www.iucnredlist.org>>. Consultada septiembre 2021.

Mora-Goyes M.F. & J.I. Barrera-Cataño. 2015. Catálogo de especies invasoras del territorio CAR. Pontificia Universidad Javeriana, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR. Bogotá, D.C. 220p.

Schmidt-Mumm, U. (1998). Vegetación acuática palustre de la sabana de Bogotá y plano del Río Ubaté (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C.

Componente avifauna:

Asociación Bogotana de Ornitología, ABO. (2000). Aves de la sabana de Bogotá: guía de campo, Bogotá: AUDICON América Latina, CAR. Bogotá, D.C., Colombia.


Blake, J. G. (2021). Acoustic monitors and direct observations provide similar but distinct perspectives on bird assemblages in a lowland forest of eastern Ecuador. *PeerJ*, 9, e10565.

Caycedo-Rosales, P., & González, C. M. (2018). Caracterización y monitoreo de aves y paisajes sonoros en tres macrohábitats de la región de La Mojana.

Chao, A., & Jost, L. (2012). Diversity measures. In *Encyclopedia of theoretical ecology* (pp. 203-207). University of California Press.

Dufrêne, M., & Legendre, P. (1997). Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological monographs*, 67(3), 345-366.

Enríquez, P. L., & Rangel-Salazar, J. L. (2001). Owl occurrence and calling behavior in a tropical rain forest. *Journal of Raptor Research*, 35(2), 107-114.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 101 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

Fuller, M. R., & Mosher, J. A. (1987). Raptor management techniques manual. US Fish and Wildlife Service, Washington, DC.

Hardy, P. C., & Morrison, M. L. (2000). Factors affecting the detection of elf owls and western screech owls. *Wildlife Society Bulletin*, 333-342.

Hess, G. R., & King, T. J. (2002). Planning open spaces for wildlife: I. Selecting focal species using a Delphi survey approach. *Landscape and urban Planning*, 58(1), 25-40.

Matteucci, D. S. y Colma A. (1982): Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, D. C., Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, 168 pp.

McCulloch, S. L. (1986). Inventory and Monitoring of Wildlife Habitat. US Department of the Interior, Bureau of Land Management.


Noss, R. F. (1999). Assessing and monitoring forest biodiversity: a suggested framework and indicators. *Forest ecology and management*, 115(2-3), 135-146.

Ochoa, D., Contreras, S., Camargo, P., Chaparro, S. & Betancourt, A. (2013). Caracterización de las poblaciones de aves residentes y migratorias en un corredor de 68 kilómetros de la Cuenca Media del Rio Bogotá. Informe Final. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca y Asociación Bogotana de Ornitología. Bogotá D.C.

Robinson, W. D., Brawn, J. D., & Robinson, S. K. (2000). Forest bird community structure in central Panama: influence of spatial scale and biogeography. *Ecological Monographs*, 70(2), 209-235.

Rosselli, L. (2011). Factores ambientales relacionados con la presencia y abundancia de las aves de los humedales de la Sabana de Bogotá, Tesis doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá).

Rosselli, L., & Stiles, F. G. (2012). Wetland habitats of the Sabana de Bogotá Andean Highland Plateau and their birds. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 22(3), 303–317. <http://doi.org/10.1002/aqc.2234>

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 102 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

Secretaría Distrital de Ambiente (2020) Protocolo para el monitoreo de aves en Parques Ecológicos Distritales de Humedal (PEDH), de Montaña (PEDM) y otras Áreas de Interés Ambiental. Grupo Fauna-Aves, Grupo Monitoreo Biodiversidad. Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – Secretaría Distrital de Ambiente. 2020.

Villareal, H. M., Álvarez, M., Córdoba-Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., ... & Umaña, A. M. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad.

Componente mastofauna:

Brown, R. Z. (1953). Social behavior, reproduction, and population changes in the house mouse (*Mus musculus* L.). *Ecological Monographs*, 23(3), 218-240.

Calderón-Capote, M. C., Rojas-Rojas, Á. V., Cárdenas González, C., Pardo-Martínez, A. 2014. Familia Mustelidae. Pp: 110-135. En: Suárez-Castro, A.F., H.E. Ramírez-Chaves (editores). 2015. Los carnívoros terrestres y semiacuáticos continentales de Colombia. Guía de Campo. Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia, 224 pp.

CITES. 2021. Página web accesible en <https://cites.org/eng>. Consultada en: [18/11/2021].


CITES. 2021. Página web accesible en <https://cites.org/eng>. Consultada en: [18/11/2021].

Componente herpetofauna:

Gardner, A. L. (Ed.). (2008). *Mammals of South America, volume 1: marsupials, xenarthrans, shrews, and bats (Vol. 2)*. University of Chicago Press.

Higuera-Rojas, D. F., & Carvajal-Cogollo, J. E. (2021). Diet of *Dendropsophus molitor* (Anura: Hylidae) in a High-Andean agricultural ecosystem, Colombia. *Universitas Scientiarum*, 26(1), 119-137.

IUCN 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2021-2. <https://www.iucnredlist.org>. Downloaded on [18/11/2021].

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 103 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

Jungfer, K. H. (2017). On Warszewicz's trail: the identity of *Hyla molitor* O. Schmidt, 1857. *Salamandra*, 53(1), 18-24.

Latham, N., & Mason, G. (2004). From house mouse to mouse house: the behavioural biology of free-living *Mus musculus* and its implications in the laboratory. *Applied Animal Behaviour Science*, 86(3-4), 261-289.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2017. Lista de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica continental y marino-costera de Colombia - Resolución 1912 de 2017 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. v2.5. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Dataset/Checklist. <https://doi.org/10.15472/5an5tz>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2017. Lista de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica continental y marino-costera de Colombia - Resolución 1912 de 2017 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. v2.5. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Dataset/Checklist. <https://doi.org/10.15472/5an5tz>


Paternina, R. F., Capera-M, V. H. 2017. *Anfibios Y Reptiles De Colombia*. Anfibios y Reptiles, 7.

Patiño Burbano, R. E., Moreno Vargas, D. C., Carlosama Ojeda, L. D., Portillo López, P. A., & Cardona-Iglesias, J. L. (2021). Manejo nutricional de *Cavia porcellus* L. en los Andes de Colombia. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 23(2), 85-92.

Patton, J. L., Pardiñas, U. F., & D'Elía, G. (Eds.). (2015). *Mammals of South America*, volume 2: rodents. University of Chicago Press.

Phifer-Rixey, M., & Nachman, M. W. (2015). The Natural History of Model Organisms: Insights into mammalian biology from the wild house mouse *Mus musculus*. *Elife*, 4, e05959.

Rocha, N., & Rumiz, D. (2010). Didelphidae. Distribución, Ecología y Conservación de los Mamíferos Medianos y grandes de Bolivia. Ed. Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 131-171.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 104 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

Santa Méndez, A. L., Neira, A. J., & Arroyo, S. 2020. Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital en la Lista de Humedales de Importancia Internacional Ramsar.

Sheffield, S. R., & Thomas, H. H. (1997). *Mustela frenata*. Mammalian Species. 1-9.

Sociedad Colombiana de Mastozoología. (2021). Lista de referencia de especies de mamíferos de Colombia. Versión 1.2. Conjunto de datos/Lista de especies. <http://doi.org/10.15472/kl1whs>

Tardieu, L., Adogwa, A. O., & García, G. W. (2017). *Didelphis* species, neo-tropical animals with the potential for intensive production: Part 1 Review of taxonomy, natural history, general biology, animal behaviour, and nutrition. *Trop. Agric*, 94, 157-174.

Componente entomofauna:


Allaby, M. (2010). morphospecies. In *A Dictionary of Ecology*. : Oxford University Press. Retrieved 25 Oct. 2021, from <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199567669.001.0001/acref-9780199567669-e-3629>.

Amat, G., & Blanco, E. (2003). Artropofauna de los humedales de la Sabana de Bogotá. En *Los Humedales de Bogotá y la Sabana*. Tomo I (pp. 90–106). Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) y Conservación internacional – Colombia.

Amorim, D. de S. (2010). Chapter Three. Neotropical Diptera Diversity: Richness, Patterns, And Perspectives (pp. 71–97). Brill. <https://doi.org/https://doi.org/10.1163/ej.9789004148970.l-459.17>

Barrios, Y., Ramírez, N., Ramírez, E., Sánchez, E., & Del Castillo, R. (2010). Importancia de los polinizadores en la reproducción de seis especies de subpáramo del Pico Naiguatá. (Parque Nacional El Ávila-Venezuela). *Acta Botánica Venezuelica*, 33 (2), 213-231

Blanco-Vargas, E., Amat-García, G., & Florez, Daza, E. (2003). Araneofauna Orbitelar (Araneae:Orbivuliriae) De Los Andes De Colombia: Comunidades en habitats Bajo Regeneracio. *Revista Ibérica De Aracnología*, 7(30), 189–203.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 105 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

Carabalí-Banguero, D., Montoya-Lerma, J., & Carabalí-Muñoz, A. (2018). Dípteros asociados a la floración del aguacate *Persea americana* Mill cv. Hass en Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, 19(1), 92-111. DOI: 10.21068/c2018v19n01a06.

Castiglioni, E., García, L., Burla, J. Arbulo, N. & Fagúndez, C. (2017). Arañas y carábidos como potenciales bioindicadores en ambientes con distinto grado de intervención antrópica en el este uruguayo: un estudio preliminar. *REVISTA DEL LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY*, 13, 106 - 114. [dx.doi.org/10.26461/13.11](https://doi.org/10.26461/13.11)

Clavijo-Awazacko, H., & Amarillo-Suárez, A. (2013). Variación taxonómica y funcional en la artropofauna asociada a comunidades vegetales en humedales altoandinos. *Revista colombiana de Entomología*. 39 (1).

Díaz, B., Maza, N., Castresana, J., & Martínez, M. (2020). Los sírfidos como agentes de control biológico y polinización en horticultura. Buenos Aires. Ediciones INTA, Estación Experimental Agropecuaria Concordia. 9 p.

Gotelli, N., & Colwell, R. (2011). Estimating species richness. In *Frontiers in Measuring Biodiversity* (Vol. 12, pp. 39–54).


Hernández, L. (2019). Las arañas como indicadores de biodiversidad en una zona geotérmica del norte de Puebla, México. 10.13140/RG.2.2.18333.87526.

Klein, AM., Steffan-Dewenter, I., & Tschardt, T. (2003). Bee pollination and fruit set of *Coffea arabica* and *C. canephora* (Rubiaceae). *American Journal of Botany*, 90(1), 153-157. DOI: 10.3732/ajb.90.1.153

Kranzfelder, P., Anderson, A. M., Egan, A. T., Mazack, J. E., Bouchard, Jr., Rufer, M. M., & Ferrington, Jr., L. C. (2015). Use of Chironomidae (Diptera) Surface-Floating Pupal Exuviae as a Rapid Bioassessment Protocol for Water Bodies. *J. Vis. Exp.* (101), e52558, doi:10.3791/5255

Longino, J., Coddington, J., & Colwell, R. (2002). The Ant Fauna of a Tropical Rain Forest: Estimating Species Richness Three Different Ways. *Ecology*, 83, 689–702. <https://doi.org/10.2307/3071874>

Maguran, T., Horváth, R., & Tóthmérész, B. (2010). Effects of urbanization on grounddwelling spiders in forest patches, in Hungary. *Landscape Ecology*, 25(4), 621-629. doi:10.1007/s10980-009-9445-6.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 106 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

Moreno, R., Vélez, D., Gómez, A., Higuera, D., Carvajal, J., López, C., & Melo, M. (2018). Iniciativa colombiana de polinizadores. (Ed.) Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Disponible en: https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Planes-para-la-conservacion-y-uso-de-la-biodiversidad/INICIATIVA_COLOMBIANA_DE_POLINIZADORES_-_ICP_2018.pdf

Nates, G., Higuera, D., & Gómez, A. (2021). Plan de acción de la Iniciativa Colombiana de Polinizadores. Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. Bogotá D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 140 p. ISBN: 978-958-5551-71-8.


Oviedo-Machado, N., & Reinoso-Flórez, G. (2018). Aspectos ecológicos de larvas de Chironomidae (Diptera) del río Opía (Tolima, Colombia). *Revista Colombiana de Entomología*, 44(1), 101-109. DOI: 10.25100/socolen.v44i1.6546

Reina-Ávila, D., Riaño-Jiménez, D., Aguilar, L., & Cure, J. (2013). Visitantes Florales (Arthropoda: Insecta) En Zona De Subpáramo En Los Cerros Orientales De La Sabana de Bogotá, Colombia. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Diego-Riano/publication/349608092_VISITANTES_FLORALES_ARTHROPODA_IN_SECTA_EN_ZONA_DE_SUB-PARAMO_EN_LOS_CERROS_ORIENTALES_DE_LA_SABANA_DE_BOGOTA_COLOMBIA/links/603800aba6fdcc37a85159da/VISITANTES-FLORALES-ARTHROPODA-INSECTA-EN-ZONA-DE-SUB-PARAMO-EN-LOS-CERROS-ORIENTALES-DE-LA-SABANA-DE-BOGOTA-COLOMBIA.p

Sanchez -N., D., & Amat-García, G. D. (2005). Diversidad de la Fauna de Artrópodos terrestres en el Humedal Jaboque, Bogotá-Colombia. *Caldasia*, 27(2 SE-), 311–329. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/39299>

Secretaría Distrital de Ambiente SDA. (2017). Registros de insectos de los Parques Ecológicos Distritales de Humedales de Bogotá, D.C. Prada Achiardi F C, Arroyo S, López Perilla Y R.

Sierpe, C., & Sunico, A. (2019). Familia Chironomidae (Orden Díptera) utilizada como bioindicador para la determinación de calidad ambiental de la cuenca del Río

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 107 de 107
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL MEANDRO DEL SAY	DICIEMBRE 2021

Gallegos (Santa Cruz, Argentina). Informes Científicos Técnicos - UNPA, 11(2), 92–105. <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v11i2.789>

Suárez, V. (2015). Utilización De Coleópteros Como Indicadores Ecológicos En Gradientes Urbanos De Gijón Y León (No Península Ibérica). Tesis de Doctorado. Universidad De León. España.

Wise, D. H. (1993). Spiders In Ecological Webs. In Cambridge Studies In Ecology. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/Cbo9780511623431>