


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

INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PEDH SANTA MARÍA DEL LAGO



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 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PEDH SANTA MARÍA DEL LAGO

INFORME FINAL

Natalia María Ramírez Martínez
Subdirectora – SER

Profesionales descripción general del área y tensionantes

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 la Biodiversidad

Juliana Rodríguez Ortiz
Aurita Bello Espinosa


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 3 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	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 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).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 4 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

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.

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).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 5 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

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:


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

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

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 6 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

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 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).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 7 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

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: 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).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 8 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

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 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.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 9 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

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.

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).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 10 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

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




	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 11 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021



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.**

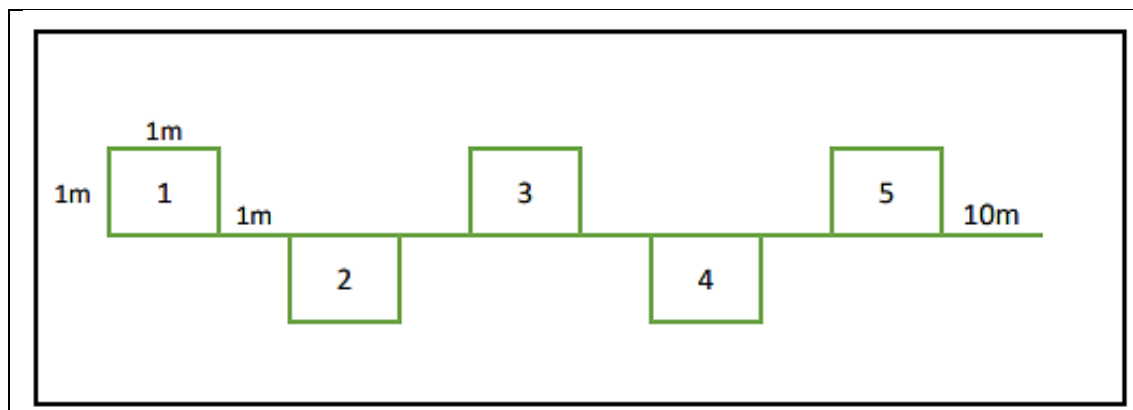


Figura 2. Tamaño de la muestra para herbazales.
Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad, 2021.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 12 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 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.**



Figura 3. Unidad de Muestreo parcelas de 25m² cada cuadrante de 5 x 5 m
Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

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.**

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 13 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

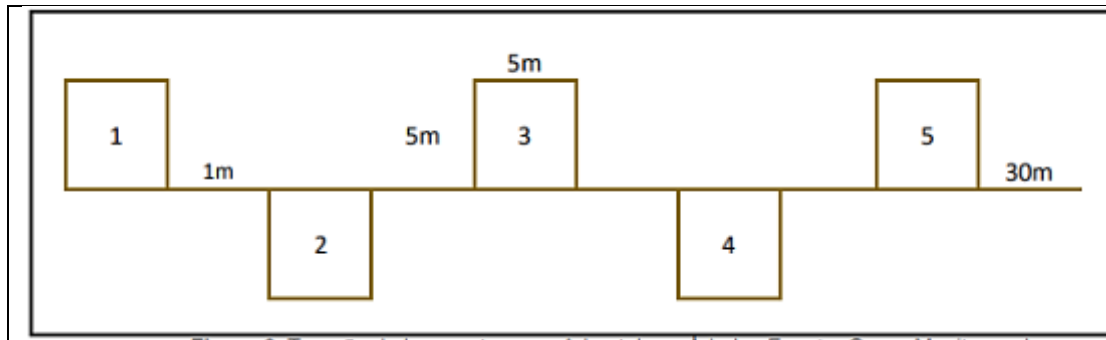


Figura 4. Tamaño de la muestra para arbustales y árboles.
Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad.

- **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).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 14 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

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).

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

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 15 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

con desplazamiento constante a baja velocidad hasta el siguiente punto, registrando la diversidad aviar que es posible identificar. **Figura 5.**



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 16 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	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**

Durante este periodo desde el grupo de monitoreo se ha trabajado en la elaboración y ensayo de un listado de aves como indicadoras del estado de conservación de la avifauna al interior de las áreas administradas por la SDA, siguiendo el marco normativo que presentan la PGCB del D.C. y las entidades e institutos ambientales de orden Nacional (Propuesta Valores Objeto de Conservación del Sitio RAMSAR Complejo Humedales de Bogotá, SDA). Con esta herramienta se pretende poder reconocer aquellas aves que reflejan un estado de calidad de los hábitats y recursos específicos en cada una de las

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 17 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

áreas, ante los cambios que estas manifiestan cuando no existe un suministro mínimo temporal o espacial (Noss, 1999).

Dada la diversidad de características biológicas y de distribución, la selección de especies indicadoras debe tener particular cuidado en que realmente permitan evaluar las condiciones de un aspecto del ambiente o de los factores que los afectan; asimismo, se debe procurar que existan valores de normalidad (derivados de un estudio inicial de sus poblaciones) que sirvan como base comparativa (Hess y King, 2002). Las especies locales suelen ser más sensibles a los cambios ambientales debido a que se encuentran sujetas a las mismas condiciones del hábitat todo el año (Dufrêne y Legendre, 1997).

- **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 18 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	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 19 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	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.
Longitud de cuerpo	mm	Regla de tope	Medida entre la punta de la nariz y la base de la cola (posterior al ano).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 20 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021


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 quedara 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 21 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

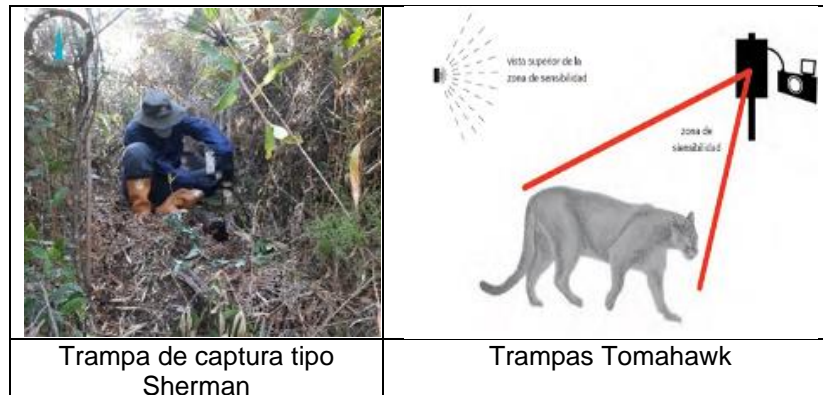


Figura 8. Esquema del método de foto trapeo empleado para el monitoreo de mamíferos en PEDH Torca-Guaymaral. Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.


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 22 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	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.

3.2.3 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 23 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	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 se consignó en los formatos de monitoreo previamente establecidos y en la base de datos principal para este grupo biológico. **Figura 11.**

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 24 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

- **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.

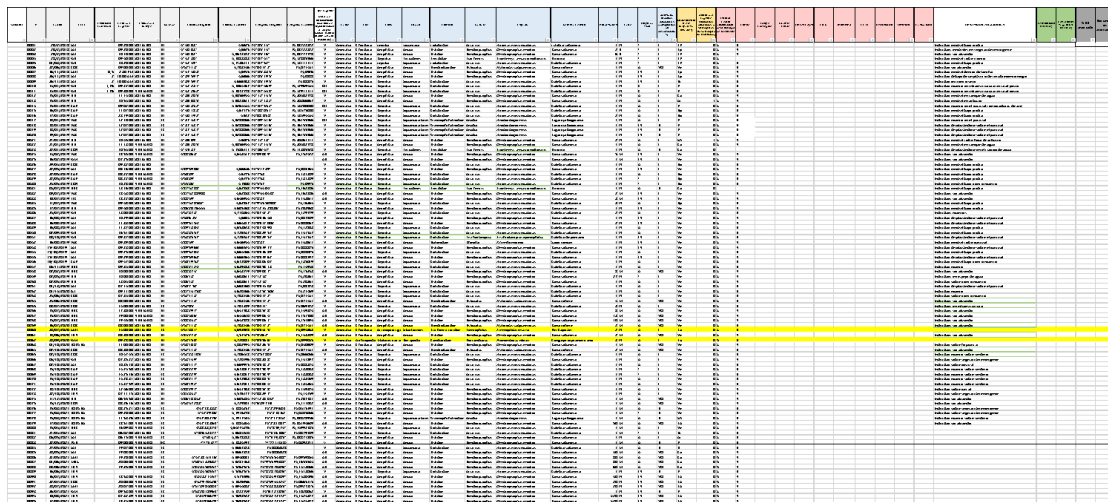



Figura 11. Base de datos de la herpetofauna (anfibios y reptiles).
Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad, 2021.

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 25 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	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 Torca y Guaymaral: 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 sacrificio. Se colectaron los ejemplares no conocidos, y a las especies ya determinadas se les realizó registro fotográfico y conteo de individuos.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 26 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

- **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:**

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

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 27 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

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 (avispas, 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

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.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 28 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

- **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, 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"

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 29 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

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 SANTA MARÍA DEL LAGO

El Parque Ecológico Distrital de Humedal Santa María del Lago está localizado al noroccidente de la ciudad dentro de la localidad de Engativá, extendiéndose en dirección suroeste - noreste. Limita por el norte con el Conjunto Residencial de San Francisco; hacia el oriente con las Carreras 74 y 73 A y el Conjunto Residencial Sago, por el occidente con la carrera 76 y por el sur con la calle 75 (Ficha GMB 2020) **Figura 13**.

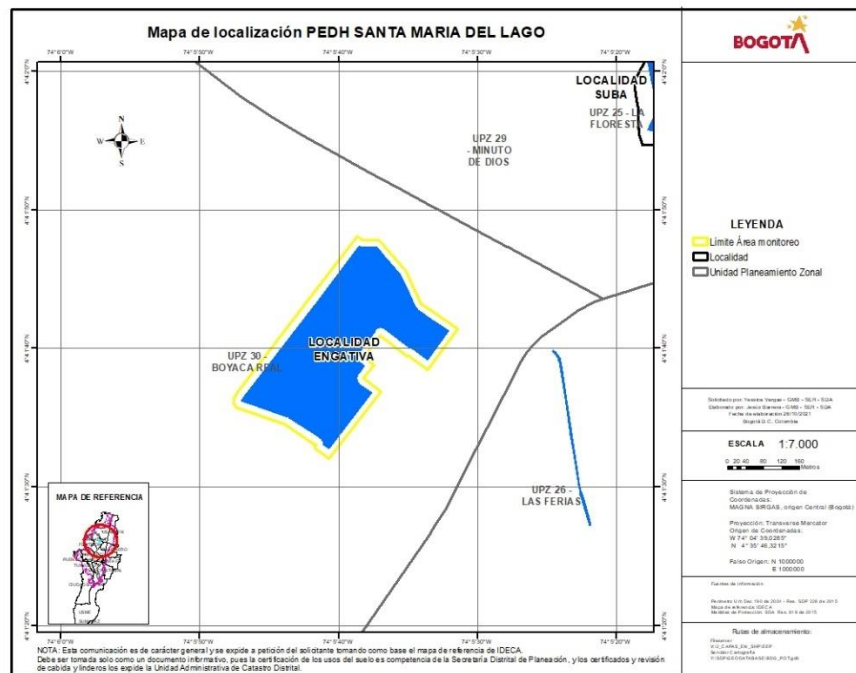



Figura 13. Localización del humedal Santa María del Lago.
Fuente: Cartografía Grupo Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

El Parque Ecológico Distrital de Humedal Santa María del Lago posee una extensión de 10.8 hectáreas, dentro de la cual el espejo de agua ocupa un área de 5.64 hectáreas. Fue

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 30 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

declarado Parque Ecológico Distrital de Humedal mediante el Decreto 619 de 2000 (Secretaría Distrital de Ambiente, 2008).

Pertenece a la cuenca hidrográfica del río Juan Amarillo o Salitre, este río nace en los cerros orientales con el nombre de quebrada Arzobispo y a partir de la Avenida Circunvalar se transforma en un canal abierto denominado Salitre y posteriormente, a partir de la Avenida 68 hacia el occidente, Juan Amarillo. En su recorrido recibe el aporte de numerosos afluentes como las quebradas Las Delicias, Río Negro, los Molinos y el Chicó (Secretaría Distrital de Ambiente, 2008).


De acuerdo con la información consolidada según revisión bibliográfica y los monitoreos realizados en el año 2020 por el Grupo de Monitoreo de Biodiversidad, se presenta la siguiente información recopilada para el PEDH Santa María del Lago de cada uno de los componentes:

Para el componente de flora y de acuerdo con la información recopilada de las salidas realizadas por el Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad en el PEDH de Santa María del Lago, se identificaron ocho tipos de coberturas usando la metodología Corine Land Cover, las cuales son las siguientes: Arbustal Abierto, Bosque Abierto Alto de Tierra Firme, Herbazal denso inundable, Herbazal denso inundable no arbolado, Pastos Arbolados, Pastos enmalezados, Pastos Limpios y Vegetación Acuática (macrófitas).

En el PEDH se registraron un total de 40 especies vegetales distribuidas en 40 géneros y 29 familias. Las familias Asteraceae, Cyperaceae y Salicaceae, registran el mayor número de especies con tres, seguidas de las familias Fabaceae y Myrtaceae con dos especies cada una y las demás familias con una especie respectivamente (Ficha GMB 2020).

Para el componente de avifauna, en el humedal se registraron durante el periodo de monitoreo 2016-2020, un total de 54 especies de aves distribuidas en 26 familias y 14 órdenes. La familia Tyrannidae registra el mayor número de especies con ocho, seguida de las familias Icteridae y Thraupidae, con cinco especies cada una, seguida de la familia Parulidae, con cuatro especies y la familia Trochilidae, con tres especies, mientras que las familias Anatidae, Ardeidae, Cardinalidae, Columbidae, Cuculidae, Fringilidae, Rallidae y Turdidae, presentaron dos especies cada una, además de 13 familias con una única especie. Dentro de las especies reportadas, tres son endémicas, tres casi endémicas y 16 son migratorias, entre estas una es migratoria austral y otra es migratoria altitudinal (Ficha GMB 2020).

En cuanto al componente de mastofauna y conforme a los registros reportados por Secretaría Distrital de Ambiente y Inaturalist desde 2016, en el PEDH solo se ha registrado

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 31 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

a *Rattus norvegicus* (Familia Muridae), la cual ya fue registrada por el Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad (Ficha GMB 2020).

Mientras que con respecto al componente de herpetofauna y de acuerdo con los registros reportados por la Secretaría Distrital de Ambiente, iNaturalist y GBIF, desde 2019, en el PEDH se han registrado cuatro especies distribuidas en tres familias y en tres órdenes, una de las cuales fue registrada durante las visitas de muestreo del Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad. La especie con mayor número de registros fue *Trachemys callirostris* con dos registros (42.86%), seguida de *Dendropsophus molitor* con dos registros también (28.57) y *Erythrolamprus epinephelus* y *Atractus crassicaudatus* con un registro cada una (14.29%) (Ficha GMB 2020).

Y finalmente, para el componente de entomofauna, según registros realizados por instituciones como la Secretaría Distrital de Ambiente, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. y a observaciones realizadas por los ciudadanos y que fueron registrados en las plataformas del SiB, GBIF y iNaturalista desde el 2010, en el PEDH se han registrado 30 familias distribuidas en 12 órdenes, de las cuales 19 fueron registradas durante las visitas del Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad. La familia con más registros fue Coenagrionidae (Odonata) con un 13%, seguida por la familia Syrphidae (Diptera) con un 12% (Ficha GMB 2020).

5. RESULTADOS DE MONITOREO DE FLORA Y FAUNA AÑO 2021 EN EL HUMEDAL SANTA MARÍA DEL LAGO

En este capítulo, se presentan los resultados de las jornadas de monitoreo adelantadas en el Humedal Santa María del Lago 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 Santa María del Lago 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 Santa María del Lago.

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
1 - Territorios artificializados	11 - Zonas Urbanizadas	111 - Tejido urbano continuo			


  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 32 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
2 - Territorios agrícolas	23 - Pastos	231 - Pastos limpios			
		233 - Pastos enmalezados			
3 - Bosques y áreas seminaturales	31 - Bosques	312 - Bosque abierto	3121 - Bosque abierto alto	31211 - Bosque abierto alto de tierra firme	
			321 - Herbazal	3211 - Herbazal denso	32112 - Herbazal denso inundable
	32 - Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	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 Santa María del Lago 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.
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.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 33 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

31211 - Bosque abierto alto de TF - BAAtF	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.
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 Santa María del Lago se identificaron ocho coberturas: una cobertura antrópica, un cuerpo de agua y seis coberturas vegetales. Durante el monitoreo del año 2021, se logró realizar la caracterización de las seis coberturas vegetales: Pastos Enmalezados (PE) y Pastos Limpios (PL), Macrófitas (VA) y Herbazales Inundables noA (HDInoA), Arbustales Abiertos (AA) y Bosque Abierto Alto TF (BAAtF) **Figura 4** y **Figura 15**.

De acuerdo con los análisis hechos las coberturas que predominan en el PEDH Santa María del Lago son: Bosque abierto alto de tierra firme con 4,9 ha (45,1%), Herbazales con 3,45 ha (31,8%) y Cuerpos de agua con 1,52 ha (14,1%) **Tabla 4**.

Tabla 4. Área de coberturas del PEDH Santa María del Lago.

Cobertura monitoreo	Área (Ha)	%
111 - Áreas Endurecidas - Co	0,13	1,2%
231 - Pastos limpios - PL	0,05	0,4%
233 - Pastos enmalezados - PE	0,13	1,2%
31211 - Bosque abierto alto de TF - BAAtF	4,90	45,1%
321121 - Herbazal denso inundable noA - HDInoA	3,45	31,8%
3222 - Arbustal abierto - AA	0,52	4,8%
413 - Vegetación acuática sca - VA	0,15	1,4%
512 - Cuerpo de agua - CA	1,52	14,1%
Total	10,85	100%

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 34 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

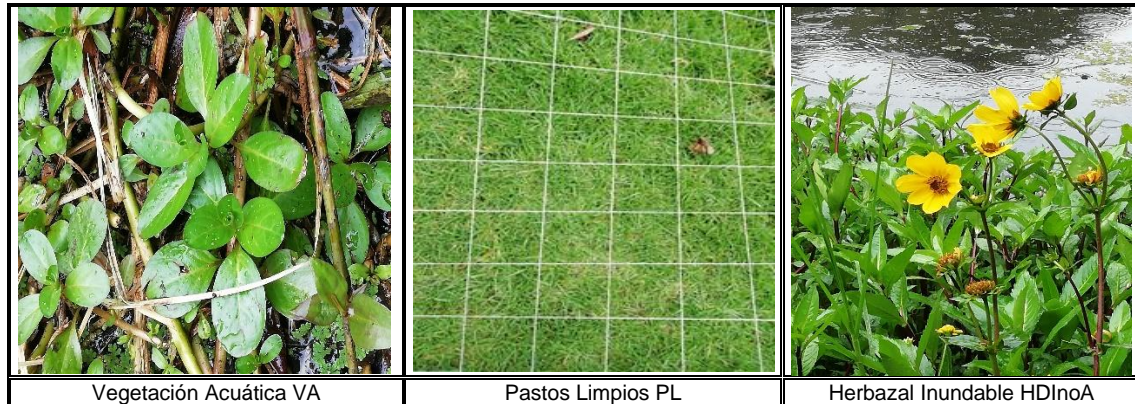


Figura 14. Coberturas presentes en el Humedal Santa María del Lago.

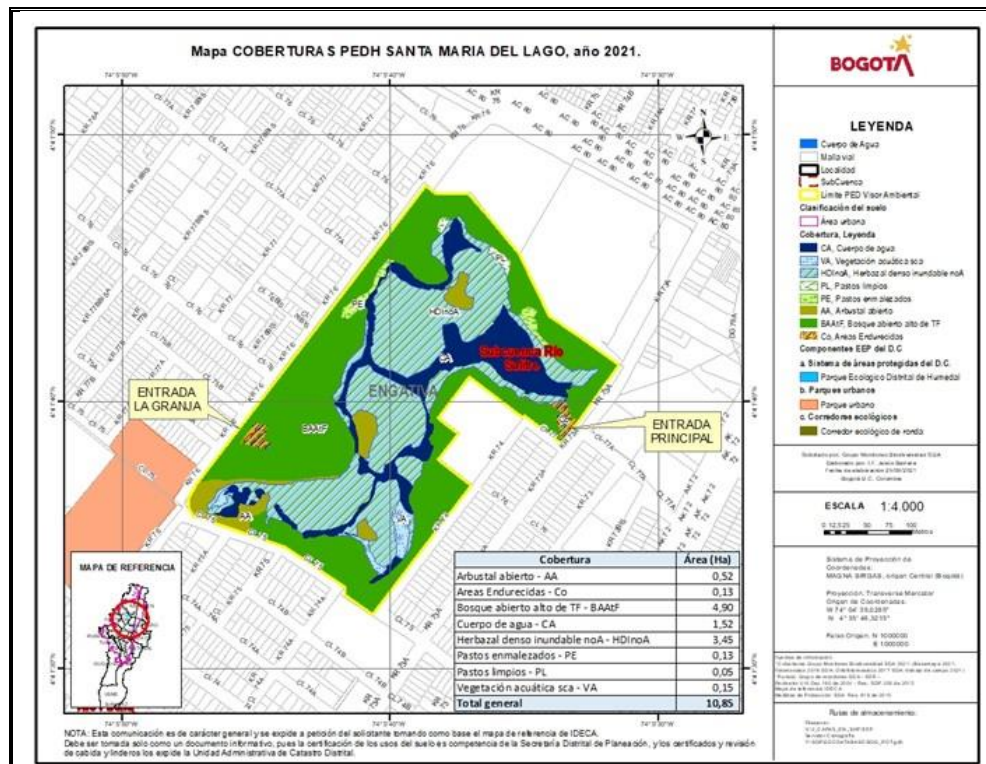



Figura 15. Coberturas vegetales presentes en el humedal de Santa María del Lago.
Fuente: Cartografía Grupo Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

5.1.2 Puntos de monitoreo de flora en el humedal Santa María del Lago

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 35 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

De acuerdo con las coberturas vegetales se establecieron los puntos de monitoreo para el componente de flora en el Humedal de Santa María del Lago como se observan en la **Figura 16**.

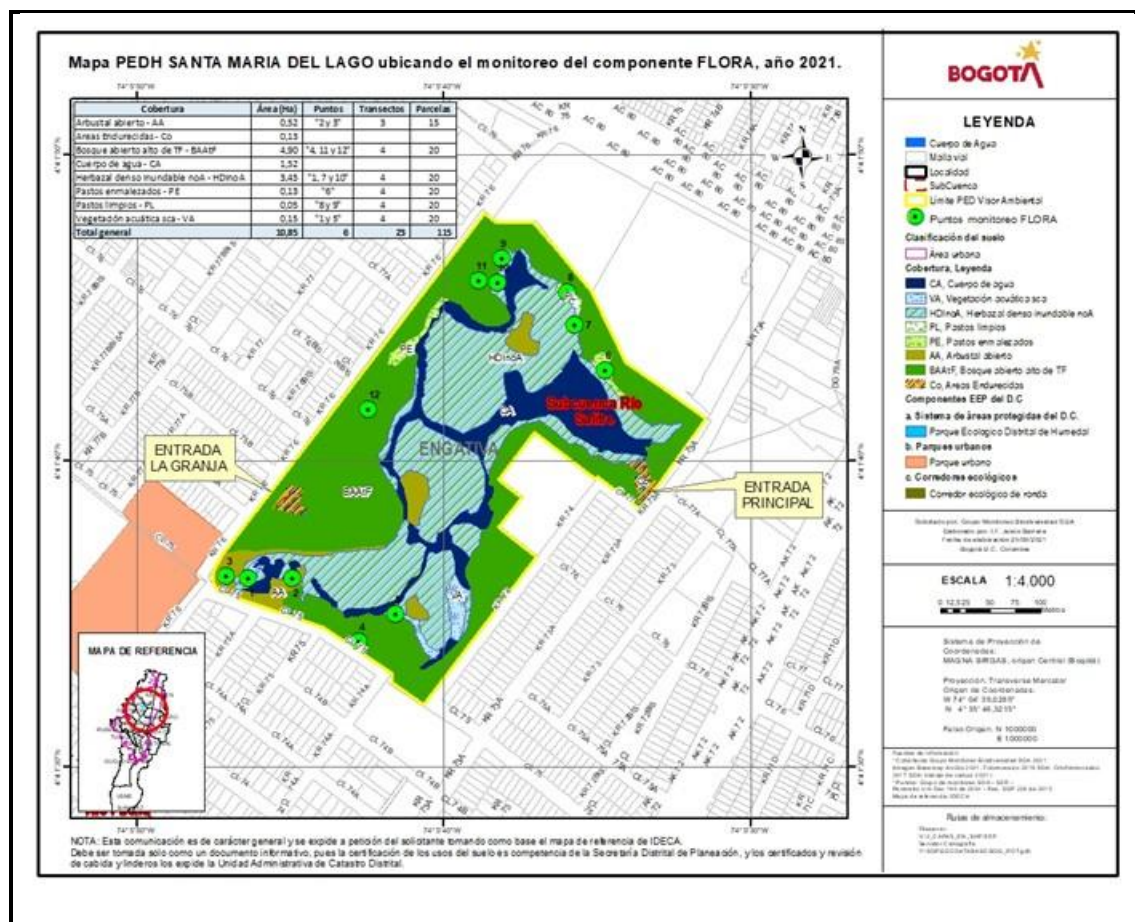



Figura 16. Puntos de monitoreo de flora en el humedal de Santa María del Lago.
Fuente: Cartografía Grupo Monitoreo de la Biodiversidad 2021.

- **Tipo de Muestreo**

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 36 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

En total para PEDH Santa María del Lago se realizaron 16 transectos y 80 parcelas para las Coberturas Herbáceas y ocho transectos y 40 parcelas para las Coberturas Arbórea con un total de 24 transectos y 120 parcelas.


5.1.3 Resultados Flora

- **Composición**


La composición florística en el Humedal Santa María del Lago registró 4327 individuos con un total de **59 especies** distribuidas en 57 géneros y 39 familias en las seis coberturas caracterizadas, **Tabla 5**. Se registran tres grandes grupos, **Magnoliophyta** con 57 especies, 55 géneros y 37 familias, **Pinophyta** una especie, un género y una familia y **Polypodiophyta** con una especie, un género y una familia.

Tabla 5. Listado de especies, géneros, familias y origen por coberturas en el PEDH Santa María del Lago 2021. (Nativa: N; Exótica: E y Endémica: END).

Cobertura vegetal	Familia	Género	Especie	Nombre común	Origen
Bosque Abierto alto TF (BAAtF)	ALTINGIACEAE	<i>Liquidambar</i>	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Liquidámbar	E
	ANACARDIACEAE	<i>Schinus</i>	<i>Schinus areira</i> L.	Falso pimiento	E
	ARALIACEAE	<i>Oreopanax</i>	<i>Oreopanax incisus</i> (Schult.) Decne. & Planch.	Mano de Oso	N
	ASTERACEAE	<i>Smallanthus</i>	<i>Smallanthus pyramidalis</i> (Triana) H. Rob.	Arboloco	N
	BETULACEAE	<i>Alnus</i>	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Aliso	N
	EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i>	<i>Croton coriaceus</i> Kunth	Sangregao	N

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 37 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021




Cobertura vegetal	Familia	Género	Especie	Nombre común	Origen
			<i>Croton hibiscifolius</i> Spreng.	Sangregao	N
	FAGACEAE	<i>Quercus</i>	<i>Quercus humboldtii</i> Bonpl.	Roble	N
	JUGLANDACEAE	<i>Juglans</i>	<i>Juglans neotropica</i> Diels	Nogal	N
	MAGNOLIACEAE	<i>Magnolia</i>	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	Magnolio	E
	MELIACEAE	<i>Cedrela</i>	<i>Cedrela montana</i> Turcz.	Cedro cebollo	N
	MORACEAE	<i>Ficus</i>	<i>Ficus andicola</i> Standl.	Caucho sabanero	N
	MYRTACEAE	<i>Callistemon</i>	<i>Callistemon speciosus</i> (Sims) Sweet	Calistemo	E
		<i>Eugenia</i>	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Eugenia	E
		<i>Myrcianthes</i>	<i>Myrcianthes leucoxylo</i> (Ortega) McVaugh	Arrayán común	N
			<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	Arrayán negro	N

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 38 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021



Cobertura vegetal	Familia	Género	Especie	Nombre común	Origen
	OLEACEAE	<i>Fraxinus</i>	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	Urapán	E
	PODOCARPACEAE	<i>Retrophyllum</i>	<i>Retrophyllum rospigliosii</i> (Pilg.) C.N. Page	Pino romerón	N
	PRIMULACEAE	<i>Myrsine</i>	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Cucharó	N
	ROSACEAE	<i>Prunus</i>	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	Cerezo sabanero	E
	SALICACEAE	<i>Xylosma</i>	<i>Xylosma spiculifera</i> (Tul.) Triana & Planch.	Corono	N
	VERBENACEAE	<i>Citharexylum</i>	<i>Citharexylum subflavescens</i> S.F. Blake	Cajeto	N
Arbustal Abierto (AA)	ANACARDIACEAE	<i>Schinus</i>	<i>Schinus areira</i> L.	Falso pimiento	E
	APIACEAE	<i>Conium</i>	<i>Conium maculatum</i> L.	Cicuta	E
	ASTERACEAE	<i>Smallanthus</i>	<i>Smallanthus pyramidalis</i> (Triana) H. Rob.	Arboloco	N
		<i>Verbesina</i>	<i>Verbesina arborea</i> Kunth	Pauche	N
	BETULACEAE	<i>Alnus</i>	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Aliso	N
	CLUSIACEAE	<i>Clusia</i>	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	Gaque	N
	ESCALLONIACEAE	<i>Escallonia</i>	<i>Escallonia paniculata</i> (Ruiz & Pav.) Schult.	Tíbar	N

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 39 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021


Cobertura vegetal	Familia	Género	Especie	Nombre común	Origen
	EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i>	<i>Croton hibiscifolius</i> Spreng.	Sangregao	N
		<i>Ricinus</i>	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	E
	FAGACEAE	<i>Quercus</i>	<i>Quercus humboldtii</i> Bonpl.	Roble	N
	MALVACEAE	<i>Abutilon</i>	<i>Abutilon x hybridum</i> hort. ex Voss	Abutilón amarillo	E
	MELIACEAE	<i>Cedrela</i>	<i>Cedrela montana</i> Turcz.	Cedro cebollo	E
	MYRTACEAE	<i>Callistemon</i>	<i>Callistemon speciosus</i> (Sims) Sweet	Calistemo	E
		<i>Eugenia</i>	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Eugenia	E
		<i>Myrcianthes</i>	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	Arrayán negro	N
	OLEACEAE	<i>Fraxinus</i>	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	Urapán	E
	ONAGRACEAE	<i>Fuchsia</i>	<i>Fuchsia paniculata</i> Lindl.	Fucshia	E
	PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus</i>	<i>Phyllanthus salviifolius</i> Kunth	Cedrito de tierra fría	N
	PITTIOSPORACEAE	<i>Pittosporum</i>	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	Jazmín del cabo	E
POLYGALACEAE	<i>Monnina</i>	<i>Monnina salicifolia</i> Ruiz & Pav.	Tintillo/Tinto	N	

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 40 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021


Cobertura vegetal	Familia	Género	Especie	Nombre común	Origen
	ROSACEAE	<i>Prunus</i>	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	Cerezo sabanero	E
	SOLANACEAE	<i>Cestrum</i>	<i>Cestrum mutisii</i> Roem. & Schult.	Tintillo	N
Herbazal Inundable (HDInoA)	ARALIACEAE	<i>Hydrocotyle</i>	<i>Hydrocotyle ranunculooides</i> L.f.	Sombrillita de agua	N
	ASTERACEAE	<i>Acmella</i>	<i>Acmella ciliata</i> (Kunth) Cass.	Botón de oro	N
		<i>Bidens</i>	<i>Bidens laevis</i> (L.) Britt., Sterns & Poggenb.	Botoncillo	N
	CYPERACEAE	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus xanthostachyus</i> Steud.	Cortadera	N
	HYDROCHARITACEAE	<i>Limnobium</i>	<i>Limnobium laevigatum</i> (Willd.) Heine	Buchón cucharita	N
	JUNCACEAE	<i>Juncus</i>	<i>Juncus effusus</i> L.	Junco de estera	N
	ONAGRACEAE	<i>Ludwigia</i>	<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H. Raven	Duraznillo de agua	N
	POACEAE	<i>Isachne</i>	<i>Isachne rigens</i> (Sw.) Trin.		N
	POLYGONACEAE	<i>Polygonum</i>	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	Barbasco	N
	SALVINIACEAE	<i>Azolla</i>	<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	Helecho de agua	N
	TYPHACEAE	<i>Typha</i>	<i>Typha latifolia</i> L.	Enea	N
Macrófitas (VA)	ARACEAE	<i>Lemna</i>	<i>Lemna minor</i> L.		N

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 41 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

Cobertura vegetal	Familia	Género	Especie	Nombre común	Origen
	ARALIACEAE	<i>Hydrocotyle</i>	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f.	Sombrillita de agua	N
	ASTERACEAE	<i>Acmella</i>	<i>Acmella ciliata</i> (Kunth) Cass.	Botón de oro	N
		<i>Bidens</i>	<i>Bidens laevis</i> (L.) Britt., Sterns & Poggenb.	Botoncillo	N
	CYPERACEAE	<i>Schoenoplectus</i>	<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják	Totoro	N
	HYDROCHARITACEAE	<i>Limnobium</i>	<i>Limnobium laevigatum</i> (Willd.) Heine	Buchona cuchara	N
	ONAGRACEAE	<i>Ludwigia</i>	<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H. Raven	Duraznillo de agua	N
	POACEAE	<i>Agrostis</i>	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Gramma blanca	E
	POLYGONACEAE	<i>Polygonum</i>	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	Barbasco	N
	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)	APIACEAE	<i>Conium</i>	<i>Conium maculatum</i> L.	Cicutina	E
	ASTERACEAE	<i>Hypochaeris</i>	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Achicoria	E
		<i>Smallanthus</i>	<i>Smallanthus pyramidalis</i> (Triana) H. Rob.	Arboloco	N

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 42 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

Cobertura vegetal	Familia	Género	Especie	Nombre común	Origen
	BRASSICACEAE	<i>Brassicaceae</i>	<i>Indeterminada sp 1.</i>		N
		<i>Rorippa</i>	<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser		N
	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia peplus</i> L.	Lechero	E
	FABACEAE	<i>Trifolium</i>	<i>Trifolium repens</i> L.	Trébol blanco	E
	OXALIDACEAE	<i>Oxalis</i>	<i>Oxalis conorrhiza</i> Jacq.	Acedera	E
	PLANTAGINACEAE	<i>Plantago</i>	<i>Plantago major</i> L.	Lantén	E
		<i>Veronica</i>	<i>Veronica persica</i> Poir.	Azulita	E
	POACEAE	<i>Cenchrus</i>	<i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone	Kikuyo	E
	POLYGONACEAE	<i>Polygonum</i>	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	Barbasco	N
		<i>Rumex</i>	<i>Rumex crispus</i> L.	Lengua de vaca	E
	ROSACEAE	<i>Fragaria</i>	<i>Fragaria vesca</i> L.	Frambuesa	E
VERBENACEAE	<i>Verbena</i>	<i>Verbena litoralis</i> Kunth	Verbena	N	
Pastos Limpios (PL)	ASTERACEAE	<i>Hypochaeris</i>	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Achicoria	E
	OXALIDACEAE	<i>Oxalis</i>	<i>Oxalis conorrhiza</i> Jacq.	Acedera	E
	POACEAE	<i>Cenchrus</i>	<i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone	Kikuyo	E

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 43 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

Cobertura vegetal	Familia	Género	Especie	Nombre común	Origen
	POLYGONACEAE	<i>Rumex</i>	<i>Rumex crispus</i> L.	Lengua de vaca	E

- **Riqueza**

Las familias con el mayor número de géneros fueron: Asteraceae con cinco géneros; Myrtaceae, Euphorbiaceae y Poaceae con tres y las demás familias con dos o un género. Las familias con el mayor número de especies fueron: Asteraceae con cinco especies; Euphorbiaceae y Myrtaceae con cuatro y Poaceae con tres y demás familias con dos o una sola especie.

Entre los géneros con el mayor número de especies se registran: **Croton** (Euphorbiaceae) y **Myrcianthes** (Myrtaceae) con dos especies cada una, los demás géneros con una especie.

La riqueza de cada una de las coberturas caracterizadas permite reconocer que los Bosque Abiertos (BAAAtF) y los Arbustales Abiertos (AA) son los que presentan los valores más altos de riqueza. **Figura17.**

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 44 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

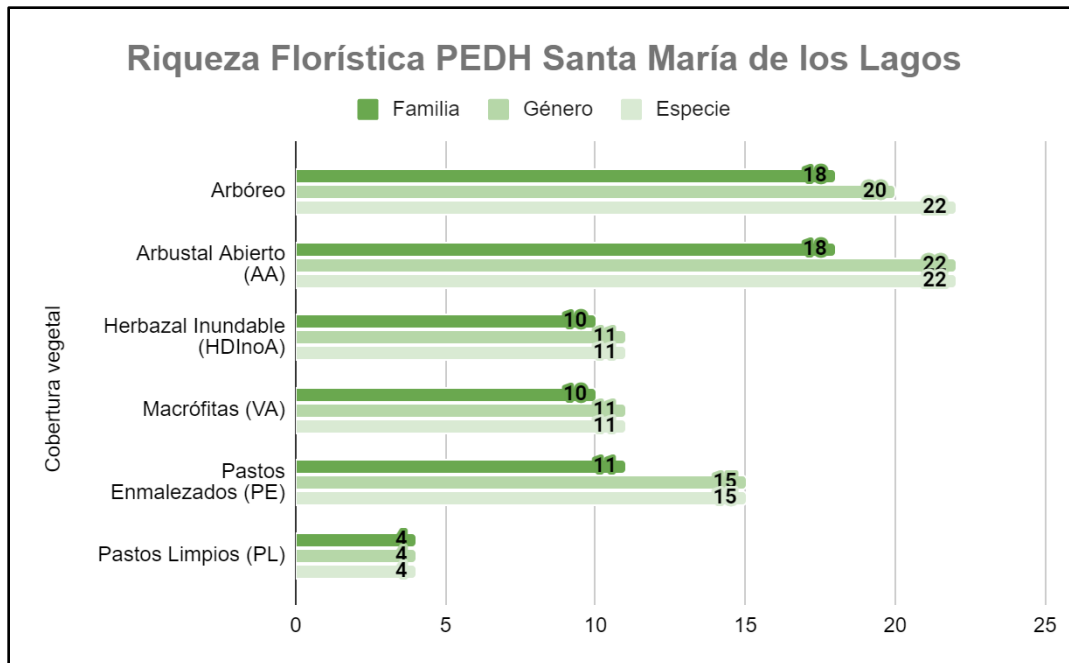


Figura 17. Riqueza florística por coberturas en el PEDH Santa María del Lago 2021.
Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

- **Diversidad Alfa**

Los valores de Diversidad de Margalef indican que la diversidad específica es media para el Bosque Abiertos (BAAtF) y los Arbustales Abiertos (AA) y es baja para las macrófitas (VA), Pastos Limpios (PL) y Pastos Enmalezados (PE) y Herbazales Inundables (HDInoA). Los valores para Shannon_H establecen que la diversidad es baja para todas las coberturas; el Índice de Simpson indica que la diversidad es alta para los Bosque Abiertos (BAAtF), Arbustales Abiertos (AA), Pastos Limpios (PL), Pastos Enmalezados y Macrófitas (VA) y media en los Herbazales Inundables (HDInoA).

En general la diversidad de Margalef para todo el humedal es alta; al calcular el índice de Shannon_H da bajo 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 mayor posibilidad de dominancia de una especie. **Tabla 6.**


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 45 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

Tabla 6. Índices de Diversidad por Coberturas PEDH Santa María del Lago, 2021.

	BAA _t F	AA	HDInoA	VA	PE	PL	Total
Taxa _S	21	22	11	11	15	4	59
Individuos	85	82	2268	1113	715	56	4327
Margalef	4,502	4,765	1,294	1,426	2,13	0,7453	6,927
Shannon _H	2,739	2,575	1,066	1,732	1,726	1,229	2,215
Simpson _{1-D}	0,9196	0,8882	0,4928	0,7883	0,7083	0,6741	0,7956

- **Dominancia**

Las especies que presentaron mayor dominancia fueron:

Herbáceas: *Bidens laevis* (Botoncillo) con 1737 individuos, *Hydrocotyle ranunculoides* (Sombrilla de agua) con 487 y *Ludwigia peploides* (Clavito de agua) con 445.

Árboles y Arbusto: *Smallanthus pyramidalis* (Árbol-loco) con 29 individuos *Cestrum mutisii* (Tinto) con 18 y *Alnus acuminata* (Aliso) con 10.

- **Especies Indicadoras**

Teniendo en cuenta las categorías de las especies según la UICN nacional e internacional, se registraron 21 especies en alguna categoría. Entre las amenazadas una Vulnerable (VU), entre las no amenazadas hay 20 especies en Preocupación Menor (LC) como se observa en la **Tabla7**, como especies invasoras 13 y según su origen se registraron 35 nativas entre esas, una especie endémica *Carex luridiformis* (Cyperaceae) y 24 exóticas.

Tabla 7. Especies en categoría de la UICN PEDH Santa María del Lago.

Nombre Científico	Categoría de Amenaza UICN (GLOBAL)	Categoría de Amenaza UICN (NACIONAL)
<i>Croton coriaceus</i> Kunth	VU	No Evaluada
<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	LC	Preocupación Menor
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f.	LC	Preocupación Menor
<i>Trifolium repens</i> L.	LC	Preocupación Menor
<i>Oxalis corniculata</i> L.	N/A	Preocupación Menor
<i>Phytolacca bogotensis</i> Kunth	N/A	Preocupación Menor

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 46 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

Nombre Científico	Categoría de Amenaza UICN (GLOBAL)	Categoría de Amenaza UICN (NACIONAL)
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	N/A	Preocupación Menor
<i>Solanum americanum</i> Mill.	N/A	Preocupación Menor
<i>Duranta mutisii</i> L.f.	N/A	Preocupación Menor
<i>Verbena litoralis</i> Kunth	N/A	Preocupación Menor
<i>Lemna gibba</i> L.	LC	No Evaluada
<i>Lemna minor</i> L.	LC	No Evaluada
<i>Eleocharis macrostachya</i> Britton	LC	No Evaluada
<i>Senna multiglandulosa</i> (Jacq.) H.S. Irwin & Barneby	LC	No Evaluada
<i>Trifolium pratense</i> L.	LC	No Evaluada
<i>Myrcianthes leucoxyloides</i> (Ortega) McVaugh	LC	No Evaluada
<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	LC	No Evaluada
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	LC	No Evaluada
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	LC	No Evaluada
<i>Xylosma spiculifera</i> (Tul.) Triana & Planch.	LC	No Evaluada
<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	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 una especie en nivel muy alto de potencial invasor, tres altas y cuatro bajas y cuatro potencialmente invasoras. **Tabla 8.**

Tabla 8. Especies Invasoras y Nivel de Peligro. PEDH Santa María del Lago, 2021.

Nombre científico	Invasoras
<i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone	MUY ALTA
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	ALTA
<i>Limnobium laevigatum</i> (Willd.) Heine	ALTA
<i>Typha latifolia</i> L.	ALTA
<i>Bidens laevis</i> (L.) Britt., Sterns & Poggenb.	BAJA
<i>Lemna minor</i> L.	BAJA
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	BAJA
<i>Rumex crispus</i> L.	BAJA

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 47 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják	BAJA
<i>Conium maculatum</i> L.	POTENCIALMENTE INVASORA
<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	POTENCIALMENTE INVASORA
<i>Ricinus communis</i> L.	POTENCIALMENTE INVASORA
<i>Verbena litoralis</i> Kunth	POTENCIALMENTE INVASORA

Fuente: Díaz Espinosa *et al.*, 2012.

- **Representatividad del Muestreo**

La representatividad del muestreo en el PEDH Santa María del Lago, fue alta a partir de la relación entre los valores observados y los valores encontrados a través de los estimadores Bootstrap, ACE y Chao 1, ya que son los métodos más precisos, reflejan la riqueza real y son los menos sesgados (Bautista, *et al.* 2013). La curva muestra que el número de especies observadas (valores reales) está medianamente cercano a los valores esperados (96.3% ACE, 95.1% Chao 1 y 81.3% Bootstrap), y que los datos tomados, aún no están llegando a la estabilidad de la curva y el número de levantamientos realizados deben ser ampliados para este caso, en las coberturas arbóreas porque es posible que se encuentren nuevas especies **Figura18**.

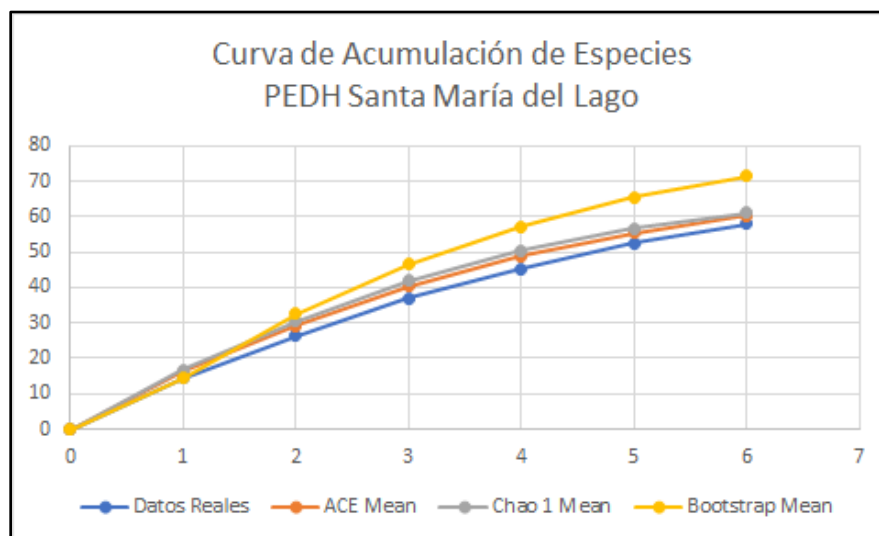


Figura 18. Curva de Acumulación de especies PEDH Santa María del Lago, 2021. Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 48 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

5.1.4 Discusión flora


Al comparar la composición florística registrada en el PEDH Santa María del Lago con otros trabajos, **Tabla 9**, se puede reconocer que los inventarios realizados en el humedal tienen valores muy similares y se han venido incrementando en el tiempo como lo registrado por la SDA (2009) donde se registran 69 especies y en los monitoreos de la SDA (2016 a 2019) con 84 especies. Con respecto a las 18 especies reportadas por Guzmán (2012) el valor es bajo, esto se debe a que el informe solo reporta especies acuáticas; sin embargo, los monitoreos realizados en este trabajo registran 59 especies, valor que puede llegar a aumentar cuando se logre cubrir el muestreo en la totalidad de las coberturas del humedal.

Tabla 9. Familias, géneros y especies registradas en varios trabajos con respecto al PEDH Santa María del Lago, 2021.

	SDA 2009	Guzmán 2012	Grupo Monitoreo SDA 2016-2019	Grupo Monitoreo SDA 2021
Familias	44	13	48	39
Géneros	63	18	73	57
Especies	69	18	84	59

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 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 PDEH Santa María del Lago se registran 13 especies, que representan el 24,5% 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 ocho especies que representan el 21,6% 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 Santa María del Lago, representa el 20,1% de las familias, 5,6% géneros y el 2% 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.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 49 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

Schmidt-Mumm (1998) establece un listado de 98 especies de macrófitas acuáticas y semiacuáticas registrados para la Sabana de Bogotá y plano del río Ubaté. Con respecto a este trabajo, se comparten ocho especies que representan el 8,2%. Esto, determina que el estado de la vegetación acuática actualmente se ha minimizado, lo que debe a la intervención antrópica como la contaminación del cuerpo de agua y el manejo y mantenimiento de la franja acuática.

5.1.5 Conclusiones componente flora

- Para el PEDH Santa María del Lago se identificaron ocho coberturas en total; una antrópica, un cuerpo de agua y seis coberturas vegetales, de estas últimas, durante el monitoreo del año 2021 se lograron caracterizar las seis coberturas que corresponden a: Pastos Enmalezados (PE) y Pastos Limpios (PL), Macrófitas (VA), Herbazales Inundables noA (HDInoA), Arbustales Abiertos (AA) y Bosques Abierto Alto TF (BAAtF).
- Para PEDH Santa María del Lago las coberturas que predominan son los Bosque abierto alto de tierra firme con 4,9 ha (45,1%), Herbazales con 3,45 ha (31,8%) y Cuerpos de agua con 1,52 ha (14,1%).
- A partir de la caracterización de las seis coberturas para el PEDH Santa María del Lago la composición florística corresponde a un total de 59 especies distribuidas en 57 géneros y 39 familias.
- Las familias más ricas en el número de géneros fueron Asteraceae con cinco géneros; Myrtaceae, Euphorbiaceae y Poaceae con tres. Las familias con el mayor número de especies fueron: Asteraceae con cinco especies; Euphorbiaceae y Myrtaceae con cuatro y Poaceae con tres.
- Los géneros con el mayor número de especies fueron: **Croton** (Euphorbiaceae) y **Myrcianthes** (Myrtaceae) con dos especies cada una. Las coberturas con mayor riqueza fueron Arbustales Abiertos (AA) y los Bosques Abiertos TF (BAAtF).
- En cuanto a la diversidad alfa para todo el PEDH Santa María del Lago: Margalef fue alto; 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 alta 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 **Bidens laevis** (Botoncillo) con 1737 individuos, **Hydrocotyle ranunculoides** (Sombrilla de agua) con 487 y


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 50 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

Ludwigia peploides (Clavito de agua) con 445. Para los Arbustos y Arbóreo ***Smalanthus pyramidalis*** (Árbol-loco) con 29 individuos, ***Cestrum mutisii*** (Tinto) con 18 y ***Alnus acuminata*** (Aliso) con 10.

- Entre las especies indicadoras se registraron una especie en categoría Vulnerable (VU) y 20 especies en categoría de Preocupación Menor (LC), 13 especies invasoras y según su origen se registraron 35 nativas (una endémica) y 24 exóticas.
- La representatividad del muestreo en el PEDH Santa María del Lago fue alta 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 (96.3% ACE, 95.1% Chao 1 y 81.3% 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 y se deben realizar más muestreos en las coberturas arbóreas porque es posible que se encuentren nuevas especies.

5.1.6 Recomendaciones componente flora

- Con respecto a la caracterización y monitoreo se recomienda incrementar levantamientos en las coberturas de bosque y arbustales para aumentar el registro de especies en el humedal.
- 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.
- Se recomienda en particular para el PEDH Santa María del Lago zonificar en el humedal áreas dónde se mantengan pastos limpios y pastos enmalezados nativos 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.
- En el PEDH Santa María del Lago se recomienda hacer un seguimiento y monitoreo a las bromelias, orquídeas y Cyatheas para establecer su fenología y potencial propagación para considerar el traslado a otros humedales.
- En el PEDH Santa María del Lago, igualmente se debe realizar un monitoreo y seguimiento a las plántulas de Nogal (*Juglans neotropica*) para que sean utilizadas como material vegetal en los procesos de restauración en otros humedales.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 51 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

- En el PEDH Santa María del Lago, se hace necesario realizar una caracterización y monitoreo piloto de la presencia y efectos de la herbivoría de insectos sobre la vegetación del humedal como patrón para el manejo y control de plagas.
- 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.
- Durante los mantenimientos y limpieza de la vegetación herbácea inundable y vegetación acuática, es necesario definir zonas donde no se realice el retiro total del material realizando movimientos del sustrato para ablandar el suelo y evitar la terrificación, y de esta forma, mantener la composición y estructura de la vegetación que la conforma para que sean las áreas de germoplasma y regeneración de esta.

5.2 Fauna

5.2.1 Aves

5.2.1.1 Puntos de monitoreo de Aves en el humedal Santa María del Lago

En la **Figura 19**, se presentan los puntos de monitoreo del grupo de aves en el humedal Santa María del Lago, en el cual se cuentan con ocho puntos y siete transectos dentro del humedal.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 52 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

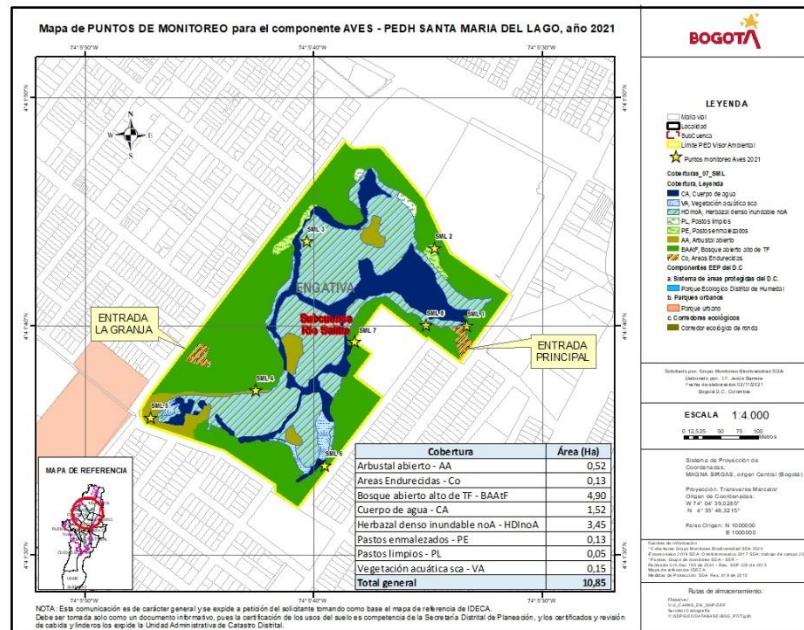



Figura 19. Mapa con los puntos de monitoreo de avifauna del PEDH Santa María del Lago
Elaborado por: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

5.2.1.2 Resultados

Los resultados presentados para el PEDH Santa María del Lago corresponden a la metodología descrita con antelación la cual se desarrolló durante los meses de abril (22) y septiembre (06) jornadas diurnas y en jornada nocturna (31 de mayo) del año 2021.

Se obtuvieron un total de 162 registros (144 visuales y 18 auditivos) de 318 individuos censados de 27 especies por el método punto - transecto; para los monitoreos nocturnos se obtuvieron tres registros de cuatro individuos de tres especies y para la detección y grabación acústica, no se obtuvieron registros **Figura 20.**

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 53 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021







		
<i>Colibri coruscans</i> (Colibri Chillón) PEDH Santa María del Lago - 22 abril 2021 Foto: Jerson Cárdenas	<i>Contopus virens</i> (Pibí) PEDH Santa María del Lago - 22 abril 2021 Foto: Jerson Cárdenas	<i>Porphyrio martinica</i> (Polla azul) PEDH Santa María del Lago - 22 abril 2021 Foto: Carlos Reyes
		
<i>Turdus fuscater</i> (Mirla Patinaranja) PEDH Santa María del Lago - 06 septiembre 2021 Foto: Carlos Reyes	<i>Tyrannus savana</i> (Sirirí Tijeretón) PEDH Santa María del Lago - 06 septiembre 2021 Foto: Jerson Cárdenas	<i>Zenaida auriculata</i> (Torcaza Naguiblanca) PEDH Santa María del Lago - 06 septiembre 2021 Foto: Jerson Cárdenas

Figura 20. Avifauna fotografiada durante periodo de monitoreo 2021 en el PEDH Santa María del Lago.

- **Composición y Estructura**

La composición de la avifauna al interior del PEDH Santa María del Lago durante el periodo de monitoreo de 2021 está representada por **27 especies de 10 órdenes y 18 familias (Tabla 10)**. Dentro de esta comunidad, no se registró la presencia de especies endémicas; tres especies migratorias, mientras que 24 especies son residentes. Del total de especies, nueve especies son de hábitats acuáticos y 18 especies son de hábitats terrestres.









  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 54 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

Tabla 10. Listado de avifauna reportada en el PEDH Santa María del Lago durante el periodo de monitoreo 2021.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	# individuos	Libros Rojos	IUCN	Res 0192/2014	AB
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Gavilán Maromero	2	II	LC	N/R	0,63
Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura ferruginea</i>	Pato Rufo	3	N/R	LC	N/R	0,94
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí Chillón	20	II	LC	N/R	6,29
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	1	N/R	LC	N/R	0,31
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Pellar Teru-teru	2	N/R	LC	N/R	0,63
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica	1	N/R	LC	N/R	0,31
		<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza Naguiblanca	93	N/R	LC	N/R	29,25
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Focha Americana	27	N/R	LC	N/R	8,49
		<i>Gallinula galeata</i>	Polla Gris	1	N/R	LC	N/R	0,31

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 55 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

		<i>Porphyrio martinica</i>	Polla Azul	4	N/R	LC	N/R	1,26
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión Copetón	15	N/R	LC	N/R	4,72
	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero Aliblanco	1	N/R	LC	N/R	0,31
	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón Común	2	N/R	LC	N/R	0,63
		<i>Quiscalus lugubris</i>	Tordo Llanero	1	N/R	LC	N/R	0,31
	Thraupidae	<i>Diglossa humeralis</i>	Picaflor Negro	2	N/R	LC	N/R	0,63
		<i>Diglossa sittoides</i>	Picaflor Canela	2	N/R	LC	N/R	0,63
		<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo Palmero	3	N/R	LC	N/R	0,94
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarache ro Común	10	N/R	LC	N/R	3,14
	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirra Patinaranja	76	N/R	LC	N/R	23,90
	Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	Pibí Oriental	7	N/R	LC	N/R	2,20

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 56 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí Común	8	N/R	LC	N/R	2,52
		<i>Tyrannus savana</i>	Sirirí Tijeretón	1	N/R	LC	N/R	0,31
	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Verderón Ojirrojo	8	N/R	LC	N/R	2,52
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	Garcita Rayada	2	N/R	LC	N/R	0,63
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Guaco Común	1	N/R	LC	N/R	0,31
	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Coquito	22	N/R	LC	N/R	6,92
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullido or Piquipintado	3	N/R	LC	N/R	0,94

AB: Abundancia

Las especies con mayor abundancia relativa fueron las torcazas (*Zenaida auriculata*) (32%), las mirlas patinaranjas (*Turdus fuscater*) (26%) y los Focha Americana (*Fulica americana*) (9%), seguidos por los coquitos (*Phimosus infuscatus*) (8%), los colibríes chillones (*Colibri coruscans*) (7%) y los copetones (*Zonotrichia capensis*) (5%), seguidas de los cucaracheros (*Troglodytes aedon*) (4%) y el sirirí (*Tyrannus melancholicus*) (3%) y los verderón ojirrojo (*Vireo olivaceus*) (3%), seguidos por los pibí (*Contopus virens*) (2%) y la polla azul (*Porphyrio martinica*) (1%); 16 especies presentaron abundancias menores al 1% (**Figura 21**).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 57 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

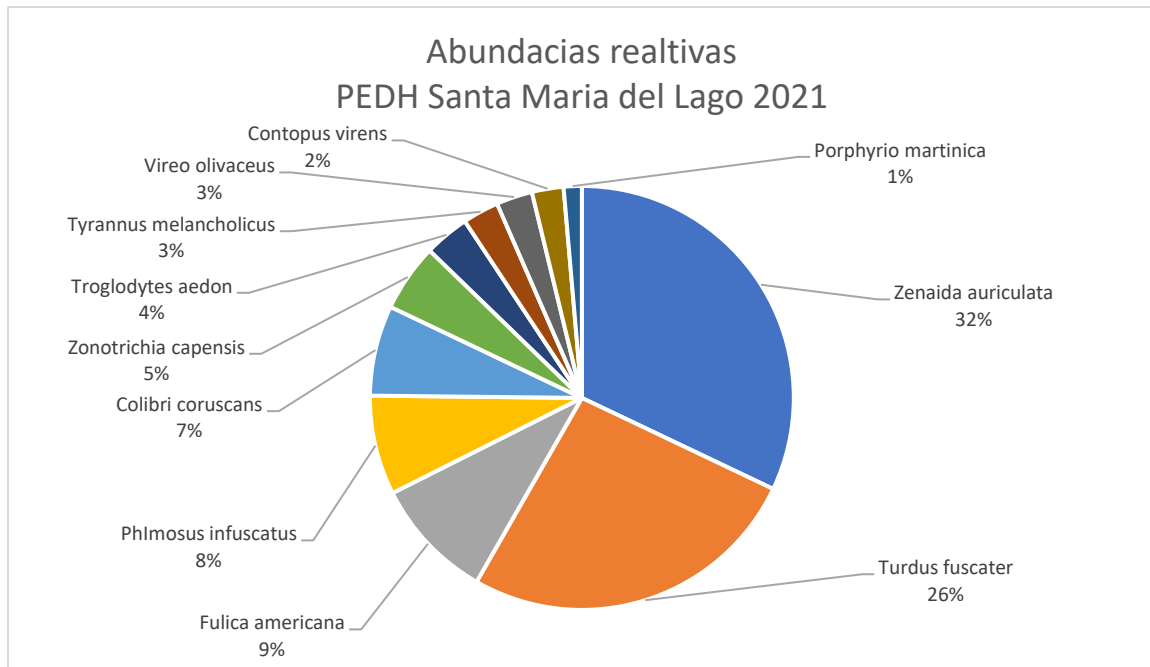


Figura 21. Abundancias relativas de aves en el humedal Santa María del Lago. Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

- **Riqueza**

La riqueza específica de la avifauna en el PEDH Santa María del Lago para el periodo de monitoreo 2021 fue de **27 especies de 10 órdenes y 18 familias (Tabla 11)**. De los órdenes presentes, Passeriformes es el orden dominante en diversidad y abundancia con 136 individuos reportados de 13 especies pertenecientes a ocho familias, por encima de Columbiformes con tan solo dos especies de una familia, Gruiformes y Pelecaniformes cada uno con tres especies, los órdenes menos diversos y abundantes fueron Charadriiformes y Cathartiformes cada uno con un individuo de una especie (**Figura 22**).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 58 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

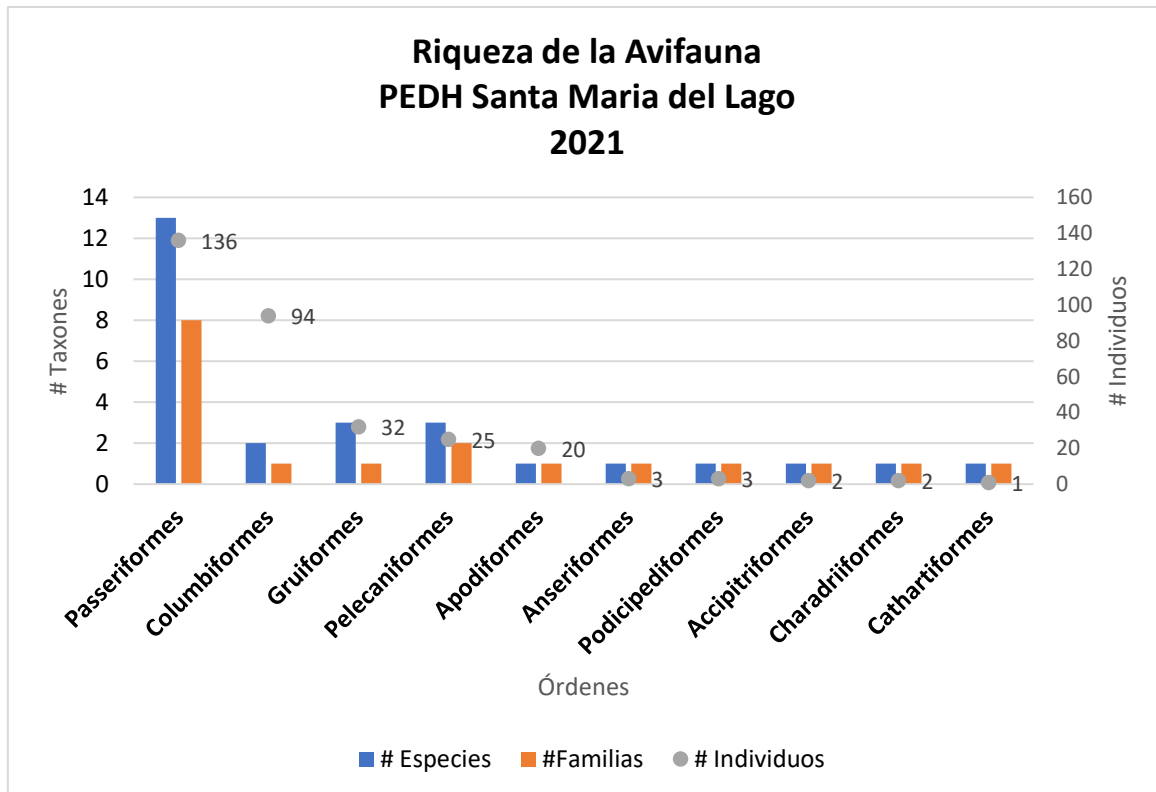


Figura 22. Riqueza de la avifauna del PEDH Santa María del Lago por órdenes. Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

- **Diversidad Alfa**

Se realizaron los cálculos de diversidad alfa a partir de la avifauna reportada en el PEDH Santa María del Lago 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 Santa María del Lago durante el periodo de monitoreo 2021.

ÍNDICE	RESULTADO
Riqueza Específica (S)	27
Simpson (Dominancia)	0,16
Simpson (Diversidad)	0,84

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 59 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

Margalef	4,51
Shannon-Wiener	2,30

El valor del índice de Dominancia Simpson fue bajo (0.16) lo cual indica la leve dominancia de las especies abundantes, mientras que el valor inverso de Diversidad fue alto (0.84) indicando que es alta la diversidad de avifauna reportada en el humedal; la dominancia de Simpson indica que la probabilidad de muestrear la misma especie en el PEDH Santa María del Lago es 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 correspondiente a un área de diversidad media (4.51), en donde el número de individuos muestreados representa en buena parte la riqueza incipiente en el humedal.

El índice de Shannon-Wiener que refleja la equidad de la diversidad de aves presentes en el humedal, cuyo valor es de 2.30 (cercano a 3), indica que la diversidad de especies es alta y la representatividad de estas en la comunidad está equilibrada con la mayoría de las especies, habiendo unas cuantas especies más abundantes que el resto, un buen número de especies con abundancias equilibradas y otro grupo de especies varias con abundancias mínimas.

- **Curva de acumulación de especies.**

La curva de acumulación realizada para el PEDH Santa María del Lago 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 Santa María del Lago cuenta con 69 especies tras 21 eventos de monitoreo desde el 2015.

Los estimadores Chao1 de abundancia y ACE muestran una leve tendencia de estabilización en los últimos seis eventos de monitoreo, a diferencia del Chao2 de incidencia el cual indica que la riqueza de especies aún se encuentra en fase de incremento (**Figura 23**). Teniendo en cuenta los estimadores Chao1 y ACE, la riqueza reportada hasta la fecha en el PEDH Santa María del Lago se encuentra por debajo de la estimada en 16 especies, mientras que comparando con el Chao2 aún hace falta por reportar en el humedal cerca de 16 especies. Se recomienda mantener el número de visitas a en las que se tengan presentes las temporadas de migraciones, pudiendo requerir el PEDH Santa María del Lago

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 60 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

al menos cuatro años más de monitoreos y colección de datos para evaluar el cambio en la tendencia de acumulación de especies en la curva.

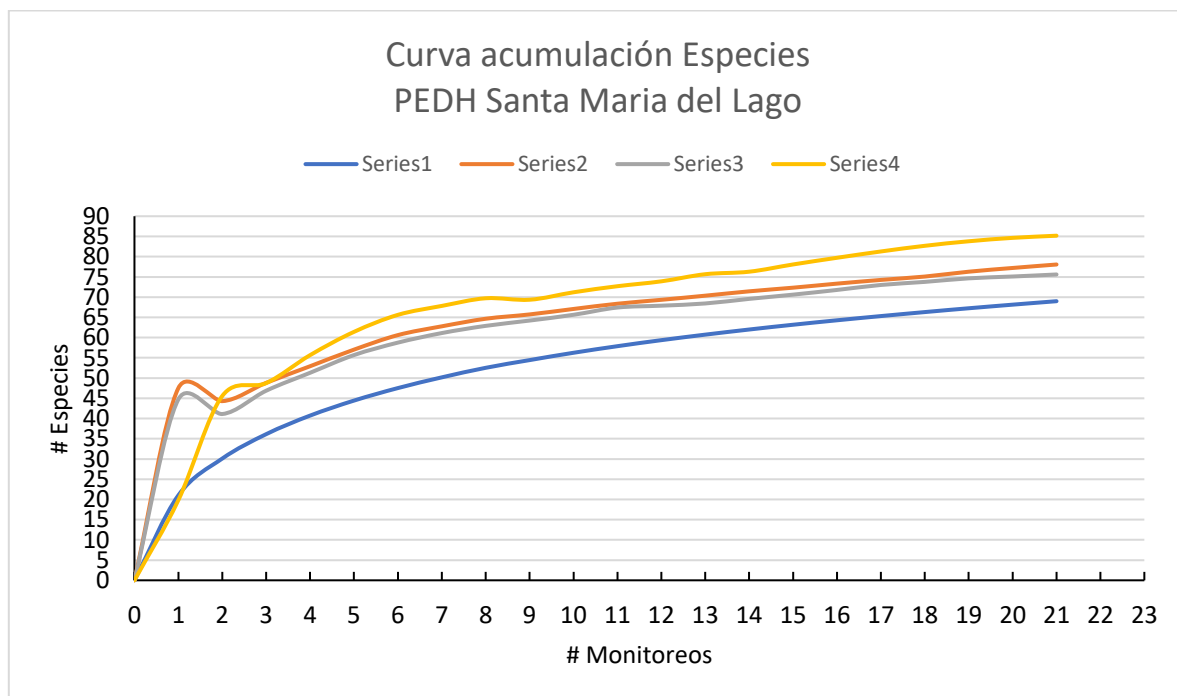



Figura 23. Curva acumulación de especies de aves PEDH Santa María del Lago. Se incluyen valores de eficiencia del muestreo realizado según tres estimadores. Grupo de Monitoreo de Biodiversidad de la SDA (2015 – 2021).

- **Análisis trófico**

Dentro de la avifauna reportada durante el periodo de monitoreo 2021 en el PEDH Santa María del Lago, la composición trófica se realizó según las abundancias reportadas por especies, encontrándose que el grupo mayor representado fue el de los omnívoros con siete especies y más de 101 individuos, seguido de los frugívoros con cinco especies y más de 101 individuos y los insectívoros con nueve especies y 68 individuos; el grupo de los carnívoros reportó cinco especies y únicamente 28 individuos, mientras que el gremio de los nectarívoros con solo una especie registró más de 20 individuos (**Figura 24**).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 61 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

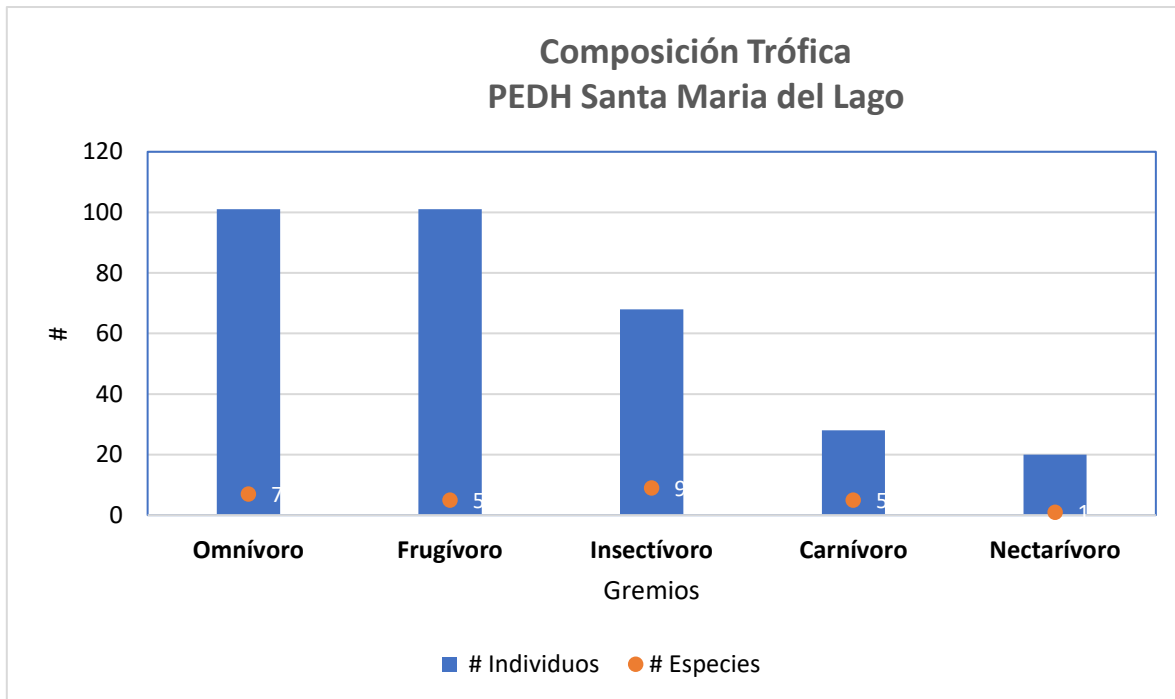


Figura 24. Composición trófica de la avifauna reportada durante el periodo de monitoreo 2021 en el PEDH Santa María del Lago.

- **Especies indicadoras**

En el PEDH Santa María del Lago no se reportaron especies endémicas o casi endémicas de la región.

- **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 Chao1 del 91.27%, Chao2 del 81% y ACE del 91.98% señalando que la riqueza reportada hasta el momento en el PEDH Santa María del Lago es representativa de la posible riqueza máxima en función de estimadores basados en la abundancia, pero al evaluar los estimadores basados en la incidencia de las especies, la representatividad de la diversidad solamente alcanza las tres cuartas partes del posible máximo de riqueza **Tabla 12.**

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 62 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

Tabla 12. Eficiencia del muestreo a partir de los estimadores para la representatividad del inventario ACE, Chao1 y Chao2.

Eficiencia del muestreo	
ACE	88,38
Chao1	91,27
Chao2	81,00


5.2.1.3 Discusión Aves

Para el periodo de monitoreo 2021 el método de registro visual y auditivo de Punto-Transecto arrojó un bajo número de especies y registros, demostrando la poca eficacia de este método para el monitoreo de la avifauna del PEDH Santa María del Lago; los reportes aurales obtenidos por este método reportaron 18 especies, un bajo número asociado a la poca actividad aural de la avifauna del humedal y el ruido ambiental siempre presente en las áreas colindantes del humedal.

La prueba de los métodos para el seguimiento y registro acústico no fue tan eficaz, a diferencia del método de seguimiento de avifauna nocturna no permitió el registro de especies como el búho y lechuzas, el cual no siempre se reporta con los otros métodos de monitoreo; igualmente se avistó una garza bueyera en horas de la noche, evento curioso ya que no se han identificado en los hábitats del humedal áreas de percha durante el día, o para pernoctar durante la noche.

Los valores obtenidos por los índices Simpson de dominancia y diversidad son explícitos al indicar que durante el año 2021 la diversidad muestreada fue media y la dominancia baja, lo cual es una buena señal del estado del humedal en consideración a la conservación de la avifauna residente. Así mismo, los valores del índice de Margalef refieren a una media diversidad en la que la expansión del tamaño de la muestra puede representar incrementos en la riqueza máxima reportada para el humedal. El índice de equidad de Shannon-Wiener señala que durante el periodo de monitoreo 2021, la muestra tomada fue muy diversa y los números no estuvieron equilibrados en todas las especies, encontrándose en la comunidad pocas especies abundantes y abundantes especies raras.

La eficiencia del esfuerzo de monitoreo sobre el PEDH Santa María del Lago evaluada por los tres estimadores no paramétricos en la curva de acumulación, indica que tras 28 eventos de monitoreo en siete años, el porcentaje de representatividad de la riqueza aviar oscila entre el 85-88%, indicando que pese a existir un grupo de especies que aún requieren de un mayor esfuerzo de monitoreo para su registro e inventariado en los años siguientes, el

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 63 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021


listado que se posee a la fecha alberga una gran parte de la biodiversidad de aves que se puede encontrar en el humedal.

Comparando las especies reportadas en el PMA con las obtenidas por el grupo de monitoreo se observa un aumento en el número de especies registradas especialmente en aves, esto es significativo para un área natural protegida que se encuentra inmersa dentro de la urbe que ha sufrido cambios importantes por la acción humana; de allí la necesidad de su protección y conservación, siendo los tensionantes de mayor afectación la fragmentación del hábitat.

El gremio trófico con mayor registro fue el insectívoro, esto coincide con estudios de insectos realizados para los humedales de Bogotá (CI & EAAB-ESP, 2000), donde para los humedales se reporta el orden Díptera principalmente como el más abundante; esto puede deberse a que este grupo ocupa todos los hábitats según el PMA y representan un alimento abundante y posiblemente con poca variación estacional (Karr ,1976). Esta diversidad puede estar favorecida por la gran variedad de técnicas exhibidas para consumir insectos, desde altamente especializadas como la captura en orillas quebradas y la búsqueda en follaje en distintos niveles, como la captura al vuelo.

El gremio con menor dominancia fue el nectarívoro, sin embargo, con relación a los hábitos alimentarios de las aves la categoría nectarívora fue una de las más predominantes en los humedales según ABO (2000). Solo se tiene el registro de una especie, el colibrí chillón (*Colibrí coruscans*) que es una especie común en parques y zonas verdes. El grupo de las especies más reportadas corresponde al grupo de especies de amplia distribución y resistencia a las condiciones urbanas que presentan los ecosistemas dentro de la ciudad (torcazas, copetones, mirlas, tordos llaneros, golondrinas, palomas y siriríes), del mismo modo que de Passeriformes.

Los valores obtenidos por los índices Simpson de dominancia y diversidad son explícitos al indicar que durante el año 2021 la diversidad muestreada fue media y la dominancia baja, lo cual sigue siendo un buen indicador del estado del humedal como se ha presentado en los últimos periodos de monitoreo. Así mismo, los valores medios del índice de Margalef refieren a que la muestra represento un área de media diversidad en la que la expansión del tamaño de la muestra puede seguir representando incrementos en la riqueza máxima reportada para el humedal en periodos posteriores. El índice de equidad de Shannon-Wiener señaló que durante el periodo de monitoreo 2021, la muestra tomada fue poco diversa y equilibrada en la mayoría de las especies, encontrándose en la comunidad las especies habituales del humedal bien representadas en los números que se conocen desde años atrás (incluso las especies poco abundantes que habitan en sus núcleos familiares, parejas y de forma solitaria en el humedal).


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 64 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

La eficiencia del esfuerzo de monitoreo sobre el PEDH Santa María del Lago evaluada por dos de los tres estimadores no paramétricos en la curva de acumulación, indica que tras 21 eventos de monitoreo en siete años, el porcentaje de representatividad de la riqueza aviar es del 39.6%, indicando que se ha reportado un bajo número de especies y que es cada vez menor la comunidad de especies que faltan por reportar y que requieren de un mayor esfuerzo de monitoreo para su registro e inventariado en los años siguientes, principalmente en épocas de migración y de alta oferta de recurso por parte de las coberturas vegetales recuperadas. Por otro lado, el estimador por incidencia Chao2 resalta un valor cercano al 81%, resaltando que aún un porcentaje menor a la cuarta parte de la riqueza aviar del humedal no fue reportado en la muestra de este periodo, esto debido a que los inventarios del PEDH Santa María del Lago.

El análisis trófico permite evidenciar cómo dentro del PEDH Santa María del Lago, la mayor oferta alimenticia sigue dándose para las aves omnívoras como en los periodos anteriores, con la noticia del incremento de individuos reportados de hábitos frugívoros y carnívoros, a diferencia de las nectarívoras las cuales siguen estando representadas por una sola especie con una abundancia leve, resaltando que el humedal posee una oferta floral por especies vegetales nativas adecuada, pero que podría incrementar en pro del incremento poblacional junto con el enriquecimiento de arbustales y matorrales bajos.

5.2.1.4 Conclusiones Aves


- La avifauna reportada durante el periodo 2021 en el PEDH Santa María del Lago corresponde a una pequeña parte de la comunidad de aves presentes históricamente en el humedal más el reporte de nuevas especies migratorias. La riqueza específica de la avifauna en las bases de datos del GMB incrementó tras este periodo a 27 especies, 18 familias y 10 órdenes. Los monitoreos realizados reportaron un medio número de especies de aves migratorias, lo cual junto con el reporte de las especies residentes del humedal resaltan la buena diversidad presente en el humedal, siendo la comunidad de aves más abundante el subgrupo denominado “aves resistentes a las condiciones urbanas”, y el grupo de los Passeriformes los más diversos.
- En el PEDH Santa María del Lago no cuenta con muchas especies de interés para la conservación reportadas durante este periodo.
- La alta abundancia y diversidad de aves insectívoras resalta que la oferta del recurso artropofauna y otros invertebrados es uno de los más importantes dentro del humedal y que este grupo ofrece un servicio ecosistémico importante para las comunidades contiguas al humedal; igualmente, la riqueza de aves frugívoras

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 65 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

resalta la buena oferta que se da por parte de la vegetación nativa restaurada al interior del humedal durante las épocas de migración.

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 es posible que algunas especies nocturnas puedan estar visitando los sectores sur y norte, así como los parques contiguos en búsqueda de alimento. El método de monitoreo acústico no resulta muy efectivo dada los altos niveles de ruido presentes tanto en horas de la mañana como en la noche en las zonas urbanas cercanas.
- Se recomienda enfocar los periodos de monitoreo del PEDH Santa María del Lago exclusivamente en épocas de migración tanto a inicio como a fin de año dado que se conoce muy bien la avifauna residente de este. Se debe enfocar especial atención durante los periodos de monitoreo venideros a la permanencia de la *Elaenia montañera*.
- Es importante ampliar dentro del humedal la conectividad ecológica con el sistema de humedales del suroccidente de la ciudad y el río Bogotá, principalmente con los otros dos humedales de la localidad de Engativá por medio del enriquecimiento vegetal de otros elementos de la EEP como parques urbanos, canales y corredores como las cuencas del río Salitre. El futuro enriquecimiento a las áreas de conservación por parte de la Administración Distrital. acciones de recuperación ambiental y restauración ecológica.
- Finalmente, se recomienda definir en el humedal zonas donde se mantengan áreas de pastos limpios y pastos enmalezados para mantener la fuente de alimento de aves insectívoras, granívoras, omnívoras y predadoras en áreas abiertas. Así mismo el mantener los trabajos de educación ambiental y responsabilidad empresarial con los vecinos del sector y las empresas presentes para evitar a toda costa el uso de raticidas y elementos para el control de roedores en aras de proteger las aves rapaces del humedal que prestan dicho servicio ecosistémico de manera constante para todo el sector.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 66 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

5.2.2 Mamíferos

5.2.2.1 Puntos de monitoreo de Mamíferos en el Parque Ecológico Distrital de Humedal (PEDH) Santa María del Lago

En la **Figura 24**, se presentan los puntos de monitoreo del grupo de mastofauna en el PEDH Santa María del Lago.

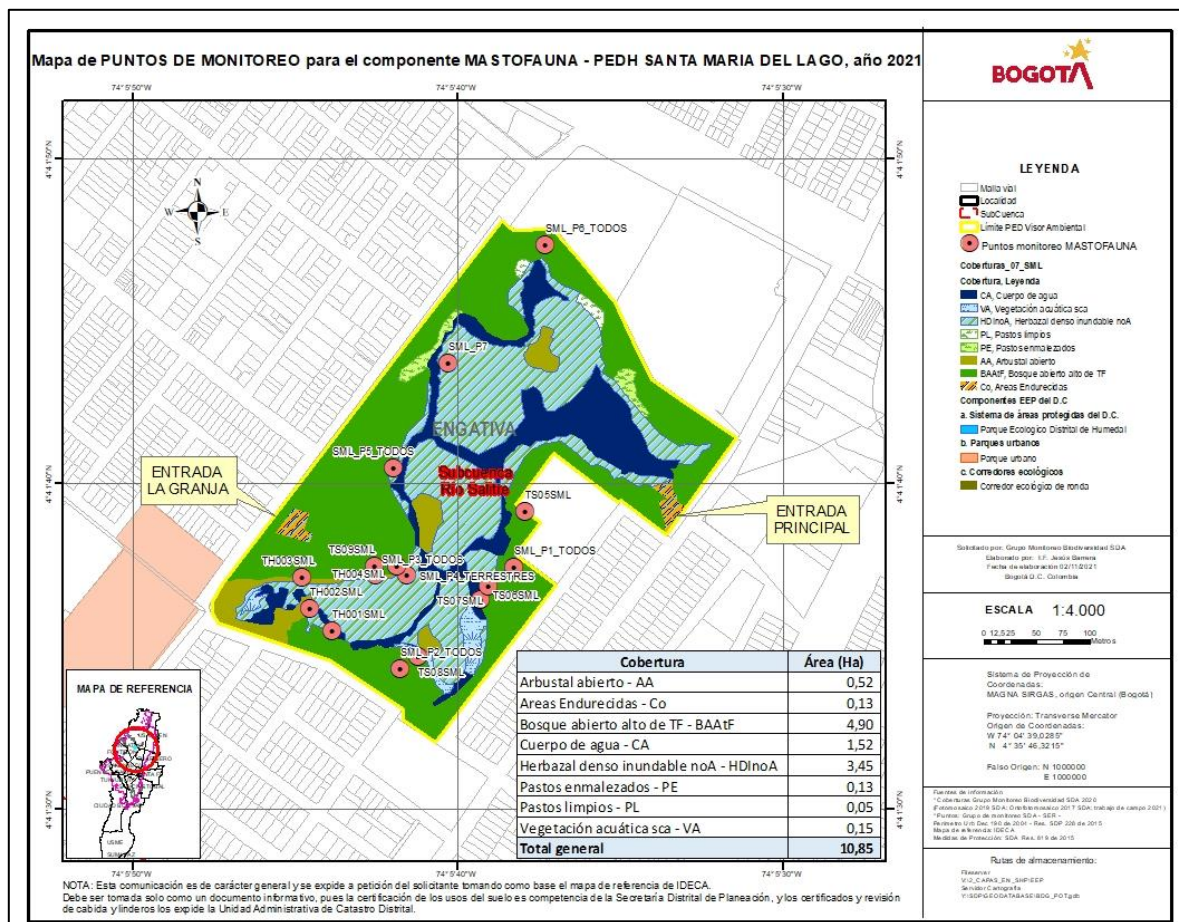



Figura 24. Mapa con los puntos de monitoreo de mastofauna del PEDH Santa María del Lago. Elaborado por: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 67 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

5.2.2.2 Resultados

En el PEDH Santa María el Lago se tenían propuestos seis puntos de monitoreo y posterior al reconocimiento del área protegida se monitorearon tres de estos puntos – los tres puntos excluidos lo fueron debido a que estaban muy expuestos, no poseían vegetación densa y/o de buen porte (Punto SML_6) y a zonas de mucho tráfico de personas (Puntos SML_7 y SML_5). Los puntos restantes que se monitorearon se encuentran en la zona de conservación del área protegida, donde no hay tránsito de personas particulares y las zonas de restauración proveen mejor cobertura vegetal para colocarlas. Se instalaron trampas Sherman y trampas Tomahawk. Sumado a esto, se realizó una encuesta a la administradora del área, Luz Andreína Ortiz.

- **Composición y Estructura**

Durante la instalación de las trampas Sherman y las trampas Tomahawk, durante los recorridos de observación y búsqueda de rastros y durante el levantamiento de las trampas de captura y la cámara trampa, no se capturaron ni registraron individuos de especies nativas o exóticas.

Por la información proporcionada por los vigilantes y por la administradora del área, se conoce que hay presencia de roedores exóticos como el ratón urbano común *Mus musculus*, ratas del género *Rattus* y se conoce que hay incursión de gatos domésticos, *Felis catus*, dentro del área protegida.

Así mismo, se apoyó una actividad externa al monitoreo para corroborar la presencia de una chucha de montaña – *Didelphis pernigra* – cuya potencial presencia la informó uno de los vigilantes y que, al parecer, se encontraba en el área, para lo cual se colocaron dos trampas Tomahawk y una cámara trampa en el supuesto punto de encuentro, cedidas temporalmente para este propósito. Al final de la experiencia, no se registró la especie mediante ninguna de las técnicas implementadas y se corroboró lo comentado por Luz Andreína a través de la entrevista: la presencia de las dos especies de ratas urbanas – *Rattus rattus* y *R. norvegicus* – y la presencia de gatos domésticos, *Felis catus*.

Tabla 12. Mastofauna exótica registrada y/o reportada en el PEDH Santa María del Lago durante las visitas del Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

No	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	# individuos	Tipo de método de registro
1	Rodentia	Muridae	<i>Mus</i>	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero común	0	Encuesta/Cámara trampa
2			<i>Rattus</i>	<i>Rattus rattus</i>	Rata gris urbana	0	Encuesta/Cámara trampa

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 68 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

No	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	# individuos	Tipo de método de registro
3				<i>Rattus norvegicus</i>	Rata negra urbana	0	Encuesta/Cámara trampa
3	Carnivora	Felidae	<i>Felis</i>	<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	1	Observación incidental/Trampa Tomahawk/Cámara trampa


M. musculus y *R. rattus* son especies introducidas 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 (Feng & Himsworth, 2014; Puckett *et al.*, 2016; Schweinfurth, 2020).

Son dos especies con reconocida capacidad de adaptación, lo que, en la actualidad, les 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; Feng & Himsworth, 2014; Schweinfurth, 2020).

Los diferentes rasgos adaptativos característicos de estas especies les han conferido altas tasas de reproducción y nacimiento transformándolas en varios países y continentes en especies plaga que pueden generar detrimentos económicos considerables al sector agrícola (Brown, 1953; Feng & Himsworth, 2014) y en especies de interés mundial para la salud pública debido a su conocido papel como vectores y transmisores de diferentes enfermedades (Phifer-Rixey & Nachman, 2015; Puckett *et al.*, 2016; Schweinfurth, 2020).

Los gatos domésticos, *F. catus*, han compartido, desde tiempos antiguos, el espacio con los seres humanos (Bradshaw *et al.*, 1999). Sin embargo, es solo en épocas más recientes que se ha despertado el interés en estudiar y cuantificar su impacto en los ecosistemas naturales. Debido a que son una de las especies de compañía más populares, los seres humanos le proporcionan al gato doméstico todo tipo de cuidados – e.g. protección, refugio, alimento etc. – fomentando que presenten altas densidades en muchas ciudades alrededor del mundo.

En contraste con lo anterior, se presentan los casos de gatos domésticos ferales o semiferales los cuales han abandonado la protección y cuidados proporcionados por los seres humanos, asilvestrándose y reclamando como sus territorios hábitats en áreas naturales próximas a estos centros urbanos (Thomas *et al.*, 2014). Tanto gatos domésticos

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 69 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

no ferales como ferales pueden provocar un impacto considerable sobre la fauna nativa con la que conviven a través, por ejemplo, de comportamientos hiperpredatorios sobre aves, otros mamíferos de diversos portes, anfibios, reptiles e insectos (Bradshaw *et al.*, 1999; Baker *et al.*, 2005)

- **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 no se registraron especies silvestres mediante las técnicas de muestreo utilizadas y se registraron especies exóticas en encuestas.

- **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. Lo anterior debido a que, junto con la ausencia de datos para calcular la riqueza y abundancia y el hecho de solo registrar especies exóticas, a pesar de realizar el monitoreo durante los 4 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 exóticas y teniendo en cuenta lo comentado en la encuesta realizada a la administradora del área, es posible que aún con un aumento del esfuerzo de muestreo en el PEDH Santa María del Lago, habría una baja probabilidad o ninguna de capturar o registrar algo diferente. Las razones: 1) el PEDH Santa María del Lago es una “isla” inmersa y rodeada por infraestructura dura – barrios, vías como la carrera 76 y la calle 80, etc., 2) el área de “amortiguación” del PEDH Santa María del Lago hace parte de esta infraestructura dura – i.e. parques infantiles, ciclovía, aceras, etc. – y es utilizado con fines recreativos o cotidianos por habitantes locales que hacen uso de este espacio solos o en compañía de mascotas y 3) se conoce que hay movimiento de animales exóticos dentro del área protegida como ratas, ratones, gatos y posiblemente perros que penetran a través de los orificios o cortes presentes en el cercamiento que representa el límite del área. Al parecer, por las fotos registradas durante el apoyo con cámaras trampa realizado para el potencial registro de la chucha de montaña mencionada anteriormente, se registró la presencia de una persona, al parecer, ajena al área protegida – i.e. indigente que se interesó en la cámara trampa.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 70 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

- **Análisis trófico**

Las especies de roedores reportadas en encuestas 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, *M. musculus*, y las ratas urbanas del género *Rattus*, puedan incluirse en esta categoría debido a que se han 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 (**Tabla 13**).


F. catus, por sus conocidos hábitos predatorios sobre una diversidad de organismos vertebrados e invertebrados que abarca al menos 1000 especies diferentes, se incluye dentro del gremio trófico de la carnivoría. Los especímenes domésticos son objeto de cuidados que incluyen la alimentación con suplementos a base de diferentes carnes, saborizado con aromas cárnicos o complementados por productos cárnicos directamente; los ferales y/o semiferales despliegan directamente sus comportamientos de depredación y captura de presas dentro de sus territorios, sean estos áreas urbanas – e.g. perímetros de cuadras en barrios residenciales o de conjuntos cerrados – sean dentro de las áreas protegidas directamente o sea que sus territorios sean una mezcla de áreas urbanas y espacios naturales o seminaturales – e.g. parques urbanos (**Tabla 13**).

Tabla 13. 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>Mus musculus</i>	Ratón casero común	Omnívoro
2	<i>Rattus spp.</i>	Ratas urbanas comunes	Omnívoro
3	<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	Carnívoro

- **Especies de importancia ecológica**

Para todos los casos – *M. musculus*, especies del género *Rattus* y *F. catus* – estas son especies invasoras que han ocupado prácticamente 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 felinos pueden ser objeto de control si llegan a representar una amenaza para la fauna nativa o la población local).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 71 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

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 mismas (Tabla 14).


Tabla 14. Categoría de amenaza y endemismos dentro de la mastofauna del PEDH Santa María del Lago registrada durante las visitas del Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

No	Nombre científico	Nombre vernáculo	IUCN (2021)	CITES (2021)	Res. 1912 (2017)	Endemismos	Valor ecológico
1	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero común	LC	N.A.	N.A.	N.A.	Invasora – Potencial transmisora de enfermedades - Dispersión de semillas - Polinizador
2	<i>Rattus spp</i>	Ratas urbanas	LC	N.A.	N.A.	N.A.	Invasora – Potencial transmisora de enfermedades – Impacto en la diversidad local
3	<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	LC	N.A.	N.A.	N.A.	Invasora – Potencial transmisora de enfermedades – Impacto en la diversidad local

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 Santa María del Lago, en el 2017 se registraron dos individuos de la rata urbana parda, *R. rattus*, especie exótica también reportada para este monitoreo mediante encuestas y corroborado mediante el registro en cámara trampa durante el apoyo para la confirmación de la presencia de *D. pernigra* en este PEDH. Tanto en la base de datos mencionada como en los monitoreos realizados el presente año y en la encuesta realizada no se mencionaron ni registraron especies silvestres mediante alguna de las técnicas de muestreo aquí implementadas. Esto respalda la ausencia, en mucho tiempo, de mastofauna silvestre nativa residente – no ha habido presencia de curíes, de comadrejas, de chuchas y de musarañas.

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 – 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 72 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

5.2.2.4 Conclusiones

- De acuerdo con la ausencia de registros en las trampas de captura, los recorridos de observación y búsqueda y las encuestas, se evidencia que el PEDH Santa María del Lago no posee las propiedades ecológicas adecuadas para albergar algún tipo de mastofauna 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 comadreja, los murciélagos, la musaraña y las chuchas 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. Así mismo, es necesario empezar por la reconfiguración vegetal 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, ratas.
- Es fundamental mantener el monitoreo ejecutado en el PEDH Santa María del Lago 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 (e.g. colegios y escuelas públicas y privadas, colectivos y movimientos ambientalistas, alcaldías, 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 mastofauna silvestre local.
- 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.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 73 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

- 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 Santa María del Lago 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) Santa María del Lago

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 Santa María del Lago (**Figura 25**).

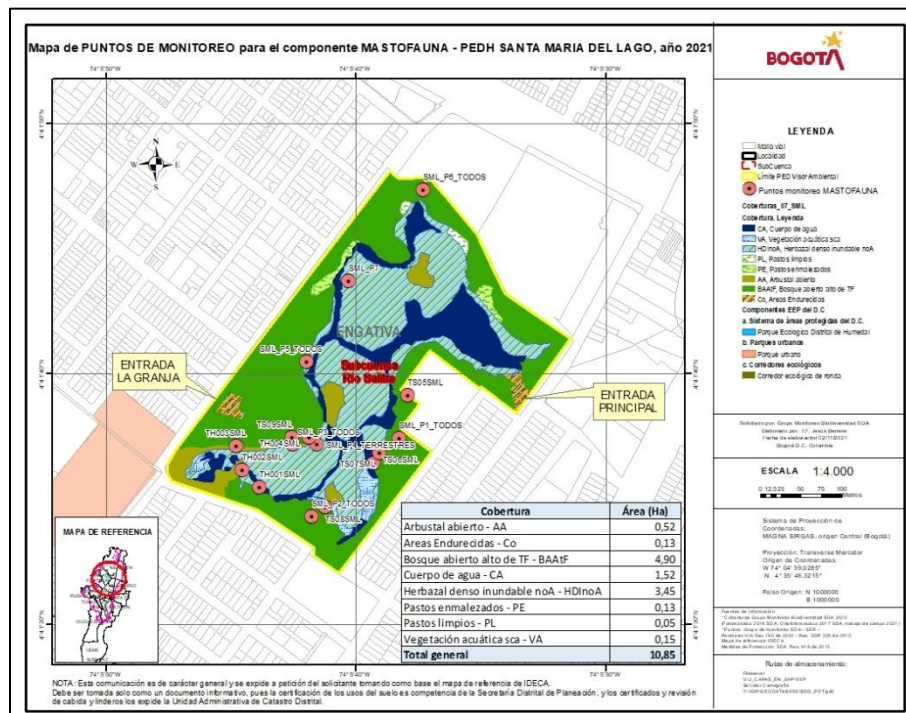


Figura 25. Mapa con los puntos de monitoreo de herpetofauna del PEDH Santa María del Lago. Elaborado por: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 74 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

5.2.3.2 Resultados

Para el monitoreo realizado en el PEDH Santa María del Lago no se registraron especies de reptiles o anfibios.

Haciendo una comparación con los monitoreos realizados entre el 2016 y 2020, se han registrado en este periodo cuatro especies: dos especies nativas – la serpiente sabanera *Atractus crassicaudatus* y la rana sabanera *Dendropsophus molitor* – y dos especies introducidas – la tortuga hicotea *Trachemys callirostris venusta* y la tortuga tapaculo *Kinosternon sp.*

Por fuera del monitoreo de herpetofauna desarrollado en el presente año, se registraron vocalizaciones de la rana sabanera, *D. molitor*, registradas por los colegas de otros equipos de monitoreo en fechas posteriores.

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 puede ser encontrada 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).


La serpiente sabanera *A. crassicaudatus* hace parte de la diversidad herpetológica que puede encontrarse en las zonas de montaña y alta montaña del territorio colombiano, siendo endémica dentro de los ecosistemas altoandinos y subparamunos aledaños a la región del Distrito Capital (Rangel-Ch, 2000; Paternina & Capera-M, 2017; The Reptilian Database, 2021). Esta especie es de tamaño pequeño, presenta dimorfismo sexual en favor de las hembras, siendo de mayor tamaño que los machos y se distribuye desde los 2000 a los 3200 msnm. Es una especie de hábito terrestre y fosorial (que excava pasajes bajo tierra) (Rangel-Ch, 2000; Paternina & Capera-M, 2017; Santa Méndez *et al.*, 2020)

- **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

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 75 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

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. monitor* es una especie insectívora cuya dieta la confirman diversas especies de los órdenes Diptera (moscas), Araneae (arañas), Coleoptera (escarabajos, cucarrones) e Hymenoptera (hormigas, avispas y abejas) (Higuera-Rojas & Carvajal-Cogollo, 2021).

La serpiente sabanera *A. crassicaudatus* pertenece al gremio trófico de la insectivoría. Aunque se especializa en consumir lombrices de tierra, su dieta es amplia y puede abarcar diversas especies de invertebrados que están presentes en los ecosistemas donde habita. Como respaldo a su amplitud en la dieta, se conoce que la distribución y el tamaño de su dentición se asocia al tipo de especies artrópodos que consume (Paternina & Capera-M, 2017).


- **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 se está presente estaría 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).

La serpiente sabanera *A. crassicaudatus* es una especie endémica de Colombia y de los ecosistemas de montaña y alta montaña presente dentro y alrededor del Distrito Capital. Por ende, si sus poblaciones empezaran a diezmar por diferentes circunstancias ecológicas o ambientales, sería una óptima especie indicadora de la calidad ambiental de su entorno.

A. crassicaudatus 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).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 76 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

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 Santa María del Lago se registran cuatro especies, dos especies – la serpiente sabanera *Atractus crassicaudatus* y la rana sabanera *Dendropsophus molitor* – endémicas de estos ecosistemas y dos especies introducidas – la tortuga hicotea *Trachemys callirostris venusta* y la tortuga tapaculo *Kinosternon sp.* – presentes en Colombia, pero no endémicas del Distrito Capital y seguramente fueron individuos víctimas de tráfico ilegal abandonadas en el cuerpo de agua del área protegida.

Gracias a la información que nos ha brindado la administradora del PEDH, la ingeniera ambiental Luz Andreina Ortiz, el abandono de las tortugas hicoteas en el área ha generado un problema para las aves que la utilizan como zona de anidamiento y refugio, ya que nos informó que las tortugas depredan los huevos depositados en los nidos por estas y también atacan a las aves mientras están desplazándose en el espejo de agua, asiéndolas por las patas y sumergiéndolas para devorarlas

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*, registradas por los colegas de otros equipos de monitoreo.

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 Santa María del Lago 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 Santa María del Lago, enfocándose en su sensibilización a través de campañas de educación

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 77 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

ambiental y para la conservación, así como implementar estrategias para el control y manejo de especies invasoras – i.e. gatos, perros, ratones, ratas.


- Es fundamental mantener el monitoreo ejecutado en el PEDH Santa María del Lago 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.

5.2.4 Entomofauna

5.2.4.1 Puntos de Monitoreo

El monitoreo de la entomofauna se realizó en siete de los diez puntos planteados para el PEDH Santa María del Lago (**Figura 26**). En él se aplicaron las metodologías de: Trampa de caída “Pitfall”, red entomológica, paraguas japonés, platos trampas, trampas artesanales, muestreo manual diurno y nocturno.

Para el análisis se agruparon los tipos de coberturas en cuatro categorías: *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 78 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

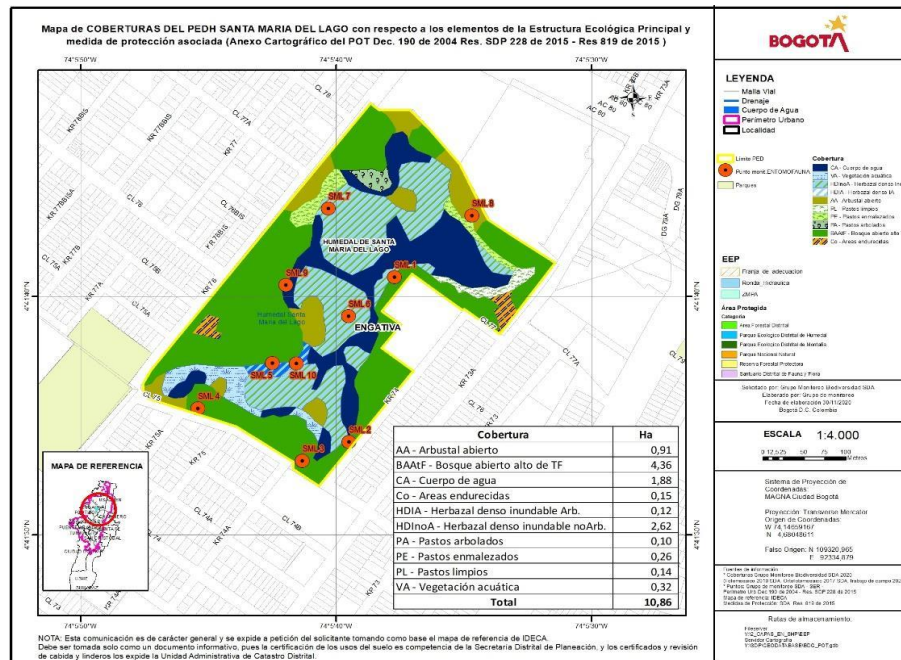


Figura 26. Mapa con los puntos de monitoreo En el PEDH Santa María del Lago para el grupo de entomofauna. Fuente: Cartografía Grupo Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.


5.2.4.2 Resultados entomofauna

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

Se identificaron un total de 86 morfoespecies en el PEDH Santa María del Lago, agrupadas en 28 familias, 15 órdenes y cinco clases (**Tabla 15**). Dentro del total de registros el 59,72% se encuentran a nivel de familia, el 38,32% a nivel de orden y el 1,96% restante a nivel de clase.

El orden Diptera (moscas y zancudos) dentro del total de la entomofauna encontrada dentro del PEDH Santa María del Lago presentó una abundancia relativa del 26,27%, seguido de este orden se encontró Hemiptera (chinchas, cigarras y áfidos) con el 22,35%, Araneae (arañas) con el 21,37%, Coleoptera (escarabajos) con 8,63% e Hymenoptera (avispa, abejas y hormigas) con 5,10%, los demás órdenes presentaron una abundancia relativa en el total del humedal menor a 4% (**Tabla 16**).

Tabla 15. Listado taxonómico de la entomofauna presente en el PEDH Santa María del Lago.

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 79 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie
Arthropoda	Chilopoda	Lithobiomorpha	Lithobiidae	<i>Lithobius forficatus</i>
	Diplopoda	Julida	Sin identificar	MF 5
		Sin Identificar		MF 267
	Euchelicerata	Araneae	Anyphaenidae	MF 6
				MF 121
				MF 297
				MF 322
			Araneidae	MF 4
				<i>Alpaida variabilis</i>
				MF 109
			Salticidae	MF 75
				MF 154
				MF 218
				MF 73
				MF 74
			Theridiidae	MF 370
				MF 71
			Thomisidae	MF 251
			Sin identificar	MF 210
				MF 223
	MF 337			
	MF 367			
	MF 371			
	Opiliones	Sin identificar	MF 87	
	Trombidiformes	Sin identificar	MF 151	
			MF 9	
	Insecta	Coleoptera	Carabidae	MF 285
MF 45				
Cerambycidae			MF 207	
			MF 273	
Curculionidae			MF 299	
			MF 332	
			MF 38	
Scarabaeidae			MF 150	
Sin identificar			MF 180	
	MF 181			

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 80 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie
				MF 280
				MF 384
				MF 40
		Diptera	Chironomidae	MF 104
				MF 168
				MF 318
			Culicidae	MF 123
			Ephydriidae	MF 28
			Fanniidae	MF 149
			Muscidae	MF 92
				MF 95
			Mycetophilidae	MF 340
			Syrphidae	MF 129
				MF 51
			Tipulidae	MF 49
			Sin identificar	MF 115
				MF 234
		MF 289		
		MF 326		
		Hemiptera	Aphididae	MF 101
				MF 23
				MF 296
				MF 399
			Cicadellidae	MF 22
				MF 27
				MF 292
				MF 76
			Membracidae	MF 138
				MF 263
				MF 3
			Miridae	MF 334
			Sin identificar	MF 211
		MF 295		
		Hymenoptera	Formicidae	MF 26
			Sin identificar	MF 324
				MF 35


  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 81 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie
				MF 36
				MF 364
				MF 368
				MF 385
		Lepidoptera	Pieridae	<i>Colias dimera</i>
				<i>Leptophobia aripa aripa</i>
		Neuroptera	Hemerobiidae	MF 50
		Odonata	Coenagrionidae	<i>Ischnura chingaza</i>
				<i>Mesamphiagrion laterale</i>
			Libellulidae	<i>Sympetrum gilvum</i>
		Orthoptera	Tettigoniidae	MF 159
			Sin identificar	MF 281
		Psocodea	Sin identificar	MF 232
	Malacostraca	Isopoda	Sin identificar	MF 12

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

Tabla 16. Abundancia relativa y número de morfoespecies por orden de la entomofauna presente en el PEDH Santa María del Lago.

Orden	Familia	Abundancia relativa	Número de morfoespecies
Diptera	Chironomidae	4,12%	3
	Culicidae	10,39%	1
	Ephydriidae	0,78%	1
	Fanniidae	1,76%	1
	Muscidae	3,14%	2
	Mycetophilidae	0,39%	1
	Syrphidae	0,39%	2
	Tipulidae	0,78%	1
	Sin Identificar	4,51%	4
Total Diptera		26,27%	16
Hemiptera	Aphididae	14,12%	4
	Cicadellidae	5,88%	4
	Membracidae	1,18%	3
	Miridae	0,59%	1
	Sin Identificar	0,59%	2
Total Hemiptera		22,35%	14
Araneae	Anyphaenidae	3,73%	4


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 82 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

	Araneidae	2,35%	3
	Salticidae	2,55%	4
	Theridiidae	1,76%	2
	Thomisidae	0,20%	1
	Sin Identificar	10,78%	5
Total Araneae		21,37%	19
Coleoptera	Carabidae	0,59%	2
	Cerambycidae	0,20%	1
	Curculionidae	2,55%	4
	Scarabaeidae	2,94%	1
	Sin Identificar	2,35%	5
Total Coleoptera		8,63%	13
Hymenoptera	Formicidae	3,33%	1
	Hymenoptera	1,76%	6
Total Hymenoptera		5,10%	7
Isopoda	Sin Identificar	3,73%	1
Diplopoda*	Sin Identificar	3,14%	2
Orthoptera	Tettigoniidae	0,20%	1
	Orthoptera	2,55%	1
Total Orthoptera		2,75%	2
Lepidoptera	Pieridae	1,96%	2
Trombidiformes	Sin Identificar	1,37%	2
Psocodea	Sin Identificar	1,18%	1
Odonata	Coenagrionidae	0,59%	2
	Libellulidae	0,20%	1
Total Odonata		0,78%	3
Julida	Sin Identificar	0,39%	1
Opiliones	Sin Identificar	0,39%	1
Neuroptera	Sin Identificar	0,20%	1
Lithobiomorpha	Sin Identificar	0,39%	1
Total general		100,00%	86

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

El orden Diptera fue el grupo con mayor abundancia dentro del PEDH Santa María del Lago al agrupar al 26,27% del total de artropofauna recolectada, además agrupó 16 morfoespecies siendo el segundo grupo con mayor contribución en cuanto a la riqueza global; dentro de este orden se identificaron un total de ocho familias siendo las más abundantes Muscidae (moscas domésticas), Chironomidae (zancudos enanos) y Culicidae (Zancudos); esta última fue aquella con mayor abundancia (**Tabla 16**).

El segundo grupo con una mayor abundancia correspondió a Hemiptera con el 22,35%; dentro de este orden se identificaron 14 morfoespecies distribuidas en cuatro familias, siendo la más abundante y con mayor número de morfoespecies Aphididae (áfidos), seguida de Cicadellidae (chicharritas) (**Tabla 16**).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 83 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

Más adelante, se encontró el orden Araneae, este fue el tercero con mayor representatividad al agrupar al 21,37% (**Tabla 16**), dentro de este grupo se reunieron un total de 19 morfoespecies, donde se identificaron cinco familias, siendo Anyphaenidae (araña fantasma) y Salticidae (arañas saltarinas) aquellas con mayor abundancia (**Tabla 16**).

Finalmente, el orden Coleoptera presentó una abundancia del 8,63% y agrupó un total de 13 morfoespecies en cuatro familias; cabe añadir, que los órdenes restantes presentaron una abundancia menor al 6% y una riqueza menor a cuatro taxones, salvo Hymenoptera (abejas, avispas, abejorros, hormigas, etc.) que tuvo una riqueza de siete morfoespecies (**Tabla 16**).

- **Riqueza, Diversidad Alfa y Dominancia**

Dentro de las coberturas presentes en el PEDH Santa María del Lago aquellas con mayor riqueza de morfoespecies fueron arbustales y bosque, la cobertura con menor riqueza fue pastos limpios, y para la cual no fue posible calcular índices debido a que presentó una riqueza menor a tres taxones; la cobertura con una mayor diversidad según el índice de Shannon fue arbustales, seguido de bosque, presentando estas dos coberturas bajas dominancias según el índice de Simpson, y siendo arbustales la cobertura con mayor equidad (**Tabla 17**).


Tabla 17. Riqueza, Abundancia y diversidad de la entomofauna de acuerdo con las coberturas vegetales en el PEDH Santa María del Lago.

Variable	Pastos limpios	Pastos enmalezados	Arbustales	Bosque
Riqueza de morfoespecies	2	7	51	51
Abundancia	10	36	202	261
Dominancia Simpson (D)	-	0,278	0,039	0,080
Diversidad de Shannon ('H)	-	1,584	3,525	3,089
Equidad ('J)	-	0,814	0,897	0,786

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, observando en el PEDH Santa María del Lago 86 especies de las 112 estimadas por índice ACE (76,7%) y de las 113 estimadas por el índice Chao 1 (76,1%) (**Figura 27**).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 84 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

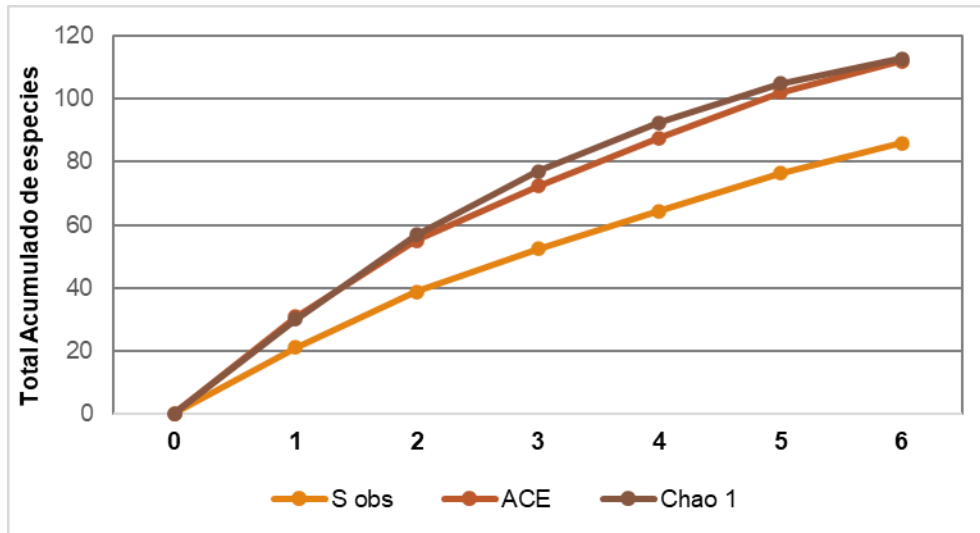



Figura 27. Curva de acumulación de especies para la entomofauna presente en el PEDH Santa María del Lago. Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

- **Análisis trófico**

La entomofauna que presentó mayores valores de abundancia en el PEDH Santa María del Lago correspondió a fauna fitófaga, seguida de fauna depredadora, encontrando una mayor abundancia de fitófagos en las coberturas de bosque y arbustales; mientras que los depredadores presentaron una mayor abundancia en bosque, el gremio trófico de parasitoides fue aquel con menor abundancia y se presentó en arbustales y pastos enmalezados (**Figura 28**).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 85 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

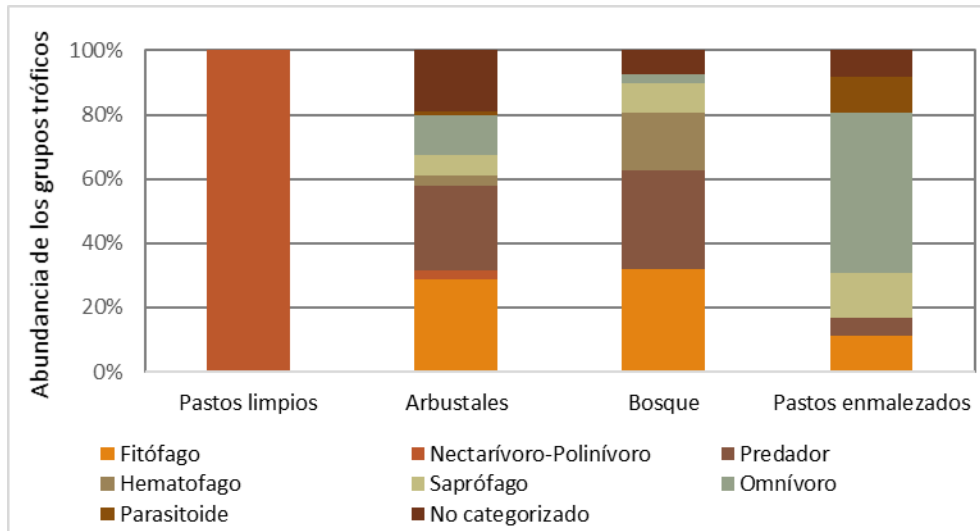


Figura 28. Abundancia relativa de los gremios tróficos de la entomofauna en las coberturas del PEDH Santa María del Lago. Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

- **Especies indicadoras**

De acuerdo con Nate *et al.* (2021) y los hábitos tróficos de los grupos, de las 86 morfoespecies registradas para el PEDH Santa María del Lago se encontraron 19 morfoespecies polinizadoras; entre ellas las especies *Colias dimera* (Mariposa amarilla del trébol), *Leptophobia aripa aripa* (Mariposa blanca de la col) y las morfoespecies de las familias Cerambycidae, Curculionidae, Culicidae, Ephydriidae, Fanniidae, Muscidae, Mycetophilidae, Syrphidae (género *Toxomerus*) y Tipulidae (**Tabla 18**). Cabe recalcar, que dentro del muestreo la especie *Apis mellifera* (abeja) no se presentó, pero se observó su presencia en el área.

Por otro lado, se encontró a las especies con distribución nativa: *Alpaida variabilis* (Araña verde), *Colias dimera* (Mariposa amarilla del trébol), *Leptophobia aripa aripa* (Mariposa blanca de la col) y *Sympetrum gilvum* (Libélula roja); y a la especie *Apis mellifera* (Abeja) y *Lithobius forficatus* (Ciempiés cobrizo) categorizadas como introducidas (**Tabla 18**). 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 nueve morfoespecies descritas en la literatura como indicadoras del estado y la calidad del ecosistema (**Tabla 18**), incluyendo el grupo de arañas.





  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 86 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

Tabla 18. Especies indicadores presente en el PEDH Santa María del Lago.

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 285	-	Si	-	-
		-	MF 45	-	Si	-	-
	Cerambycidae	-	MF 207	-	-	Polinizador	-
	Curculionidae	-	MF 273	-	-	Polinizador	-
		-	MF 299	-	-	Polinizador	-
		-	MF 332	-	-	Polinizador	-
		-	MF 38	-	-	Polinizador	-
Diptera	Chironomidae	-	MF 104	-	Si	-	-
		-	MF 168	-	Si	-	-
		-	MF 318	-	Si	-	-
	Culicidae	-	MF 123	-	-	Polinizador	-
	Ephydriidae	-	MF 28	-	-	Polinizador	-
	Fanniidae	-	MF 149	-	-	Polinizador	-
	Muscidae	-	MF 92	-	-	Polinizador	-
		-	MF 95	-	-	Polinizador	-
	Mycetophilidae	<i>Mycomya</i>	MF 340	-	-	Polinizador	-
	Syrphidae	<i>Toxomerus</i>	MF 129	Nectarívoro o Polinívoro	-	Polinizador	-
			MF 51	Nectarívoro o Polinívoro	-	Polinizador	-
Tipulidae	-	MF 49	Nectarívoro o Polinívoro	-	Polinizador	-	
Hymenoptera	Formicidae	-	MF 26	-	Si	-	-
Lepidoptera	Pieridae	<i>Colias</i>	<i>Colias dimera</i>	Nectarívoro o Polinívoro	-	-	Nativo
		<i>Leptophobia</i>	<i>Leptophobia aripa aripa</i>	Nectarívoro o Polinívoro	-	-	Nativo
Lithobiomorpha	Lithobiidae	<i>Lithobius</i>	<i>Lithobius forficatus</i>	-	-	-	Introducida
Odonata	Libellulidae	<i>Sympetrum</i>	<i>Sympetrum gilvum</i>	-	Si	-	Nativo
Psocodea	-	-	MF 232	-	Si	-	-

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 87 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

(-) Sin información.

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

5.2.4.3 Discusión entomofauna


Para la composición y riqueza dentro del PEDH Santa María del Lago, el grado de riqueza se consideró alto teniendo en cuenta los datos descritos por el Grupo de Monitoreo de Biodiversidad (SDA, 2017) entre el 2016 y 2017, que registró 18 familias distribuidas en ocho órdenes todos de la clase Insecta. De igual forma, en el 2020 el Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad reportó 17 familias de nueve órdenes.

Diptera fue el orden más abundante y el segundo con mayor número de morfoespecies (**Tabla 16**), este resultado 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).

El orden Hemiptera fue el segundo orden con mayor abundancia relativa (22,35%) y el tercero con mayor número de morfoespecies (**Tabla 16**), este grupo se ha reportado en humedales de Bogotá por presentar una gran abundancia y ser el segundo en mayor biomasa después Diptera, donde con frecuencia se asocia su abundancia a la familia Cicadellidae que ocurre con mayor frecuencia en pastos (Amat & Blanco, 2003).

Por su parte, el orden Araneae fue el tercer grupo con mayor abundancia (**Tabla 16**), 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 de la vegetación, factores climáticos y la abundancia de presas (Blanco-Vargas *et al.*, 2003; Wise, 1993).

En cuanto a la curva de acumulación de especies, esta 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, 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 alrededor del 76% de las especies halladas dentro del humedal fueron


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 88 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

observadas durante el monitoreo realizado en 2021 (**Figura 27**). Cabe señalar, que estos valores pueden cambiar con el tiempo y aún más cuando se habla de artropofauna 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 artropofauna con hábitos fitófagos y predadores (**Figura 28**), 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 su parte, la abundancia de predadores debe estar asociada a la abundancia relativa de las arañas durante el monitoreo.

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 Santa María del Lago y según Nates *et al.* (2021) se encontró que las especies *Colias dimera* (Mariposa amarilla del trébol), *Leptophobia aripa aripa* (Mariposa blanca de la col) y las morfoespecies de las familias Cerambycidae, Curculionidae, Culicidae, Ephydriidae, Fanniidae, Muscidae, Mycetophilidae, Syrphidae (género *Toxomerus*) y Tipulidae, (**Tabla 18**), también participan en la polinización de diferentes plantas de las familias como: ARACEAE, Asteraceae, Apiaceae, Brassicaceae, Clusiaceae, Escalloniaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Magnoliaceae, Malvaceae, Meliaceae, Moraceae, Myrtaceae, Oleaceae, Onagraceae, Oxalidaceae, Phyllanthaceae, Plantaginaceae, Pittosporaceae, Plantaginaceae, Polygalaceae, Polygonaceae, Primulaceae, Rosaceae, Salicaceae, Solanaceae Y Verbenaceae; 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 Santa María del Lago, las arañas presentaron el 27,37% de abundancia relativa (**Tabla 16**), este es un grupo importante 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 indicadores debido a que se ha encontrado que la composición de

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 89 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

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 está dado tanto a la vegetación presente como a la oferta alimenticia (principalmente de dípteros) presentes en el área.

Por su parte, la familia Chironomidae (Orden Diptera) presentó una abundancia relativa global del 4,12% (**Tabla 16**). 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 alta abundancia de esta familia dentro del orden Diptera, puede indicar que el cuerpo de agua no está en las mejores condiciones, lo cual concuerda con el informe de la caracterización de comunidades hidrobiológica de la SDA (2020) donde establecen que el cuerpo de agua del PEDH se clasifica como eutrófico por el alto contenido de materia orgánica y los macroinvertebrados acuáticos encontrados presentan un amplio rango de tolerancia a condiciones extremas de contaminación.


Durante el monitoreo se registró la especie *Sympetrum gilvum* (**Tabla 16**) perteneciente a la familia Libellulidae; donde los estadios larvales de dicha familia con frecuencia habitan en aguas limpias a poco contaminadas (Pinilla, 2000).

Por otra parte, la familia Formicidae (hormigas) es usada como indicador en proyectos de restauración, debido a que su presencia, abundancia y diversidad, se ven afectados por el grado de perturbación en el ambiente (Villarreal, 2006). Este grupo representó el 3,33% de la abundancia relativa (**Tabla 16**) y de acuerdo con Bustos & Ulloa-Chacón (1996) y Estrada & Fernández (1999) la riqueza y diversidad de hormigas aumenta según la complejidad estructural del ecosistema.

De igual forma, el orden Psocodea con 1,18% (**Tabla 16**), es usado como indicador, según Castiglioni *et al.* (2017) estos insectos son considerados pioneros en la recolonización de las áreas alteradas o perturbadas, por lo que su presencia es un indicador del proceso de recuperación progresiva del suelo.

La familia Carabidae (Coleoptera) con 0,59% de abundancia relativa (**Tabla 16**). 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).

A partir de la anterior información, la presencia y abundancia relativa de las hormigas, psocodeos y la diversidad de arañas (**Tabla 16**) permite inferir que el área está en un

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 90 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

proceso de recuperación bueno; sin embargo, la contaminación del cuerpo de agua puede estar afectando el suelo del humedal y con ello el establecimiento de artrópodos importantes para el desarrollo del humedal como colémbolos y escarabajos de la familia Staphylinidae.


5.2.4.4 Conclusiones

- Dentro de las coberturas presentes en el PEDH Santa María del Lago aquella con mayor riqueza de morfoespecies de entomofauna fueron arbustales y bosque.
- Los grupos tróficos fitófagos y predadores 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), *Leptophobia aripa aripa* (Mariposa blanca de la col) y las morfoespecies pertenecientes a los órdenes Diptera y Coleoptera.
- A partir de la información de los grupos indicadores se puede inferir que el humedal presenta un estado de recuperación bueno, sin embargo, el grado de contaminación del cuerpo de agua ha afectado al suelo, haciendo que grupos indicadores como colémbolos y escarabajos estafilínidos no se puedan establecer en el humedal.

5.2.4.5 Recomendaciones

Durante el monitoreo se registró la especie *Sympetrum gilvum* (Odonata: Libellulidae), este grupo es un importante grupo indicador, sin embargo, su presencia en el humedal está dado a la calidad del agua y la estructura vegetal riparia, es así, que se recomienda, diseñar estrategias para la disminución de la contaminación del humedal, así como la implantación de diseños irregulares de la vegetación riparia al momento de realizar el mantenimiento del cuerpo de agua por parte del contratista.

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.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 91 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

5.3 Tensionantes en el humedal Santa María del Lago

De acuerdo con los monitoreos realizados durante el primer y segundo semestre del año 2021, por los componentes de entomofauna, avifauna, mastofauna, herpetofauna y flora, en el humedal Santa María del Lago no se reportaron tensionantes. Lo anterior se debe a que este humedal cuenta con cerramiento del área total y únicamente tiene dos ingresos, los cuales están con vigilancia permanente, es decir, son controlados. Cabe mencionar que las personas aledañas al sector transitan por el humedal para realizar actividades pasivas y tienen gran sentido de pertenencia por conservar y cuidar el ecosistema razón por la que no se presentan tensionantes que estén afectando a los componentes a diferencia de otros humedales del Distrito.

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.

Carmona, Víctor & Carmona, Tiziana. (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 Santa María del Lago. 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 Santa María Del Lago. Secretaría Distrital De Ambiente (SDA). Subdirección De 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.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 92 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

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.

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>

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.,

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 93 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

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.

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

Secretaría Distrital de Ambiente 2009. Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital de Humedal Santa María del Lago, Secretaría Distrital de Ambiente Dirección de Planeación y Sistemas de Información Ambiental Subdirección de Políticas y Planes Ambientales. 346P.

Secretaría Distrital de Ambiente SDA. 2017. Registros de flora de los Parques Ecológicos Distritales de Humedales de Bogotá, D.C. <https://doi.org/10.15472/daaff>

SDA-Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad-SDA. 2016 a 2019. Informe de los monitoreos de los Parques Ecológicos Distritales de Humedales del 2016 a 2019 E. Espitia inédito 25P.

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.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 94 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

Componente avifauna:

Ardila, E. R. 2004. Base de Datos de los trabajos adelantados por las universidades en el Parque Ecológico Distrital Santa María del Lago. Contrato de Prestación de servicios No. 298 de 2003. SDA. Centro de Documentación, Aula Ambiental Santa María del Lago. Bogotá D. C.

CIC-Conservación Internacional Colombia/EAAB-ESP, 2000. Síntesis del Estado Actual de los Humedales Bogotanos Santa Fe de Bogotá D. C. Bogotá. 192 p.

KARR, J. R. 1976. Seasonality, resource availability, and community diversity in tropical bird communities. *American Naturalist* 110: 973-994.

Rosselli, L., and Stiles, F. G. (2012). Wetland habitats of the Sabana de Bogotá Andean Highland Plateau and their birds. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*. V. 22, p. 303–317.

Secretaría Distrital de Ambiente – SDA. (2009). Plan de manejo ambiental Humedal Santa María del Lago. Bogotá, Colombia.

Stiles, F. G., Rosselli, L., & De La Zerda, S. (2017). Changes over 26 years in the avifauna of the Bogotá region, Colombia: Has climate change become important? *Frontiers in Ecology and Evolution*, 5, 58.


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.

Bradshaw, J. W., Horsfield, G. F., Allen, J. A., & Robinson, I. H. (1999). Feral cats: their role in the population dynamics of *Felis catus*. *Applied animal behaviour science*, 65(3), 273-283.

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.

Baker, P. J., Bentley, A. J., Ansell, R. J., & Harris, S. (2005). Impact of predation by domestic cats *Felis catus* in an urban area. *Mammal Review*, 35, 302-312.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 95 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

Feng, A. Y., & Himsworth, C. G. (2014). The secret life of the city rat: a review of the ecology of urban Norway and black rats (*Rattus norvegicus* and *Rattus rattus*). *Urban Ecosystems*, 17(1), 149-162.

Thomas, R. L., Baker, P. J., & Fellowes, M. D. (2014). Ranging characteristics of the domestic cat (*Felis catus*) in an urban environment. *Urban Ecosystems*, 17(4), 911-921.

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.

Puckett, E. E., Park, J., Combs, M., Blum, M. J., Bryant, J. E., Caccone, A., Munshi-South, J. (2016). Global population divergence and admixture of the brown rat (*Rattus norvegicus*). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 283(1841), 20161762.

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>

Schweinfurth, M. K. (2020). The social life of Norway rats (*Rattus norvegicus*). *Elife*, 9, e54020.

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>

CITES. 2021. Página web accesible en <https://cites.org/eng>. Consultada en: [10/11/2021].

IUCN 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-2. <https://www.iucnredlist.org>. Downloaded on [10/11/2021].

Componente herpetofauna:

Castro, F., Ines Hladki, A., Ramírez Pinilla, M., Rengifo, J., Stafford, P., Urbina, N. & Caicedo, J. 2015. *Atractus crassicaudatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T176352A44948356. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T176352A44948356.en>. Downloaded on 10 November 2021.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 96 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

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.

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.

CITES. 2021. Página web accesible en <https://cites.org/eng>. Consultada en: [10/11/2021].

The Reptilian Database. 2021. *Atractus crassicaudatus*. https://reptile-database.reptarium.cz/species?genus=Atractus&species=crassicaudatus&search_param=%28%28search%3D%27attractus+crassicaudatus%27%29%29. Consultada en: 10/11/2021.


Componente entomofauna:

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>

Allaby, M. (2010). A Dictionary of Zoology. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acref/9780199233410.001.0001>

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

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 Venezolana, 33 (2), 213-231

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 97 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

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

Bustos, H., & Ulloa-Chacón, P. (1996). Mirmecofauna y perturbación en un bosque de niebla neotropical (Reserva Natural Hato Viejo, Valle del Cauca, Colombia). *Revista biología tropical*, 44(3)/45(1), 259-266.

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.

Estrada, C., & Fernández, F. (1999). Diversidad de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en un gradiente sucesional del bosque nublado (Nariño, Colombia). *Revista de Biología Tropical*, 47, 189-201.

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.

Keiper, J., Walton, W., & Foote, B. (2002). Biology and Ecology of Higher Diptera from Freshwater Wetlands. *Annual Review of Entomology*, 47, 207–232. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.47.091201.145159>

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 98 de 99
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO	DICIEMBRE 2021

Klein, AM., Steffan-Dewenter, I., & Tschardtke, 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.


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/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/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 Opia (Tolima, Colombia). *Revista Colombiana de Entomología*, 44(1), 101-109. DOI: 10.25100/socolen.v44i1.6546

Pinilla, G. (2000). Indicadores biológicos en ecosistemas acuáticos continentales de Colombia. (FUNDACION UNIVERSITARIA DE BOGOTA JORGE TADEO LOZANO (ed.)). FUNDACION UNIVERSITARIA DE BOGOTA JORGE TADEO LOZANO,

Reina-Ávila, D., Riaño-Jiménez, D., Aguilar, L., & Cure, J. (2013). Visitantes Florales (Arthropoda: Insecta) En Zona De Sub-Páramo En Los Cerros Orientales De La Sabana De Bogotá, Colombia. Recuperado de:

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

https://www.researchgate.net/profile/Diego-Riano/publication/349608092_VISITANTES_FLORALES_ARTHROPODA_INSECTA_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

Sánchez -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.

Secretaría Distrital De Medio Ambiente - SDA. (2020). Informe Técnico No. 546 DEL 2020-11-05. Caracterización de Comunidades Hidrobiológicas. Humedal Santa María del Lago.

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

Villarreal H., M. Álvarez, S., Córdoba, F., Escobar, G., Fagua, F., Gast, H., Mendoza, M., Ospina, & Umaña, A.M. (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Segunda edición. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.

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