
	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 1 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA – GUAYMARAL



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

Octubre, 2021

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 2 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA – GUAYMARAL

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

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 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 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 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 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 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 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 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

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 6 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

al azar sean de la misma especie, menos diversa será la comunidad. El valor de este índice oscila entre el 0 y el 1. Cuanto más se acerca este valor a la unidad, existe una mayor probabilidad de que la muestra esté dominada por una sola especie y cuanto más se acerque este valor a 0, mayor es la biodiversidad de un hábitat (Salmerón et al. 2017). La fórmula del índice de Simpson es la siguiente:

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

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

● Índice de Margalef


El índice de diversidad de Margalef es un índice de riqueza de especies. Muchas medidas de riqueza de especies tienen el problema latente de que dependen en gran medida del esfuerzo del muestreo, es decir, cuanto mayor sea el esfuerzo del muestreo, mayor va a ser el valor del índice. De acuerdo a 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 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

1.2.2 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).

1.2.2.1 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).

1.2.2.2 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 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

1.2.2.3 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).

1.2.2.4 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).


1.2.2.5 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 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 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

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 10 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

de coberturas propias de los Parques ecológicos distritales humedales (PEDH), Áreas de interés ambiental(AIA) y Aulas ambientales (AA)

3.1.2 Caracterización Florística

3.1.2.1 Muestreo

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

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

Para este tipo de cobertura, se utilizó como unidad de muestreo una parcela de 1 x 1 m (1m²). Este cuadrante se dividió en 100 cuadrantes más pequeños o subunidades para definir el porcentaje de cobertura de las morfoespecies dentro de esta área delimitada y nombre de la especie. Se muestreó la presencia y formas de vida de los individuos 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 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 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.**

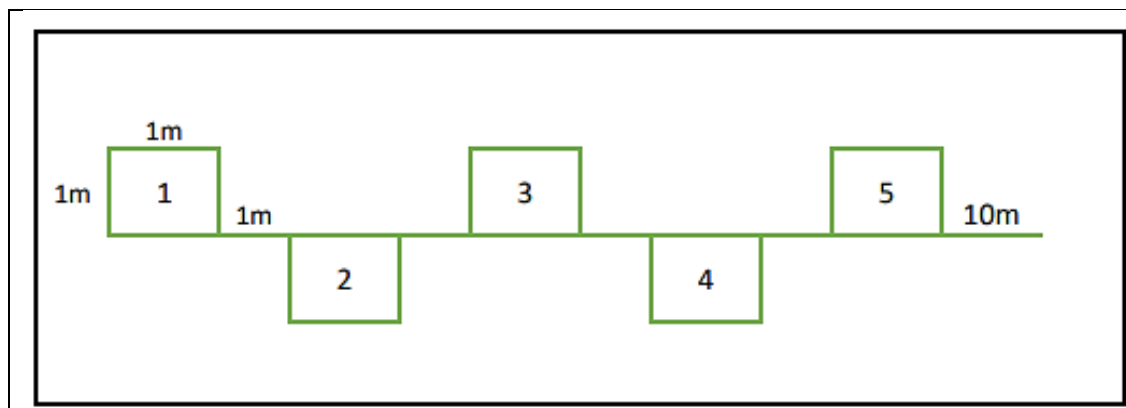



Figura 2. Tamaño de la muestra para herbazales.

Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 12 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 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.

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

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 13 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

cuál era el área de trabajo, se definieron los números de transectos que debían realizarse SDA (2020). **Figura 4.**

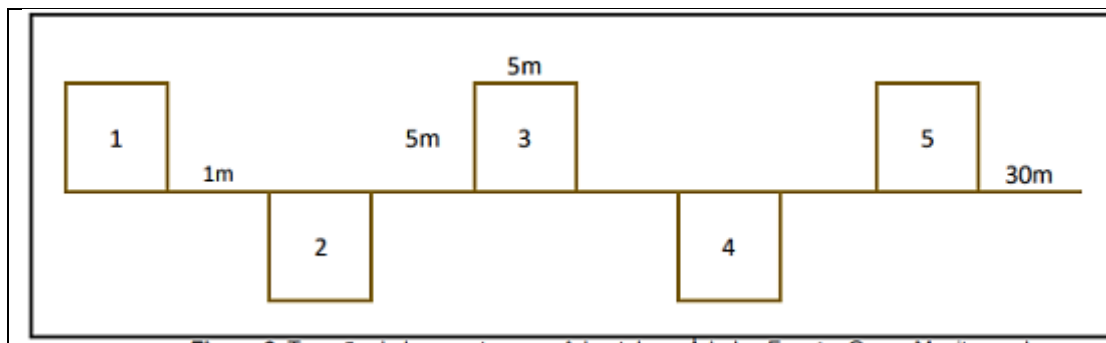


Figura 4. Tamaño de la muestra para arbustales y árboles.
Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad.

- **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

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 14 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

Margalef, Simpson y Shannon. Se utilizó el paquete estadístico Past 1.90 (Hammer, Harper & Ryan 2001).

3.1.2.4 Representatividad

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


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

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).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 15 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

- **Método punto transecto**

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




Figura 5. Esquema del método de punto-transecto empleado para el monitoreo de avifauna.
Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad.

- **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>.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 16 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

- **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.

- **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 pseudoreplicas) 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.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 17 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

- **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 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 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021



Figura 6. Ejemplos de rastros de mamíferos encontrados en campo (Cadáver de Zarigüeya).
Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad.

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 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021



Figura 7. Trampas para pequeños mamíferos no voladores.
Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad.

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.


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 20 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021


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 sólo. 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 la misma 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).
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.

- **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

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 21 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

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

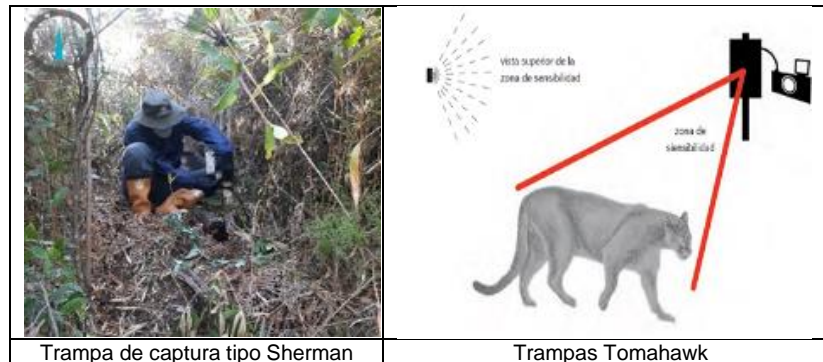


Figura 8. Esquema del método de foto trapeo empleado para el monitoreo de mamíferos en PEDH Torca-Guaymaral.

Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad.

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.**


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 22 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021



Figura 9. Registro fotográfico de las encuestas realizadas al personal de AB.
Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad.

- **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

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 23 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

- **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:

- **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.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 24 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 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.**

- **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.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 25 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

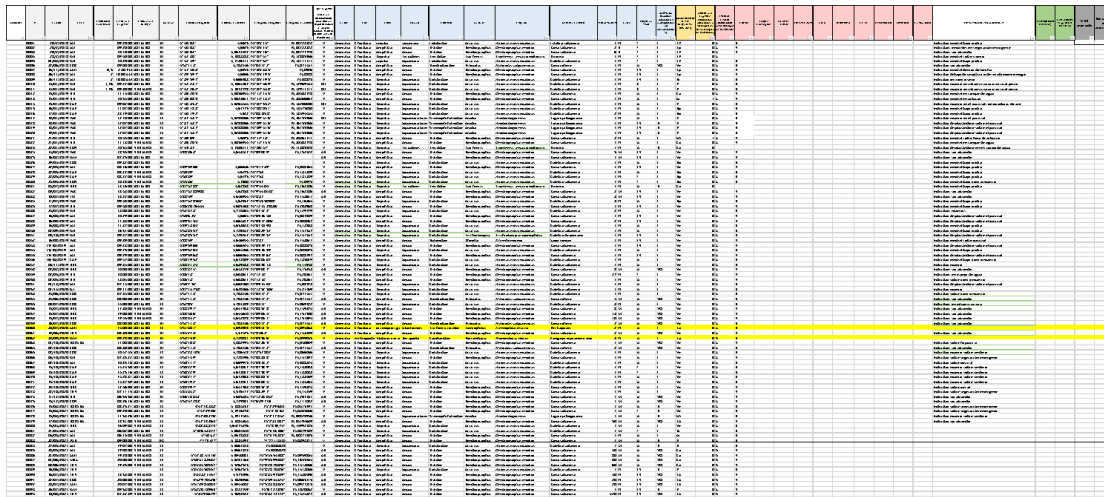


Figura 11. Base de datos de la herpetofauna (anfibios y reptiles).
Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad.

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.

- **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.


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 26 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021




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.
Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad.

- **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.

- **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

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 27 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

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 nocturnos y crepusculares con fototropismo positivo como lepidópteros, tricópteros, hemípteros, dípteros, himenópteros y coleópteros.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 28 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

- **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.

Lepidopteros: 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 29 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 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 version 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 30 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 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 HUMEDAL TORCA -GUAYMARAL

El Parque Ecológico Distrital de Humedal Torca-Guaymaral, se encuentra dividido en dos sectores, el sector Torca se ubica en la localidad de Usaquén, vereda de Torca, cerca de la reserva forestal protectora “Bosque Oriental de Bogotá”, la cual se encuentra en conexión con el “Parque Urbano Canal de Torca”, colinda al sur con una pequeña porción del cementerio Jardines de Paz y tiene un área de 30,27 ha con un espejo de agua de 0.9 ha. El sector de Guaymaral se ubica en la localidad de Suba, vereda Casablanca, se encuentra separado del humedal Torca por la Autopista Norte y tiene un área de 49,66 ha, con un espejo de agua de 0,6 ha. (Fichas GMB 2020). **Figura 13.**

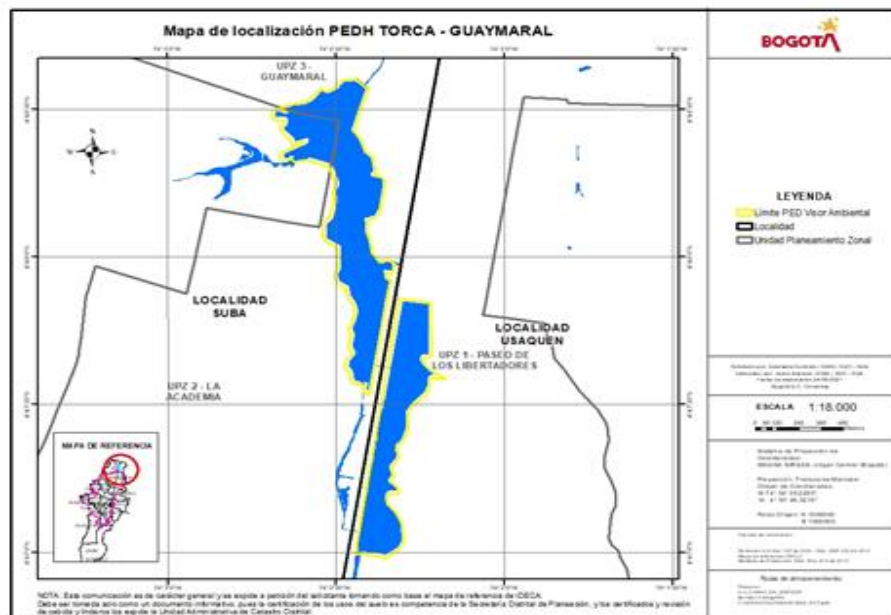



Figura 13. Localización del humedal Torca-Guaymaral
Fuente: Cartografía Grupo Monitoreo de la Biodiversidad 2021

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 31 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

De acuerdo con la normativa vigente del humedal Torca – Guaymaral, este fue declarado Parque Ecológico Distrital mediante Decreto 190 de 2004 (POT), su plan de manejo ambiental fue aprobado mediante la Resolución conjunta CAR-SDA 2 de 2015 y según el decreto 1468 de 2018, está incluido en la lista del complejo de humedales bajo la categoría Ramsar. Su cuenca de captación está modificada por la construcción de la Autopista Norte y la presencia de un canal en concreto paralelo a la vía férrea que desvía las aguas de entrega al humedal de Torca. Sus afluentes son las quebradas Aguas Calientes, Patiño y San Juan (EAAB & IDEA-UNAL, 2012).


El humedal Torca y Guaymaral se encuentra situado en un altiplano de la zona ecuatorial, con insolación y la radiación que varían muy poco a lo largo del año. El día y la noche tienen prácticamente la misma duración durante todo el año y la radiación alcanza valores muy elevados en el borde de la atmósfera (EEAB- ESP, 2008).

Pertenece al orobioma del medio de los Andes (Om - A), definido por la presencia de terrenos montañosos que generan cambios en el régimen hídrico y presentan una vegetación asociada al incremento en altitud y disminución de temperatura (IDEAM 2015), el cual se caracteriza por albergar vegetación de pantano (humedales).

Para el componente de flora, de acuerdo con los monitoreos realizados en el humedal Torca-Guaymaral, se identificaron siete tipos de coberturas de acuerdo con la metodología *Corine Land Cover*, tales como Arbustal Abierto, Bosque Abierto Alto, Herbazal denso inundable no arbolado, Pastos Arbolados, Pastos Enmalezados, Pastos Limpios y Vegetación Acuática (macrófitas). (Fichas GMB 2020). En cuanto a especies de flora, según la consulta bibliográfica, se registran un total de 41 especies distribuidas en 27 familias y 38 géneros. La familia Polygonaceae registra el mayor número de especies con cinco, seguida de Asteraceae con cuatro; las familias Cyperaceae y Fabaceae con tres especies y las demás familias con dos y una especie respectivamente (Fichas GMB 2020).

Para el componente de entomofauna, se han registrado 12 órdenes con 51 familias, de las cuales 34 fueron registradas por el Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad. La familia más registrada fue Apidae (Hymenoptera) con un 6%, seguida por Cicadellidae (Hemiptera), Curculionidae (Coleoptera) Fanniidae y Tipulidae (Diptera) (Fichas GMB 2020).

Para el componente de avifauna, se registraron durante el periodo de monitoreo 2016-2020 un total de 75 especies de aves distribuidas en 15 órdenes y 29 familias. La familia Tyrannidae registra el mayor número de especies con ocho, seguida de las familias Thraupidae (siete especies), Icteridae y Parulidae (seis especies), Trochilidae (cinco

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 32 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

especies), Ardeidae, Cardinalidae, Rallidae y Scolopacidae (cuatro especies), Accipitridae (tres especies), Anatidae, Columbidae, Fringilidae, Turdidae y Vireonidae (dos especies); 14 familias presentaron una única especie. Dentro de las especies reportadas, cinco son endémicas, tres casi endémicas y 22 son migratorias (Fichas GMB 2020).

Para el componente de mastofauna, de acuerdo con los registros reportados por la Secretaría Distrital de Ambiente, INaturalist y el GBIF desde noviembre de 2011, en el PEDH se han registrado tres órdenes, distribuidos en cinco familias y cinco especies, de las cuales cuatro fueron registradas durante las visitas de muestreo del grupo de monitoreo de la SDA. La especie con mayor número de registros fue *Cavia aperea* con 34 registros (64.15%), seguida de *Didelphis pernigra* con 13 (24.53%) y *Rattus norvegicus* con tre (5.66%) (Fichas GMB 2020).

Para el componente de herpetofauna, de acuerdo con los registros reportados por INaturalist y el GBIF desde noviembre de 2018, en el PEDH se han registrado dos órdenes, distribuidos en tres familias y tres especies las cuales no han sido registradas durante las visitas de muestreo del Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad. Las especies que se registraron fueron *Anolis heterodermus*, *tenocercus trachycephalus* y *Dendropsophus molitor* (Fichas GMB 2020).

5. RESULTADOS JORNADA DE MONITOREO DE FLORA Y FAUNA AÑO 2021 EN EL HUMEDAL TORCA GUAYMARAL

En este capítulo se presentan los resultados de las jornadas de monitoreo adelantadas en el humedal de Torca - Guaymaral en el año 2021 por los grupos de flora y fauna terrestre y acuática de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la Secretaría Distrital de Ambiente.

En este capítulo, se presentan los resultados, de las jornadas de monitoreo adelantadas en el humedal de Torca - Guaymaral en el año 2021 por el grupo de monitoreo de la Biodiversidad 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 Torca-Guaymaral, se presentan en la **Tabla 2** y en la **Tabla 3**, se observa la descripción de cada una de ellas.


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 33 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

Tabla 2. Clasificación de coberturas vegetales del PEDH Torca-Guaymaral

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
1 - Territorios artificializados	11 - Zonas Urbanizadas	111 - Tejido urbano continuo			
	12 - Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	122 - Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1221 - Red vial y terrenos asociados		
2 - Territorios agrícolas	23 - Pastos	231 - Pastos limpios			
		232 - Pastos arbolados			
		233 - Pastos enmalezados			
3 - Bosques y áreas seminaturales	31 - Bosques	312 - Bosque abierto	3121 - Bosque abierto alto	31211 - Bosque abierto alto de tierra firme	
		315 - Plantación forestal	3152 - Plantación de latifoliadas		
	32 - Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	321 - Herbazal	3211 - Herbazal denso	32112 - Herbazal denso inundable	321121 - Herbazal denso inundable no arbolado
		322 - Arbustal	3222 - Arbustal abierto		
		323 - Vegetación secundaria o en transición	3231 - Vegetación secundaria alta		
	33 - Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	333 - Tierras desnudas y degradadas			
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



	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 34 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

Tabla 3. Descripción de coberturas del PEDH Torca-Guaymaral.

Cobertura monitoreada	Descripción
111 - Areas 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.
1221 - Areas Endurecidas - Asf	Comprende las áreas cubiertas por la infraestructura vial, tales como carreteras, autopistas y puentes, así como las áreas asociadas como peajes, zonas verdes y zonas de estacionamiento. En este caso cubiertas por asfalto.
1221 - Areas Endurecidas - VC	Comprende las áreas cubiertas por la infraestructura vial, tales como carreteras, autopistas y puentes, así como las áreas asociadas como peajes, zonas verdes y zonas de estacionamiento. En este caso una vía carretable (destapada).
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, enclamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas.
232 - Pastos arbolados - PA	Cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa. La cobertura de árboles debe ser mayor a 30% y menor a 50% del área total de la unidad de pastos.
233 - Pastos enmalezados - PE	Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m.
31211 - Bosque abierto alto de TF - BAAfF	Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos regularmente distribuidos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo, con altura del dosel superior a 15 metros, cuya área de cobertura arbórea representa entre 30% y 70% del área total de la unidad y que se encuentra localizada en zonas que no presentan procesos de inundación periódicos.
3152 - Plantación de latifoliadas - PFL	Son coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal. En este proceso se constituyen rodales forestales, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera (plantaciones comerciales) o de bienes y servicios ambientales (plantaciones protectoras). En este caso plantación de especies de latifoliadas (hoja ancha).
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.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 35 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

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.
3231 - Vegetación secundaria alta - VSa	Son aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbórea con dosel irregular y presencia ocasional de arbustos, palmas y enredaderas, que corresponde a los estadios intermedios de la sucesión vegetal, después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales.
333 - Tierras desnudas y degradadas - SD	Esta cobertura corresponde a las superficies de terreno desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a la ocurrencia de procesos tanto naturales como antrópicos de erosión y degradación extrema y/o condiciones climáticas extremas.
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 de Torca y Guaymaral se identificaron 14 coberturas en total: Cinco coberturas Antrópicas, una cobertura acuática y ocho coberturas vegetales. De estas últimas, durante el monitoreo del año 2021 se logró realizar la caracterización de seis coberturas que corresponden a: Macrófitas (VA), Herbazales Inundables (HDInoA), Pastos enmalezados (PE), Pastos limpios (PL), Arbustales (AA) y Plantaciones forestales latifoliadas (PFL) (Eucalipto).

De acuerdo con los análisis hechos las coberturas que predominan en el PEDH Guaymaral, son: Pastos limpios con 14,18 ha (29%), le sigue el Bosque abierto alto de tierra firme con 11,29 ha (23%), Arbustal abierto con 7,18 ha (14%) y Herbazal denso inundable no arbolado con 5,85 ha (12%) **Tabla 4.** Para el PEDH Torca, las coberturas que predominan son el Herbazal denso inundable no arbolado con 11,39 ha (38%), Pastos limpios con 9,98 ha (33%) y Arbustal abierto con 3,97 ha (13%) como se puede observar en la **Figura 14** y **Figura 15.**

Tabla 4. Área de coberturas del PEDH Torca-Guaymaral

Cobertura monitoreo	Área (Ha) Guaymaral	%	Área (Ha) Torca	%
111 - Áreas Endurecidas - Co	3,79	8%	0,02	0%
1221 - Áreas Endurecidas - Asf	0,40	1%	0,71	2%
1221 - Áreas Endurecidas - VC	-	0%	0,15	0%

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 36 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

231 - Pastos limpios - PL	14,18	29 %	9,98	33 %
232 - Pastos arbolados - PA	2,78	6%	0,84	3%
233 - Pastos enmalezados - PE	1,37	3%	1,23	4%
31211-Bosque abierto alto de TF - BAAtF	11,29	23 %	1,04	3%
3152 - Plantación de latifoliadas - PFL	0,95	2%	0,15	1%
321121-Herbazal denso inundable noA - HDInoA	5,85	12 %	11,39	38 %
3222 - Arbustal abierto - AA	7,18	14 %	3,97	13 %
3231 -Vegetación secundaria alta - VSa	0,20	0%	-	0%
333 - Tierras desnudas y degradadas - SD	0,07	0%	-	0%
413 - Vegetación acuática sca - VA	0,47	1%	0,03	0%
512 - Cuerpo de agua - CA	1,07	2%	0,72	2%
Total	49,62	100	30,24	100

Fuente: Adaptado de IDEAM, 2010



Figura 14. Coberturas presentes en el humedal Torca-Guaymaral.

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad

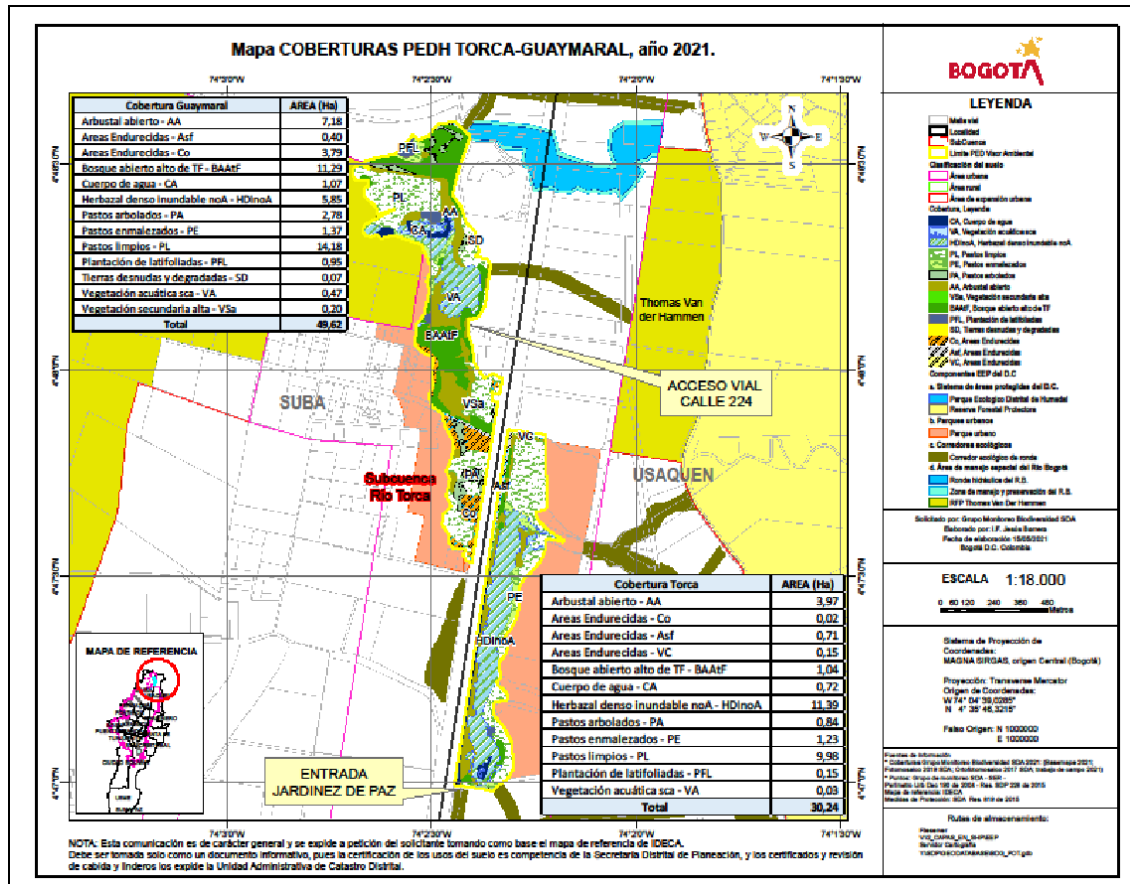



Figura 15. Coberturas vegetales presentes en el humedal Torca-Guaymaral. Fuente: Cartografía Grupo Monitoreo de la Biodiversidad 2021.

5.1.2 Puntos de monitoreo de flora en el humedal Torca - Guaymaral

De acuerdo a las coberturas vegetales se establecieron los puntos de monitoreo para el componente de flora en el humedal Torca – Guaymaral como se observa en la **Figura 16**.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 38 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

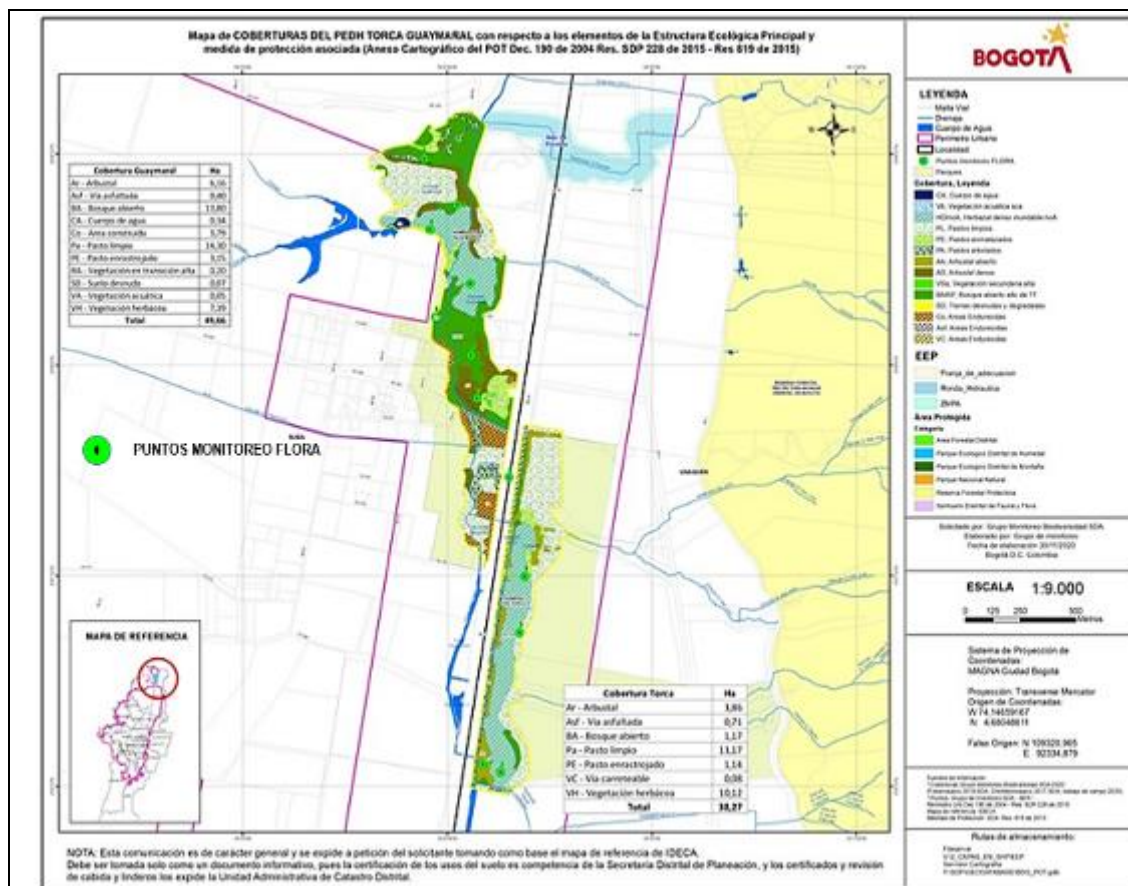


Figura 16. Puntos de monitoreo de flora en el humedal Torca-Guaymaral.

Fuente: Cartografía Grupo Monitoreo de la Biodiversidad 2021


- **Tipo de muestreo:**

En total para PEDH Torca Guaymaral se realizaron 16 transectos y 80 parcelas para las Coberturas Herbáceas y ocho transectos y 40 parcelas para las Coberturas Arbustivas y arbóreas con un total de 24 transectos y 120 parcelas.

5.1.3 Resultados Flora

- **Composición**


La composición florística en el humedal Torca – Guaymaral registró 4216 individuos con un total de **46 especies** distribuidas en 38 géneros y 26 familias para las seis coberturas

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 39 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021


caracterizadas **Tabla 5**. Se registran dos grandes grupos, **Magnoliophyta** con 45 especies, 37 géneros y 25 familias y **Polypodiophyta** con una familia, un género y una especie.

Tabla 5. Listado de Especies, Géneros, Familias y Origen por coberturas en el PEDH Torca y Guaymaral 2021. (Nativa :N ; Exótica:E)


PEDH HUMEDAL TORCA Y GUAYMARAL					
Cobertura vegetal	Familia	Género	Especie	Nombre común	Origen
Arbustos	CARICACEAE	<i>Vasconcellea</i>	<i>Vasconcellea pubescens</i> A.DC	Papayuela	N
	FABACEAE	<i>Acacia</i>	<i>Acacia decurrens</i> Willd.	Acacia amarilla	E
			<i>Acacia melanoxylon</i> R.Br.	Acacia Japonesa	E
			<i>Senna viarum</i> (Little) H.S.Irwin & Barneby	Alcaparro	N
	ONAGRACEAE	<i>Fuchsia</i>	<i>Fuchsia boliviana</i> Carrière	Zarcillejo	E
	SOLANACEAE	<i>Brugmansia</i>	<i>Brugmansia arborea</i> (L.) Steud.	Cacao sabanero	E
			<i>Solanum betaceum</i> Cav.		E
			<i>Solanum oblongifolium</i> Dunal	Tomatillo	N
	VIBURNACEAE	<i>Sambucus</i>	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sauco	E
Herbácea Inundada	ARALIACEAE	<i>Hydrocotyle</i>	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f.	Sombrillita de agua	N
			<i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb.	Sombrillita de tierra	N
	ASTERACEAE	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis breviseta</i> DC.	Chilco de pantano	N
			<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Cardón	E
	BRASSICACEAE	<i>Nasturtium</i>	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	Berros	E
	CYPERACEAE	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus esculentus</i> L.	Corocito	N
<i>Cyperus xanthostachyus</i> Steud.			Cortadera	N	

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 40 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

		<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A.Mey.) Soják	Junco	N
	JUNCACEAE	<i>Juncus</i>	<i>Juncus effusus</i> L.	Junco de estera N
	LAMIACEAE	<i>Scutellaria</i>	<i>Scutellaria racemosa</i> Pers.	Casquete de matorral N
	LYTHRACEAE	<i>Cuphea</i>	<i>Cuphea hyssopifolia</i> Kunth	Moradita E
	ONAGRACEAE	<i>Ludwigia</i>	<i>Ludwigia grandiflora</i> (Michaux) Greuter & Burdet	Hara N
			<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H.Hara	Clavito de agua N
	POLYGONACEAE	<i>Polygonum</i>	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	Barbasco N
		<i>Rumex</i>	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	Lengua de vaca N
	PONTEDERIACEAE	<i>Eichhornia</i>	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Buchón N
	RUBIACEAE	<i>Galium</i>	<i>Galium mexicanum</i> Kunth	 N
	SALVINIACEAE	<i>Azolla</i>	<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	Helecho de agua N
Macrófita	ARALIACEAE	<i>Hydrocotyle</i>	<i>Hydrocotyle ranunculooides</i> L.f.	Sombrillita de agua N
	BRASSICACEAE	<i>Nasturtium</i>	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	Berros E
		<i>Raphanus</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Alpiste E
	CYPERACEAE	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus xanthostachyus</i> Steud.	Cortadera N
		<i>Schoenoplectus</i>	<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A.Mey.) Soják	Junco N
	ONAGRACEAE	<i>Ludwigia</i>	<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H.Raven	 N
	PLANTAGINACEAE	<i>Gratiola</i>	<i>Gratiola bogotensis</i> Cortés ex Pennell	Flor de pantano N
POLYGONACEAE	<i>Polygonum</i>	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	Barbasco N	

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 41 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

			<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	Lengua de vaca	N
		<i>Rumex</i>	<i>Rumex crispus</i> L.	Lengua de vaca	E
	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	APOCYNACEAE	<i>Metastelma</i>	<i>Metastelma parviflorum</i> (Sw.) R.Br. ex Schult.		N
	ARALIACEAE	<i>Hydrocotyle</i>	<i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb.	Sombrillita de tierra	N
	ASTERACEAE	<i>Senecio</i>	<i>Senecio madagascariensis</i> Poir.	Senecio	E
	CARYOPHYLLACEAE	<i>Cerastium</i>	<i>Cerastium arvense</i> L.		N
		<i>Stellaria</i>	<i>Stellaria cuspidata</i> Schtdl.	Calichana	N
	CYPERACEAE	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus xanthostachyus</i> Steud.	Cortadera	N
	FABACEAE	<i>Trifolium</i>	<i>Trifolium pratense</i> L.	Trebol rojo	E
			<i>Trifolium repens</i> L.	Trebol rojo	E
	JUNCACEAE	<i>Juncus</i>	<i>Juncus effusus</i> L.	Junco de estera	N
	LYTHRACEAE	<i>Cuphea</i>	<i>Cuphea hyssopifolia</i> Kunth	Moradita	E
	MOLLUGINACEAE	<i>Mollugo</i>	<i>Mollugo verticillata</i> L.		N
	OROBANCHACEAE	<i>Castilleja</i>	<i>Castilleja arvensis</i> Schtdl. & Cham.	Peona	N
	OXALIDACEAE	<i>Oxalis</i>	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Acederita	E
	POACEAE	<i>Cenchrus</i>	<i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone	Kikuyo	E
		<i>Holcus</i>	<i>Holcus lanatus</i> L.	Falsa poa	E
RUBIACEAE	<i>Galium</i>	<i>Galium mexicanum</i> Kunth		N	
Pastos limpios	POACEAE	<i>Cenchrus</i>	<i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone	Kikuyo	E
	CARICACEAE	<i>Vasconcellea</i>	<i>Vasconcellea pubescens</i> A.DC	Papayuela	N

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 42 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

Plantación Forestal de Latifoliadas	FABACEAE	<i>Acacia</i>	<i>Acacia decurrens</i> Willd.	Acacia amarilla	E
		<i>Genista</i>	<i>Genista monspessulana</i> (L.) L.A.S.Johnson	Retamo Liso	E
	MYRTACEAE	<i>Eucalyptus</i>	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto	E
	OLEACEAE	<i>Fraxinus</i>	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	Urapán	E
	SOLANACEAE	<i>Solanum</i>	<i>Solanum oblongifolium</i> Dunal	Tomatillo	N


Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

Riqueza

Las Familias con el mayor número de géneros fueron: Fabaceae con 4 géneros y Asteraceae con 3; y las demás familias con dos o un género. Las Familias con el mayor número de especies fueron: Fabaceae con 6 especies; Onagraceae con 4, Polygonaceae, Asteraceae y Cyperaceae con 3 cada una y demás familias con dos o una sola especie.

Entre los géneros con el mayor número de especie se registran: **Ludwigia** (Onagraceae) con 3 especies los demás géneros entre dos y una especie.

La riqueza de cada una de las coberturas caracterizadas permite reconocer que las herbáceas Inundables (HDInoA) y los pastos enmalezados (PE) son los que presentan los valores más altos de riqueza. **Figura 17.**

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 43 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

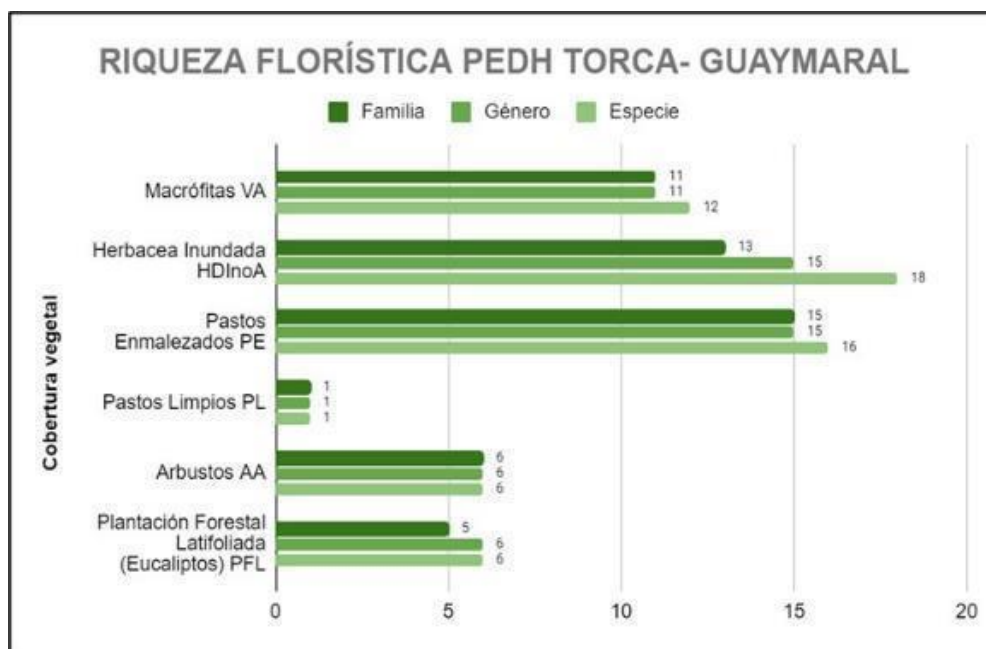


Figura 17. Riqueza florística por coberturas en el PEDH Torca – Guaymaral.
Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

- **Diversidad Alfa**

Los valores de Diversidad de Margalef indican que la diversidad específica es baja; los valores para Shannon_H establecen que la diversidad es baja para AA, VA y PFL y Medio en HDInoA y PE en PL es valor “0” porque solo tiene una especie. Para el Índice de Simpson, presenta alta diversidad en HDInoA, VA y PE, media en AA y baja en PFL.

En general la diversidad de Margalef para todo el humedal establece que cada especie esta representa por más o menos 5 individuos; al calcular el índice de Shannon_H da en media lo que indica que existe un equilibrio entre el número de especies y la abundancia de individuos y mientras para el índice de Simpson es alta porque su valor se aproxima a 1 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 44 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

Tabla 6. Índices de Diversidad por Coberturas PEDH Torca y Guaymaral, 2021

	AA	HDInoA	VA	PE	PL	PFL	Total
Taxa_S	9	18	12	16	1	6	46
Individuals	133	906	2876	193	20	88	4216
Margalef	1,636	2,497	1,381	2,85	0	1,117	5,391
Shannon_H	1,072	2,084	1,204	2,26	0	0,4307	2,19
Simpson_1-D	0,5238	0,8155	0,6564	0,8628	0	0,171	0,812

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

- **Dominancia**

Las especies que presentaron mayor dominancia fueron:

Hérbaceas: *Hydrocotyle ranunculoides* (Sombrillita de agua) con 1228 individuos, *Ludwigia peploides* (Clavito de agua) con 1023 y *Polygonum punctatum* (Barbasco) con 833.


Arbustales: *Brugmansia arborea* (Borrachero) con 86 y para Bosques *Eucalyptus globulus* (Eucalipto) con 81 individuos.

- **Especies Indicadoras**

Teniendo en cuenta las categorías de las especies según la UICN nacional e internacional; Se registraron 19 especies en alguna categoría. No se registran especies amenazadas; entre las no amenazadas las 19 especies se encuentra en Categoría de Amenaza en Preocupación Menor (LC), **Tabla 7** como especies invasoras 18 especies invasoras y según su origen se registraron 25 especies Nativas y 21 Exóticas.

Tabla 7. Especies en categoría de la UICN PEDH Torca y Guaymaral.

Nombre científico con autor	Categoría de Amenaza UICN (GLOBAL)	Categoría de Amenaza UICN (NACIONAL)
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f.	LC	Preocupación Menor
<i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb.	LC	Preocupación Menor
<i>Sambucus nigra</i> L.	LC	Preocupación Menor
<i>Trifolium repens</i> L.	LC	Preocupación Menor

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 45 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021


<i>Castilleja arvensis</i> Schtdl. & Cham.		Preocupación Menor
<i>Oxalis corniculata</i> L.		Preocupación Menor
<i>Scutellaria racemosa</i> Pers.		Preocupación Menor
<i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone	LC	No Evaluada
<i>Cerastium arvense</i> L.	LC	No Evaluada
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	LC	No Evaluada
<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	LC	No Evaluada
<i>Genista monspessulana</i> (L.) L.A.S.Johnson	LC	No Evaluada
<i>Juncus effusus</i> L.	LC	No Evaluada
<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	LC	No Evaluada
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	LC	No Evaluada
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	LC	No Evaluada
<i>Solanum oblongifolium</i> Dunal	LC	No Evaluada
<i>Trifolium pratense</i> L.	LC	No Evaluada
<i>Typha latifolia</i> L.	LC	No Evaluada

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021

Entre las especies Invasoras registradas para el Humedal según los referenciado por Díaz-Espinosa, Díaz-Triana y Vargas (2012), se registraron 9 especies en nivel alto, 4 bajas y 5 potencialmente invasoras, **Tabla 8**

Tabla 8. Especies Invasoras y Nivel de Peligro. PEDH Torca y Guaymaral, 2021.

ESPECIE	NIVEL DE PELIGRO
<i>Acacia decurrens</i> Willd.	ALTO
<i>Acacia melanoxylon</i> R.Br.	ALTO
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	ALTO
<i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone	ALTO
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	ALTO
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	ALTO
<i>Genista monspessulana</i> (L.) L.A.S.Johnson	ALTO

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 46 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

<i>Holcus lanatus</i> L.	ALTO
<i>Typha latifolia</i> L.	ALTO
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	BAJO
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	BAJO
<i>Rumex crispus</i> L.	BAJO
<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A.Mey.) Soják	BAJO
<i>Baccharis breviseta</i> DC.	Potencialmente invasora
<i>Brugmansia arborea</i> (L.) Steud.	Potencialmente invasora
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Potencialmente invasora
<i>Sambucus nigra</i> L.	Potencialmente invasora
<i>Senecio madagascariensis</i> Poir.	Potencialmente invasora

Fuente: Diaz, *et al*, 2012

- **Representatividad del Muestreo**

La representatividad del muestreo en el PEDH Torca - Guaymaral, 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 menos sesgados (Bautista, *et al*. 2013). La curva muestra que el número de especies observadas (valores reales) está muy cercano a los valores esperados (79.8 % - Bootstrap; 87,1% ACE y 74.2% Chao 1) lo que indica que los datos tomados están llegando a la estabilidad de la curva y el número de levantamientos realizados permite establecer que hay una representatividad de las especies del humedal. **Figura 18.**


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 47 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021



Figura 18. Curva de Acumulación de especies PEDH Torca y Guaymaral, 2021.
Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

5.1.4 Discusión flora

La composición florística registrada en este documento **Tabla 9** según lo reportado por CIC/EAAB-ESP, (2000) en la caracterización diagnóstica del PMA del Humedal de Torca y Guaymaral, se coincide en el número de familias, pero se registran dos géneros más y 12 especies más; con respecto al trabajo de Guzmán (2012), se registran 10 familias, 14 géneros y 18 especies de más, y según lo registrado por el grupo de monitoreo SDA 2016 a 2019 se registran 10 especies más, 4 géneros menos y dos familias más. La comparación de estos valores permite reconocer que la composición florística del humedal aún no se logra establecer al 100% y que a medida que se realicen más monitoreos se irán aumentando el número de registros para cada taxa.


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 48 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

Tabla 9. Familias, géneros y especies registradas en varios trabajos con respecto al PEDH Torca y Guaymaral.

	CIC/EAAB 2000	Guzmán 2012	Grupo Monitoreo SDA 2016-2019	Grupo Monitoreo SDA 2021
Familias	26	16	24	26
Géneros	36	24	34	38
Especies	34	28	36	46

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad Flora, 2021


Según lo registrado por Caho C. *et al.*, (2015) al comparar la presencia de especies, géneros y familias de la cobertura Macrófitas o Vegetación acuática (VA) y Herbazales Inundables (HDInoA), se puede establecer que en cinco trabajos realizados en el PEDH Torca – Guaymaral, y comparados con este trabajo, la riqueza de este humedal se ha venido consolidado. **Tabla 10.**

Tabla 10. Número familias, géneros y especies de Macrófitas y Herbazales Inundables registradas en varios trabajos PEDH Torca y Guaymaral.

	EEI & H, 1997	Schmidt-Mumm, 1998	CIC y EAAB-ESP 2000	Osbañ y Gómez, 2006	Guzmán 2012	Grupo monitoreo SDA- 2021
Familias	8	9	14	12	15	14
Géneros	10	12	19	14	21	18
Especies	11	13	19	15	25	23

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad Flora, 2021

El impacto producido por las plantas invasoras en los ecosistemas, tanto en su estructura y funcionalidad es cada vez más evidente tanto a escala local como global (Gutiérrez, 2006) siendo determinantes en procesos de extinción local. La presencia de estas especies en los humedales del distrito, son muy altas según lo establecido por Díaz-Espinosa, Díaz-Triana y Vargas (2012) quienes reportan un total de 53 especies invasoras para los humedales del distrito y en particular el PDEH Torca y Guaymaral se registran 18 especies, que representan el 33,9% 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


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 49 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

territorio CAR, y al compararlo con este trabajo se comparten 8 especies que representan el 21,6% de las especies invasoras del territorio CAR.

Fajardo-Gutiérrez *et al.*, (2020) registra para Bogotá 3017 especies, 1013 géneros y 194 familias de plantas vasculares, según lo registrado en el PEDH Torca y Guaymaral, representa el 13,4% de las familias, 3,8% géneros y el 1,5% 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 (117 géneros/348 especies), Poaceae (75/186), Fabaceae (40/112) esta condición se comparte en este estudio, ya que las familias más diversas registradas en este trabajo son: Fabaceae con seis especies y Asteraceae con tres especies.

5.1.5 Conclusiones componente flora


- Para el PEDH de Torca y Guaymaral se identificaron 14 coberturas en total; Cinco Antrópicas y nueve vegetales, de estas últimas, durante el monitoreo del año 2021 se logró realizar la caracterización de seis coberturas que corresponden a: Macrófitas (VA), Herbazales Inundables (HDInoA), Pastos enmalezados (PE), Pastos limpios (PL), Arbustales (AA) y Plantaciones forestales latifoliadas (PFL) (Eucalipto).
- Para PEDH Guaymaral, las coberturas que predominan son los Pastos limpios con 14,18 ha (29%), le sigue el Bosque abierto alto de tierra firme con 11,29 ha (23%), Arbustal abierto con 7,18 ha (14%) y Herbazal denso inundable no arbolado con 5,85 ha (12%). Para el PEDH Torca, las coberturas que predominan son el Herbazal denso inundable no arbolado con 11,39 ha (38%), Pastos limpios con 9,98 ha (33%) y Arbustal abierto con 3,97 ha (13%).
- A partir de la caracterización de las seis coberturas para el PEDH Torca - Guaymaral la composición florística corresponde a un total de 46 especies distribuidas en 38 Géneros y 26 Familias.
- Las Familias más ricas en el número de géneros fueron Fabaceae con 4 géneros, Asteraceae con 3; Las Familias con el mayor número de especies fueron Fabaceae con 6 especies; Onagraceae con 4, Polygonaceae, Asteraceae y Cyperaceae con 3 cada una. El género con el mayor número de especies fue **Ludwigia** (Onagraceae) con 3 especies. Las coberturas con mayor riqueza fueron las herbáceas Inundables (HDInoA) y los pastos enmalezados (PE).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 50 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

- En general la diversidad alfa para todo el PEDH Torca y Guaymaral, donde Margalef establece que cada especie está representada por más o menos cinco individuos; para Shannon_H es media lo que indica que existe un equilibrio entre el número de especies y la abundancia de individuos y para Simpson es alta porque su valor se aproxima a 1 lo que determina que existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie.
- Las especies con mayor dominancia entre las herbáceas ***Hydrocotyle ranunculoides*** (Sombrillita de agua) con 1228 individuos, ***Ludwigia peploides*** (Clavito de agua) con 1023 y ***Polygonum punctatum*** (Barbasco) con 833 individuos. Para Arbustales ***Brugmansia arborea*** (Borrachero) con 86 y para Bosques ***Eucalyptus globulus*** (Eucalipto) con 81 individuos.
- Se registraron 19 especies en alguna categoría de Preocupación Menor (LC), como especies invasoras 18 especies invasoras y según su origen se registraron 25 especies Nativas y 21 Exóticas.
- La representatividad del muestreo en el PEDH Torca - Guaymaral, 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 muy cercano a los valores esperados (79.8 % - Bootstrap; 87,1% ACE y 74.2% Chao 1), lo que significa que los datos tomados están llegando a la estabilidad de la curva y el número de levantamientos realizados permite establecer que hay una representatividad de las especies del humedal.

5.1.6 Recomendaciones componente flora

- Con respecto a la caracterización y monitoreo se recomienda realizar los levantamientos en las tres coberturas que no se han muestreado: Bosque abierto alto de TF – BAAAtF, Pastos Arbolados -PA y Vegetación secundaria alta – Vsa.
- Para el monitoreo de los tipos de vegetación se recomienda realizar la interpretación de las coberturas anualmente debido a las dinámicas cambiantes (corte de pastos y procesos de siembra) que se dan en los PEDH, PEDM y AIA.
- Es importante ampliar las franjas de mantenimiento en el corte de pastizales exóticos (Kikuyo) su manejo y erradicación, que no solo sean en los caminos y senderos para potencializar áreas de siembra y minimizar el efecto de esta y otras invasoras sobre otras especies hospederas (especialmente enredaderas).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 51 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

- Se recomienda 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.
- 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 de hábitats 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, que permitan el desarrollo de otros hábitats tanto para las especies vegetales como para las especies 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 Torca - Guaymaral

En la **Figura 19** se presentan los puntos de monitoreo del grupo de aves en el humedal Torca – Guaymaral.

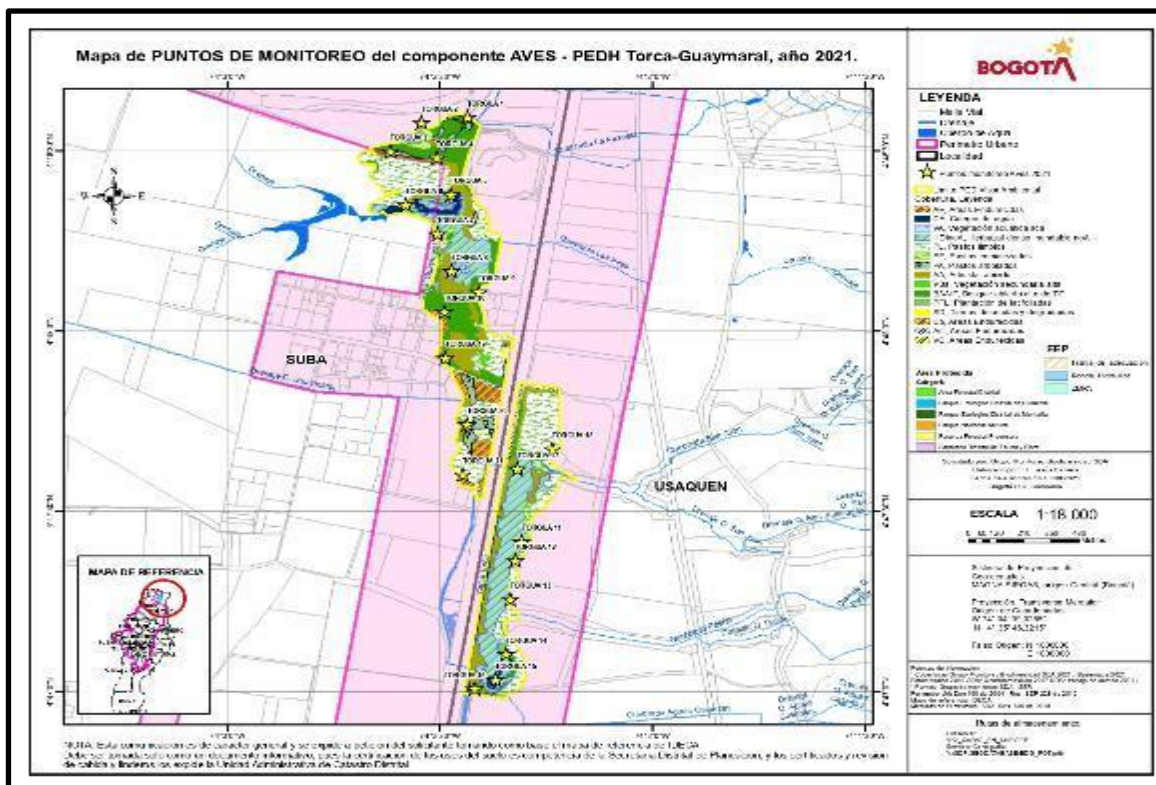



Figura 19. Mapa con los puntos de monitoreo de avifauna del PEDH Torca y Guaymaral.

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

5.2.1.2 Resultados


Los resultados presentados para el PEDH Torca-Guaymaral corresponden a la metodología descrita con antelación la cual se desarrolló durante los meses de marzo (15 y 16) y julio

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 53 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

(26 y 27) en jornadas diurnas y nocturnas (15 de marzo Torca, Guaymaral 25 de marzo y 27 de julio) del año 2021.

Se obtuvieron un total de 485 registros (357 visuales y 128 auditivos) de 967 individuos censados de **59 especies**; para los monitoreos nocturnos se obtuvieron 14 registros de 23 individuos de ocho especies y para la detección y grabación acústica, se obtuvieron tres registros de tres especies. Los registros acústicos se pueden escuchar en el perfil de la plataforma Xenocanto de la SDA y siguiendo los enlaces: <https://www.xenocanto.org/679111>, <https://www.xeno-canto.org/679110> y <https://www.xenocanto.org/679109>.

		
<i>Tringa solitaria</i> (Chorlito andaríos) PEDH Torca - 15 marzo 2021 Foto: Jerson Cárdenas	<i>Sicalis luteola</i> (Canario costeño) PEDH Torca - 15 marzo 2021 Foto: Jerson Cárdenas	<i>Dryobates fumigatus</i> (Carpintero café) PEDH Torca – 15 marzo 2021 Foto: Jerson Cárdenas
		
<i>Phimosus infuscatus</i> (Ibis coquito) PEDH Torca – 26 julio 2021 Foto: Jerson Cárdenas	<i>Spinus spinescens</i> (Chisga andina) PEDH Torca – 26 julio 2021 Foto: Jerson Cárdenas	<i>Spinus psaltria</i> (Chisga capanegra) PEDH Guaymaral– 16 marzo 2021 Foto: Jerson Cárdenas

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 54 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021







		
<i>Asio clamator</i> (Búho listado) PEDH Guaymaral – 27 julio 2021 Foto: Jerson Cárdenas	<i>Mecocerculus leucophrys</i> (Tiranuelo gorgiblanco) PEDH Guaymaral– 16 marzo 2021 Foto: Jerson Cárdenas	<i>Buteo platypterus</i> (Gavilán aliancho) PEDH Guaymaral– 16 marzo 2021 Foto: Jerson Cárdenas
		
<i>Pheucticus aureoventris</i> (Bababuy) PEDH Guaymaral– 16 marzo 2021 Foto: Jerson Cárdenas	<i>Serpophaga cinerea</i> (Piojito guardariós) PEDH Guaymaral– 16 marzo 2021 Foto: Jerson Cárdenas	<i>Pheucticus ludovicianus</i> (Degollado) PEDH Guaymaral– 16 marzo 2021 Foto: Jerson Cárdenas

Figura 20. Avifauna fotografiada durante periodo de monitoreo 2021 en PEDH Torca-Guaymaral

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

- **Composición y Estructura**

La composición de la avifauna al interior del PEDH Torca- Guaymaral durante el periodo de monitoreo de 2021 está representada por **59 especies de 12 órdenes y 27 familias (Tabla 14)**. Dentro de esta comunidad, se destaca la presencia de dos especies endémicas y tres casi endémicas, una especie con categoría de amenaza En Peligro – (EN) y tres especies con categoría Casi amenazada –(NT) según la IUCN; 12 especies son migratorias, mientras que 45 especies son residentes. Del total de especies, 17 especies son de hábitats acuáticos y 42 especies son de hábitats terrestres.




	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 55 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

Tabla 11. Listado de avifauna reportada en el PEDH Torca - Guaymaral durante el periodo de monitoreo 2021.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	IUCN	TOTAL	AB. RELATIVA
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán Aliancho	LC	4	0,82
		<i>Elanus leucurus</i>	Gavilán Maromero	LC	3	0,61
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Caminero	LC	4	0,82
Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura ferruginea</i>	Pato Rufo	LC	7	1,43
		<i>Spatula discors</i>	Barraquete Aliazul	LC	8	1,64
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chaetocercus mulsant</i>	Rumbito Buchiblanco	LC	3	0,61
		<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí Chillón	LC	31	6,35
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	LC	22	4,51
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Pellar Teru-teru	LC	17	3,48
	Scolopacidae	<i>Gallinago nobilis</i>	Becasina Paramuna	NT	1	0,20
		<i>Tringa flavipes</i>	Patiamarillo Chico	LC	1	0,20
		<i>Tringa solitaria</i>	Andarríos Solitario	LC	2	0,41
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma Collareja	LC	4	0,82
		<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza Naguiblanca	LC	10	2,05
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Focha Americana	LC	5	1,02
		<i>Gallinula galeata</i>	Polla Gris	LC	7	1,43
		<i>Porphyrio martinica</i>	Polla Azul	LC	2	0,41
		<i>Rallus semiplumbeus</i>	Rascón de Bogotá	EN	7	1,43
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus aureoventris</i>	Picogordo Pechinegro	LC	12	2,46


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 56 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

		<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo Degollado	LC	3	0,61
		<i>Piranga rubra</i>	Piranga Abejera	LC	2	0,41
	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión Copetón	LC	49	10,25
	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero Aliblanco	LC	5	1,02
		<i>Spinus spinescens</i>	Jilguero Andino	LC	17	3,48
	Furnariidae	<i>Synallaxis subpudica</i>	Chamicero Cundiboyacence	LC	17	3,48
	Hirundinidae	<i>Orochelidon murina</i>	Golondrina Plomiza	LC	12	2,46
		<i>Riparia riparia</i>	Golondrina Ribereña	LC	1	0,20
	Icteridae	<i>Chrysomus icterocephalus</i>	Monjita Cabeciamarilla	LC	24	4,92
		<i>Icterus chrysater</i>	Turpial Montañero	LC	8	1,64
		<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón Común	LC	12	2,46
		<i>Quiscalus lugubris</i>	Tordo Llanero	LC	2	0,41
		<i>Sturnella magna</i>	Chirlobirlo	NT	2	0,41
	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte Común	LC	8	1,64
	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Reinita Acuática	LC	1	0,20
		<i>Setophaga fusca</i>	Reinita Gorjinaranja	LC	2	0,41
	Thraupidae	<i>Catamenia analis</i>	Semillero Coliblanco	LC	2	0,41
		<i>Conirostrum rufum</i>	Conirrosto Rufo	LC	3	0,61
		<i>Diglossa humeralis</i>	Picaflor Negro	LC	10	2,05
		<i>Diglossa sittoides</i>	Picaflor Canela	LC	1	0,20

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 57 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

		<i>Sicalis luteola</i>	Canario Sabanero	LC	9	1,84
		<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo Común	LC	4	0,82
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero Común	LC	26	5,33
	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirra Patinaranja	LC	27	5,53
	Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>	Pibí Boreal	NT	1	0,20
		<i>Elaenia frantzii</i>	Elaenia Montañera	LC	5	1,02
		<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Tiranuelo Gorgiblanco	LC	5	1,02
		<i>Serpophaga cinerea</i>	Tiranuelo Salta Arroyo	LC	1	0,20
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí Común	LC	17	3,48
		<i>Tyrannus tyrannus</i>	Sirirí Norteño	LC	1	0,20
	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Verderón Ojirrojo	LC	2	0,41
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza Real	LC	1	0,20
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla Bueyera	LC	18	3,69
		<i>Butorides striata</i>	Garcita Rayada	LC	4	0,82
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Guaco Común	LC	4	0,82
	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Coquito	LC	20	4,10
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates fumigatus</i>	Carpintero Pardo	LC	7	1,43
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor Piquipintado	LC	2	0,41
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio clamator</i>	Búho rayado	LC	1	0,20
	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	LC	1	0,20

*AB: Abundancia

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 58 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

Fuente: Grupo Monitoreo de la Biodiversidad

Las especies con mayor abundancia relativa fueron los copetones (10,1%) y los colibríes chillones (6,4%), seguidos por las miras patinaranjas (5,6%), los cucaracheros (5,4%), las monjitas bogotanas (5%), los chulos (4,5%) y los coquitos (4,1%) y 30 especies presentaron abundancias menores al 1% **Figura 21**.

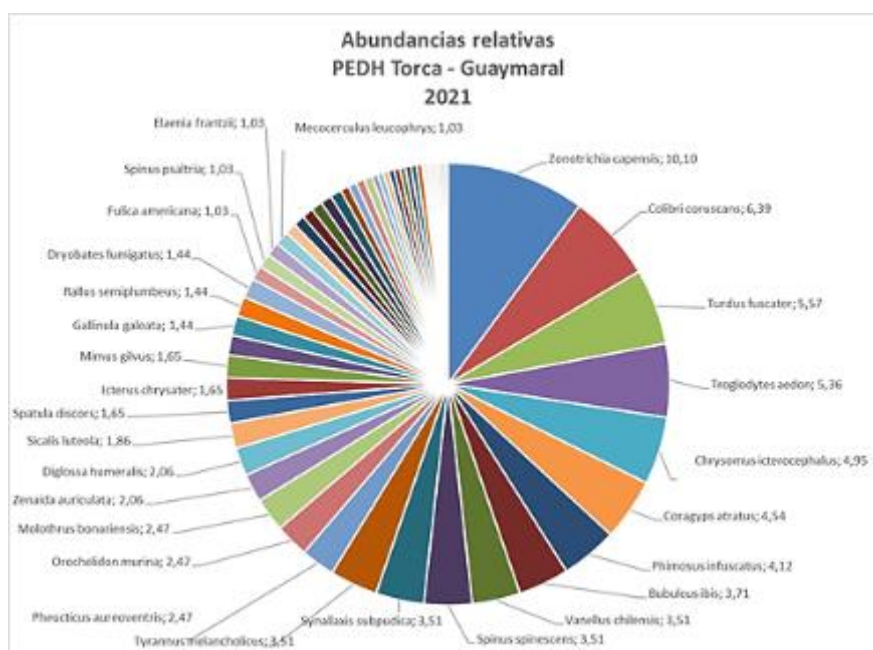



Figura 21. Abundancias relativas de aves en el humedal Torca – Guaymaral

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

- **Riqueza**

La riqueza específica de la avifauna en el PEDH Torca-Guaymaral para el periodo de monitoreo 2021 fue de **59 especies de 12 órdenes y 27 familias (Tabla 15)**. De los órdenes presentes, Passeriformes fue el orden más diverso y abundante con 291 individuos reportados de 32 especies pertenecientes a 13 familias, muy por encima de órdenes como Pelecaniformes con cinco especies de dos familias, Charadriiformes con cuatro especies y dos familias, y Gruiformes con cuatro especies de la misma familia; en términos de abundancias, tras los Passeriformes y Pelecaniformes, el orden más reportado fue Apodiforme con dos especies de la misma familia **Figura 22**.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 59 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

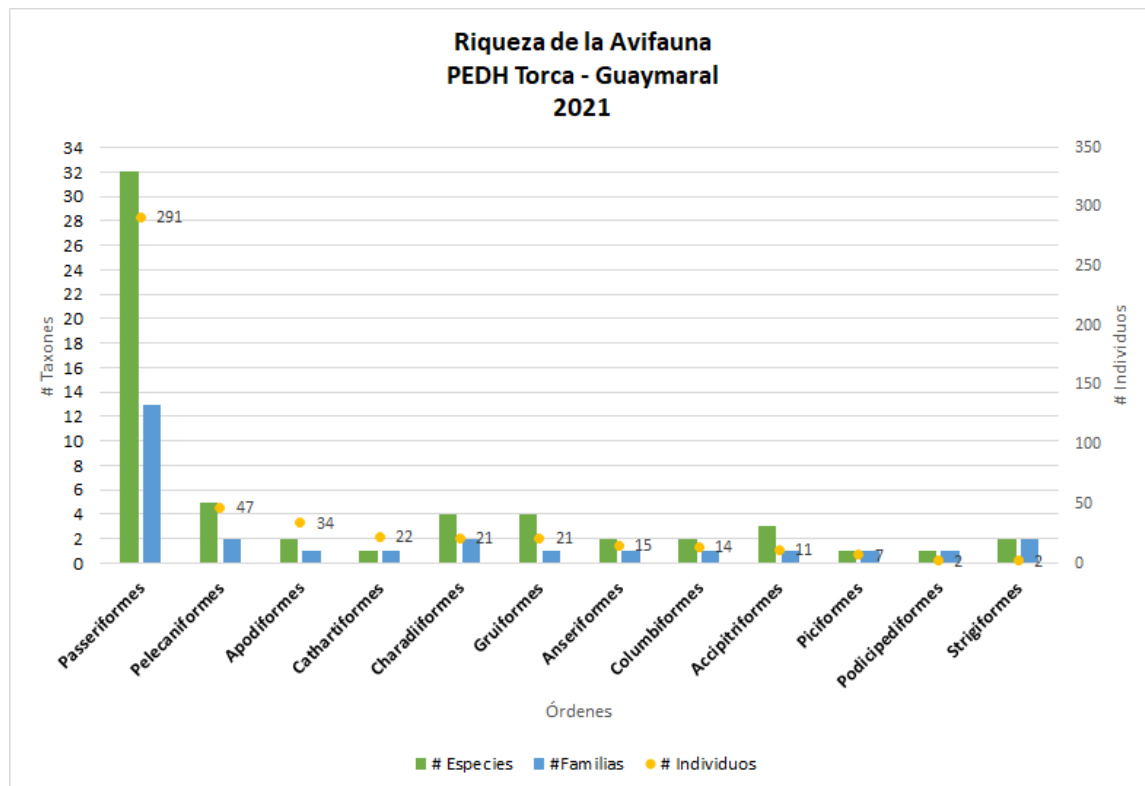


Figura 22. Riqueza de la avifauna del PEDH Torca - Guaymaral por órdenes.
Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

- **Diversidad Alfa**

Se realizaron los cálculos de diversidad alfa a partir de la avifauna reportada en el PEDH Torca-Guaymaral durante el periodo de monitoreo 2021 y se obtuvieron los valores de la **Tabla 12.**, en los cuales se reportaron los índices de diversidad y dominancia Simpson, riqueza específica de Margaleff y equidad de Shannon-Wiener.


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 60 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

Tabla 12. Índices de diversidad para la avifauna presente en el PEDH Torca – Guaymaral durante el periodo de monitoreo 2021.

ÍNDICE	RESULTADO
Riqueza Específica (S)	59
Simpson (Dominancia)	0,04
Simpson (Diversidad)	0,96
Margaleff	9,37
Shannon-Wiener	3,58

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad


El valor del índice de Dominancia Simpson fue bajo (0,04) lo cual indica la baja dominancia de las especies abundantes, y su inverso de Diversidad fue alto (0,96) indicando una alta diversidad de avifauna en el humedal; la dominancia de Simpson indica que la probabilidad de encuentro intraespecífico es baja y que la probabilidad de muestrear la misma especie en el PEDH Torca- Guaymaral es baja.

El índice de Margaleff 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 alta diversidad (9,37), en donde el número de individuos muestreados representa en buena parte la riqueza disponible 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 3,58 (cercano a 4), indica que la diversidad de especies es alta y la representatividad de la comunidad no es equilibrada, habiendo pocas especies más abundantes que el resto y varias especies con abundancias mínimas.

- **Curva de acumulación de especies.**

La curva de acumulación realizada para el PEDH Torca-Guaymaral 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 Torca – Guaymaral cuenta con 83 especies en 25 eventos de monitoreo desde el 2015.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 61 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

Los estimadores Chao1 de abundancia y Chao2 de incidencia muestran una leve tendencia de estabilización en los últimos cinco eventos de monitoreo, a diferencia del ACE el cual indica que el número de especies aún se encuentra en fase de incremento **Figura 23**.

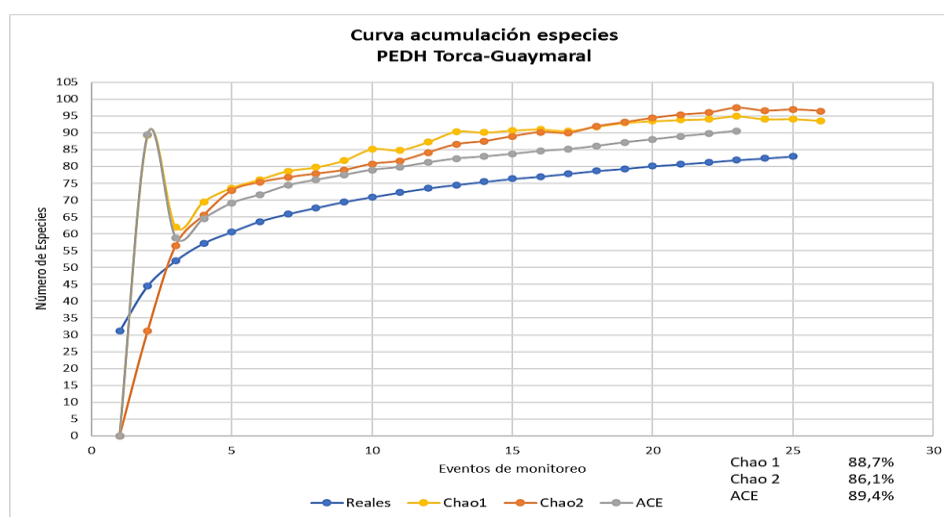



Figura 23. Curva acumulación de especies de aves PEDH Torca – Guaymaral
Se incluyen valores de eficiencia del muestreo realizado según tres estimadores. Grupo de Monitoreo de Biodiversidad de la SDA (2015 – 2021)
Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

- **Análisis trófico**

Dentro de la avifauna reportada durante el periodo de monitoreo 2021 en el PEDH Torca-Guaymaral, la composición trófica se realizó según las abundancias reportadas por especies, encontrándose que el grupo mayor representado fue el de los Insectívoros con 23 especies y más de 300 individuos, seguido del Omnívoro con 13 especies y más de 250 individuos y los Carnívoros con 10 especies y más de 100 individuos; el gremio con menor representación fue el Nectarívoro con solo dos especies y menos de 50 individuos. **Figura 24**

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 62 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

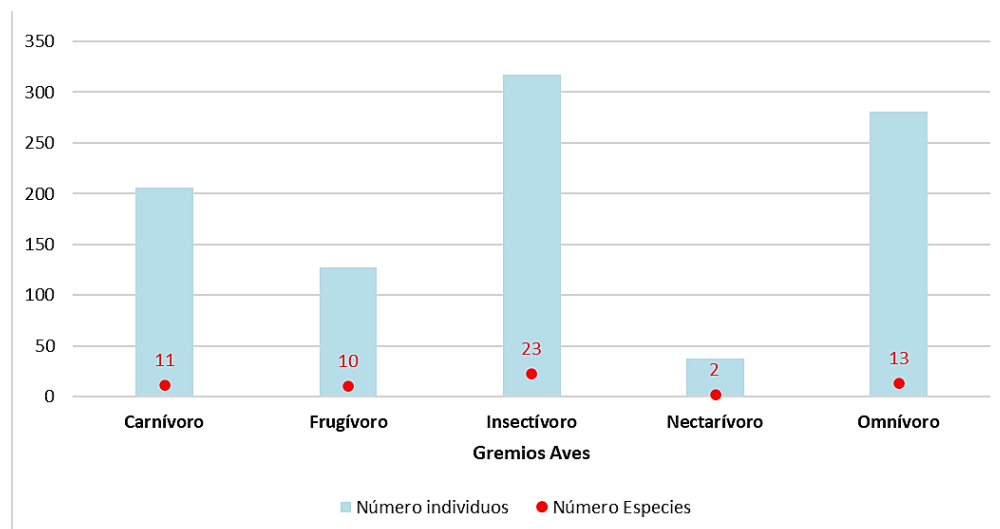


Figura 24. Composición trófica de la avifauna reportada durante el periodo de monitoreo 2021 en el PEDH Torca-Guaymaral


Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

- **Especies indicadoras**

En el PEDH Torca – Guaymaral se pudieron reportar el rascón de Bogotá (*Rallus semiplumbeus*) y el chamicero Cundiboyacense (*Synallaxis subpudica*) endémicas de la región, junto al jilguero andino (*Spinus spinescens*), conirrostro rufo (*Conirostrum rufo*) y la becasina paramuna (*Gallinago nobilis*) como Casi Endémicos de la cordillera oriental. Dentro de las especies reportadas dentro del PEDH Torca – Guaymaral con categorías de amenaza según la IUCN se encuentra el Rascón de Bogotá (*Rallus semiplumbeus*) como **Amenazado – EN** junto a la becasina paramuna (*Gallinago nobilis*), el chirlobirlo (*Sturnella magna*) y el Pibi boreal (*Contopus cooperi*) con categoría **Casi Amenazado – NT**; únicamente el rascón de Bogotá cuenta con categoría de amenaza según Resolución 1912 de 2017 como **Amenazada – EN, (-Tabla 13),**

Tabla 13 Especies de aves indicadoras reportadas en el periodo 2021 de monitoreo en PEDH Torca-Guaymaral.

No	Nombre científico	Nombre vernacular	IUCN (2021)	CITES (2021)	Res. 1912 (2017)	Endemismos
1	<i>Rallus semiplumbeus</i>	Rascón de Bogotá	EN	N.A.	EN	Endémica.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 63 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

No	Nombre científico	Nombre vernacular	IUCN (2021)	CITES (2021)	Res. 1912 (2017)	Endemismos
2	<i>Synallaxis subpudica</i>	Chamicero cundiboyacense	LC	N.A.	N.A.	Endémica
3	<i>Spinus spinescens</i>	Jilguero andino	LC	N.A.	N.A.	Casi Endémica
4	<i>Conirostrum rufum</i>	Conirrostro rufo	LC	LC	N.A.	Casi Endémica
5	<i>Gallinago nobilis</i>	Becasina paramuna	NT	N.A.	N.A.	Casi Endémica
6	<i>Sturnella magna</i>	Chirlobirlo	NT	N.A.	N.A.	N.A.
7	<i>Contopus cooperi</i>	Pibi boreal	NT	N.A.	N.A.	N.A.

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

- **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 88.7%, Chao2 del 86.1% y ACE del 89.4% señalando que la riqueza reportada hasta el momento en el PEDH Torca-Guaymaral es representativa de la posible riqueza máxima.

Tabla 14.


Tabla 14. Eficiencia del muestreo a partir de los estimadores para la representatividad del inventario ACE, Chao1 y Chao2

Eficiencia del muestreo (%)	
ACE	89,42
Chao1	88,71
Chao2	86,06

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

5.2.1.3 Discusión Aves

Para el periodo de monitoreo 2021 el método de registro visual y auditivo de Punto-Transecto arrojó un alto número de especies y registros, demostrando la eficacia de este método para el monitoreo de la avifauna del humedal PEDH Torca-Guaymaral; los reportes aurales obtenidos por este método reportaron 23 especies, un alto número resaltando la importancia de las habilidades de los profesionales ejecutores del monitoreo. La prueba de


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 64 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

los métodos para el seguimiento y registro acústico permitió obtener evidencia de la presencia de especies como la tingua bogotana *Rallus semiplumbeus* y el turpial *Icterus chrysater*, así como el método de seguimiento de avifauna nocturna permitió el registro de especies como la lechuza *Tyto alba* y el búho listado *Asio clamator*, los cuales no se habían reportado con anterioridad.

La composición y la estructura de la avifauna respecto a lo reportado por el GMB para el año 2020, incrementó tanto en el número de especies como de familias y ordenes, al reportarse al búho *A. clamator* y la lechuza *T. alba*, de las familias **Strigidae y Tytonidae** respectivamente y del orden **Strigiformes**; igualmente, se añadieron al inventario la tingua azul *Porphyrio martinica* y la golondrina migratoria *Riparia riparia*. 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 (copetones, colibríes chillones, mirlas, cucaracheros, chulos, siriríes, golondrinas, chamonos, torcazas, carboneros, turpiales y sinsontes), con buena presencia de especies de hábitats acuáticos (monjitas, coquitos, garzas bueyeras, alcaravanes, patos canadienses y andinos, fochas, tinguas pico rojo y bogotanas principalmente) y hábitats terrestres con coberturas boscosas y arbustivas (Bababuy, carpinteros, rapáces y mosqueritos). El monitoreo del periodo 2021 no incluyó el periodo de migraciones de fin de año, debido a que las fechas de cierre ejecutivo del informe no alcanzaban a incluir monitoreos para el último trimestre del año.

Los valores obtenidos por los índices Simpson de dominancia y diversidad son explícitos al indicar que durante el año 2021 la diversidad muestreada fue alta 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 elevados del índice de Margaleff refieren a una alta 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 Torca-Guaymaral evaluada por los tres estimadores no paramétricos en la curva de acumulación, indica que tras 25 eventos de monitoreo en siete años, el porcentaje de representatividad de la riqueza aviar oscila entre el 86-89%, indicando que pese a existir un pequeño grupo de especies que aún requieren de un mayor esfuerzo de monitoreo para su registro e inventariado en los años siguientes, el listado que se posee a la fecha alberga una gran parte de la biodiversidad aviar que se puede encontrar en el humedal.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 65 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

El análisis trófico permite evidenciar cómo dentro de los humedales, la mayor oferta alimenticia sigue dándose para las aves insectívoras y omnívoras, a diferencia de las nectarívoras, las cuales siguen siendo pocas, teniendo en cuenta que el humedal posee una amplia oferta floral. Hay que destacar que muchas especies que son herbívoras son incluidas dentro del gremio omnívoro debido a que no se pudo constatar una herbivoría específica. Sin embargo, desde el GMB se propende a generar notas tróficas para las especies tras la acumulación de suficientes datos ecológicos en los periodos de monitoreo venideros.

5.2.1.4 Conclusiones Aves

- La avifauna reportada durante el periodo 2021 en el PEDH Torca-Guaymaral corresponde con la comunidad de aves presentes históricamente en el humedal. La riqueza específica de la avifauna en las bases de datos del GMB incrementó tras este periodo a 83 especies, 29 familias y 16 órdenes. Pese a que los monitoreos realizados no reportaron un alto número de aves migratorias, los índices de biodiversidad calculados señalan una relación positiva entre la riqueza y las abundancias presentes. Siendo la comunidad de aves más abundante, el subgrupo denominado “aves resistentes a las condiciones urbanas”.
- El PEDH Torca – Guaymaral durante el año 2021 permitió el registro de especies con categorías de protección e interés tales como el chamicero cundiboyacense y la tingua bogotana (especies endémicas), el conirrostro rufo, caicas y chiskas andinas (Casi endémicas) así como de la caica andina y el chirlobirlo (especies con categorías de amenaza IUCN), resaltando que las condiciones de hábitat y refugio que ofreció el humedal durante el 2021 fueron favorables para la permanencia y conservación de estas especies.
- Dentro de las aves acuáticas la presencia de patos, garzas, rallidos y otras especies, del mismo modo que la presencia de rapaces de hábitos terrestres y depredadores intermedios permiten inferir la estabilidad de las cadenas alimenticias del humedal, tanto en los hábitats acuáticos, como terrestres.
- Pese a que son pocas las aves de “montaña” registradas dentro del periodo monitoreado, la presencia de especies como la paloma collareja, el mosquero gorgiblanco, la elaenia montañera y el carpintero café, permiten hipotetizar conectividad entre el humedal y el sistema de Cerros Orientales.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 66 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

- 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; igualmente, las abundancias de aves omnívoras resaltan la plasticidad de las dietas de muchas especies que explotan los ambientes silvestres y antropizados del humedal en diferente grado.


5.2.1.5 Recomendaciones Aves

- Se recomienda perfeccionar e implementar el método de detección y registro acústico dentro del humedal, así como de repetir durante el año las actividades nocturnas con el fin de detectar las posibles especies faltantes a los inventarios de riqueza.
- Se recomienda programar las fechas de entrega de informes posterior a los eventos de migraciones ya que este sesgo temporal puede llegar a subestimar en gran magnitud, no solo la riqueza y biodiversidad del humedal sino también las condiciones de habitabilidad y permanencia para las especies migratorias más sensibles.
- Es importante ampliar dentro del humedal la conectividad ecológica con el sistema de Cerros Orientales por medio del incremento en área de coberturas vegetales, desarrolladas por medio de procesos de restauración ecológica que incluyan oferta floral para aves nectarívoras en aras de incrementar la presencia de especies de este gremio, y ornitócora para las aves frugívoras, ambos gremios relacionados en servicios ecosistémicos como la polinización y la dispersión de semillas.
- 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 predatoras en áreas abiertas.

5.2.2 Mamíferos

5.2.2.1 Puntos de monitoreo de Mamíferos en el humedal Torca - Guaymaral

En la **Figura 25** se presentan los puntos de monitoreo del grupo de mamíferos en el humedal Torca – Guaymaral.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 67 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

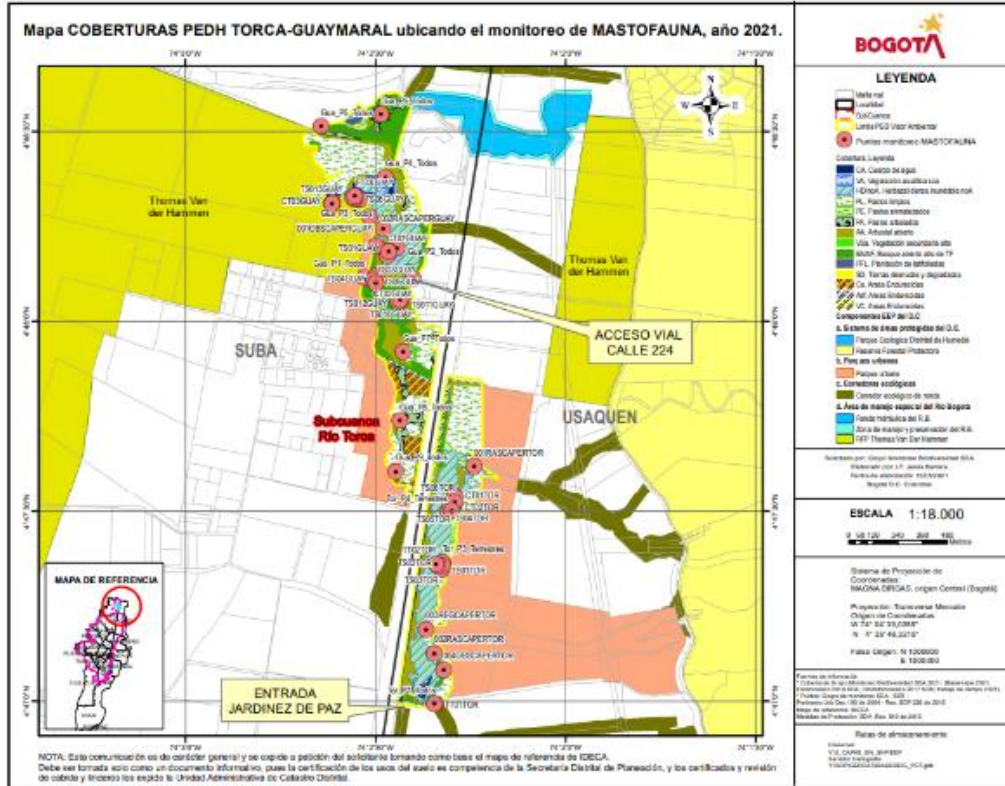



Figura 25. Mapa con los puntos de monitoreo de mamíferos del PEDH Torca y Guaymaral.
 Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

5.2.2.2 Resultados

En el PEDH Torca – Guaymaral se monitorearon 11 puntos donde se instalaron trampas Sherman (20, seis en Torca y 14 en Guaymaral), Tomahawk (nueve, tres en Torca y seis en Guaymaral) y cámaras trampa (cinco, dos en Torca y tres en Guaymaral). Además, se realizaron búsquedas sistemáticas de rastros en el transecto utilizado para visitar todos los puntos seleccionados, sumado a esto se llevaron a cabo encuestas a los operarios de Aguas Bogotá (una encuesta por cada sector) que realizan el mantenimiento de este PEDH.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 68 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

● Composición y Estructura


La riqueza y composición de la mastofauna registrada en el PEDH Torca - Guaymaral estuvo representada por cinco especies distribuidas en cinco géneros, cinco familias y tres órdenes. La especie mejor representada y más abundante registrada durante las actividades de monitoreo fue el ratón casero (*Mus musculus*) con ocho registros, seguido de la zarigüeya (*Didelphis pernigra*) con cinco, el perro (*C. familiaris*) y gatos domésticos (*F. catus*), con cuatro registros cada uno. Los órdenes mejor representados fueron Rodentia y Carnívora, cada uno con dos especies y dos familias, ocho registros para Carnívora y para Rodentia y cinco para Didelphidae.

El método de registro más efectivo a la hora de detectar los individuos en el PEDH Torca - Guaymaral fue el fototrampeo que permitió registrar cuatro especies, seguido de la observación incidental que permitió registrar una especie. **Tabla 15.**

Tabla 15. Riqueza y composición de la mastofauna registrada en el PEDH Torca - Guaymaral durante el monitoreo de la biodiversidad 2021

No	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	# individuos	Tipo de método de registro
1	Rodentia	Caviidae	<i>Cavia</i>	<i>Cavia aperea</i>	Curí	1	Observación incidental
2	Rodentia	Muridae	<i>Mus</i>	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	8	Trampa Sherman - Cámara trampa
3	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>Didelphis pernigra</i>	Chucha de montaña	5	Trampa Tomahawk - Cámara trampa
4	Carnívora	Felidae	<i>Felis</i>	<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	4	Trampa Tomahawk - Cámara trampa
5	Carnívora	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis familiaris</i>	Perro doméstico	4	Cámara trampa

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 69 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

En la **Figura 26** se presenta el registro fotográfico del grupo biológico en el humedal Torca – Guaymaral.

	
Registro de perros domésticos en cámara trampa en el PEDH Torca Guaymaral (sector de Guaymaral)	Registro de chucha de montaña en cámara trampa el PEDH Torca – Guaymaral (sector de Guaymaral)
	
Registro de ratón casero en cámara trampa en el PEDH Torca – Guaymaral (sector de Guaymaral)	Registro de gato doméstico mediante cámara trampa en el PEDH Torca – Guaymaral (sector de Guaymaral)
	
Registro curi muerto en el PEDH Torca – Guaymaral (sector de Guaymaral)	Captura de ratón casero en trampa Sherman en el PEDH Torca – Guaymaral (sector de Torca)


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 70 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021




Figura 26. Registro fotográfico de la mastofauna registrada en el PEDH Torca - Guaymaral durante el monitoreo de la biodiversidad 2021
Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

- **Diversidad Alfa Riqueza/Dominancia**

Para el cálculo de los índices de diversidad, se utilizaron únicamente las coberturas donde se realizaron registros de mastofauna por observación, captura o rastros de individuos. En seis coberturas se realizaron registros por alguno de los métodos empleados

Dentro de las coberturas vegetales donde se obtuvieron registros, el Bosque Abierto Alto de tierra firme respectivamente, mostró ser lo que albergó mayor riqueza – Margalef (DM_G) = 1,443, sin embargo, para todas las coberturas se presenta una baja riqueza de especies

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 71 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

por presentar valores por debajo de 2. El índice de Shannon-Wiener muestra que la riqueza y la abundancia son bajas para todas las coberturas evaluadas, siendo inferior a $H'=2$. Finalmente, el índice de Simpson muestra que para el Bosque Abierto Alto de tierra firme y los Pastos Enmalezados la diversidad es baja y una especie es la más dominante sobre las demás registradas en estas coberturas, mientras que para el Herbazal Denso Inundable no Arbolado la diversidad es más alta y no hay una especie dominante (Moreno, 2001; Villareal et al., 2006). Las coberturas de Pastos arbolados – Pastos Enmalezados, Pastos Enmalezados – Herbazal Denso Inundable no Arbolado y Pastos Arbolados no presentan condiciones que permitan la presencia este grupo como se pudo constatar en el número de registros de individuos y especies siendo datos no representativos estadísticamente. **Tabla 16.**


Tabla 16. Índices de Biodiversidad registrados para mamíferos en el humedal Torca – Guaymaral

INDICE DE DIVERSIDAD	BA AtF	HDInoA	Pe	PA-PE	PE-HDInoA	PA
Taxa_S	4	2	3	1	1	1
Individuals	8	4	6	1	1	2
Simpson_1-D	0,7188	0,375	0,5	0	0	0
Shannon_H	1,321	0,5623	0,8676	0	0	0
Margalef	1,443	0,7213	1,116	0	0	0

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

- **Curva de acumulación de especies**

Una vez obtenidas las curvas de acumulación de especies para el PEDH Torca - Guaymaral, se observa que algunos de los estimadores de diversidad calculados, como Chao 1 y Chao 2 no difieren radicalmente de la diversidad obtenida durante el monitoreo realizado, y con los demás índices ocurre apenas una ligera variación, donde prácticamente al cuarto día de monitoreo las curvas alcanzaron la asíntota y no continúan ascendentes. **Figura 27.**

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 72 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

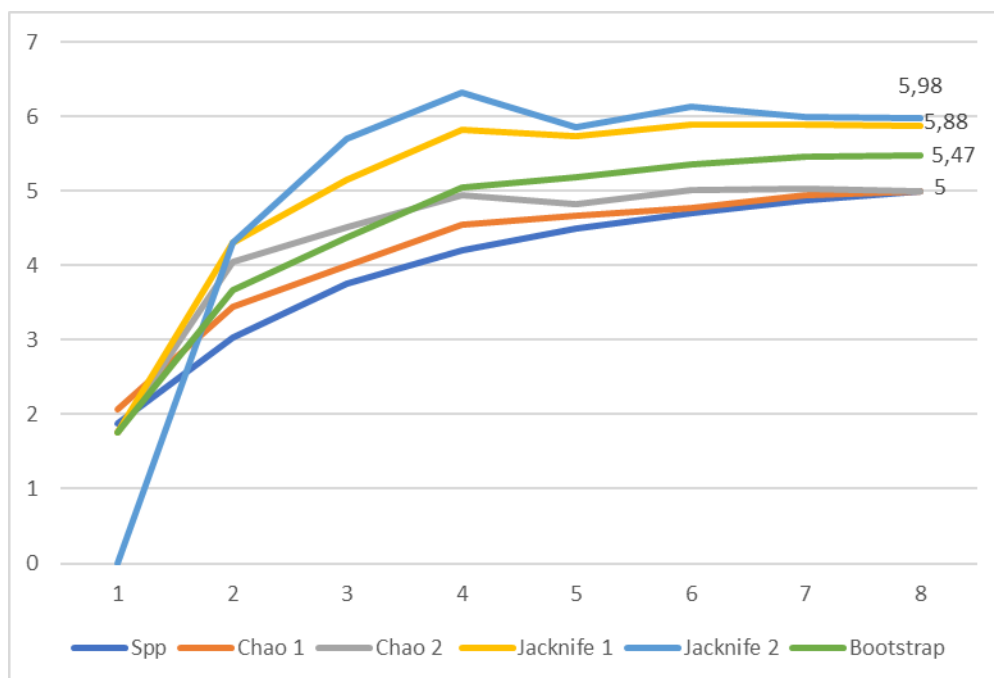


Figura 27. Curvas de acumulación obtenidas para la diversidad de mastofauna registrada en el PEDH Torca - Guaymaral durante el monitoreo de la biodiversidad 2021.
Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad


- **Representatividad del muestreo**

De acuerdo con las curvas de acumulación, con el esfuerzo de cuatro días por área sumado a que se tuvieron en cuenta las jornadas en Torca y Guaymaral como un solo complejo y con el número de técnicas de monitoreo aplicadas, se registraron las especies que, a partir de los estimadores, podían registrarse, no requiriendo mayor número de días para monitorear. **Tabla 17.**

Tabla 17. Estimadores de riqueza mastofauna en el PEDH Torca - Guaymaral durante el monitoreo de la biodiversidad 2021

Estimadores de riqueza	Chao 1	Chao 2	Jacknife 1	Jacknife 2	Bootstrap
% Representatividad	100	100	85.03	83.61	91.40

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 73 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

- **Análisis trófico**

Dentro del análisis trófico identificado, sobresalen dos gremios en particular: la carnivoría, representado por el registro de tres especies predominantemente carnívoras, a pesar de que una de ellas pueda tender a consumir otros ítems y la omnivoría, representada por una especie al igual que la herbivoría con la mayor abundancia.


Omnivoría: a este gremio pertenecería la chucha de montaña, *D. pernigra*, cuya dieta está compuesta por diferentes ítems que van desde frutos y flores pasando por el consumo de huevos y otros vertebrados hasta invertebrados y carroña (Rocha & Rumiz, 2010). Es posible que el ratón casero, *Mus musculus*, puede incluirse en esta categoría debido a que se ha adaptado al entorno urbano donde, en muchos lugares, hay oportunidad de alimentarse de diversos ítems asequibles a través de las basuras mal dispuestas, por ejemplo; aunque se ha registrado en vegetación cerca de los cuerpos de agua en este y otros PEDH.

Herbivoría: a este gremio pertenecería el curí, *C. aperea*, que es un consumidor activo de pastos y vegetación rastrera, sean estos naturales o introducidos. Se pueden identificar los espacios que ocupa esta especie al observar lugares donde el pasto está a ras y donde también se evidencian caminos y senderos asociados a estos claros (Patton et al, 2015). En este gremio se incluye también al ratón casero, *Mus musculus*, el cual se alimenta de tallos, hojas, flores y semillas y frutos.

Carnivoría: a este gremio pertenecen los perros y gatos domésticos que se registraron en cámaras y trampas de captura, los cuales tendrían una buena oferta de presas en la población de curíes y zarigüeyas residentes del área monitoreada. Sin embargo, pueden operar como simples cazadores por deporte sin llegar al consumo del ítem (Sheffield & Thomas, 1997. **Tabla 18 y Figura 28.**

Tabla 18. Gremio Trófico del grupo de mamíferos en el PEDH Torca - Guaymaral durante el monitoreo de la biodiversidad 2021.

No	Nombre científico	Nombre vernacular	Gremio trófico
1	<i>Cavia aperea</i>	Curí	Herbívoro
2	<i>Mus musculus</i>	Ratón	Omnívoro
3	<i>Didelphis pernigra</i>	Chucha de montaña	Omnívoro

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 74 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

4	<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	Carnívoro
5	<i>Canis familiaris</i>	Perro doméstico	Carnívoro

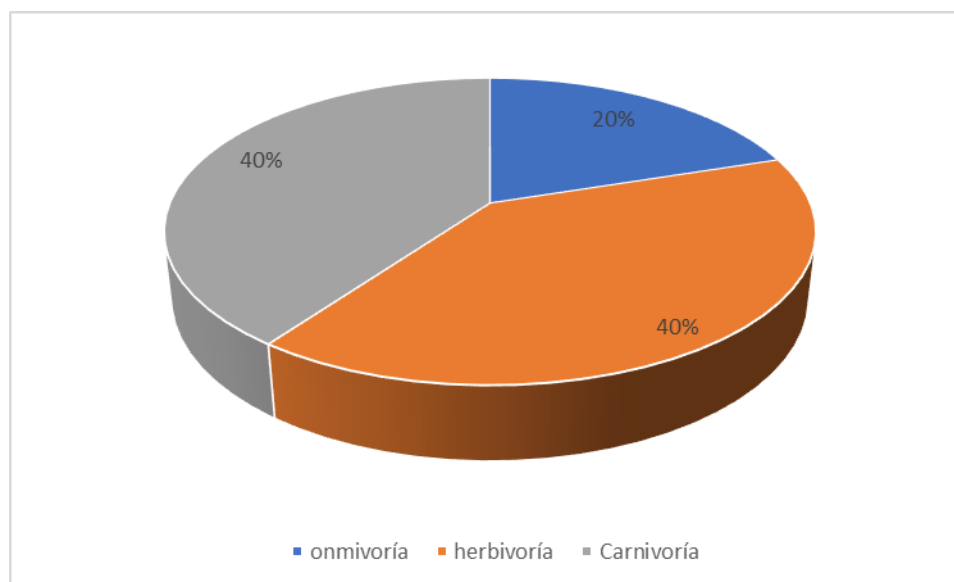



Figura 28. Análisis trófico predominante dentro de la diversidad de mastofauna registrada en el PEDH Torca – Guaymaral

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

- **Especies de importancia ecológica**

Las especies aquí consignadas representan elementos tanto benéficos como perjudiciales al ecosistema por las funciones que pueden llegar a desempeñar o las afectaciones que puedan provocar. Es así como la chucha de montaña contribuye con la dispersión de semillas y la polinización al alimentarse de frutos y de flores y al transportar semillas a lugares alejados de los árboles parentales para luego depositarlas en el suelo a través de las heces, pueden además cumplir funciones en el ecosistema como controlar de forma natural poblaciones de insectos que de otra manera podrían volverse una plaga y ellas mismas servir de fuente de alimento a otras especies como carnívoros y aves rapaces (Norka & Rumiz, 2010).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 75 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021


Las especies exóticas registradas, además de ser invasoras dentro del ecosistema (perros, gatos y proximidad de semovientes), perjudicarían a la escasa fauna nativa presente en el área monitoreada. Estas especies pueden transmitir parásitos y enfermedades a los demás mamíferos, pueden matarlos afectando sus poblaciones y desplazándolos hacia los límites del área monitoreada donde las condiciones pueden ser menos favorables para su supervivencia.

No se identifican especies amenazadas dentro de la comunidad registrada y tampoco especies incluidas en la resolución 1912 del 2021 de Min ambiente y Desarrollo sostenible (MADS, 2017) ni en los apéndices CITES (CITES, 2021). **Tabla 19.**

Tabla 19. Categoría de amenaza y endemismos grupo de mamíferos humedal Torca - Guaymaral

No	Nombre científico	Nombre vernacular	IUCN (2021)	CITES (2021)	Res. 1912 (2017)	Endemismos	Valor ecológico
1	<i>Cavia aperea</i>	Curí	LC	N.A.	N.A.	N.A.	Configuración de la vegetación local – Fuente de alimento para otras especies
2	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	LC	N.A.	N.A.	N.A.	Invasora – Potencial transmisora de enfermedades - Dispersión de semillas - Polinizador
3	<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha de montaña	LC	N.A.	N.A.	N.A.	Dispersión de semillas – Polinización – Control biológico – Reciclaje de nutrientes
4	<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	LC	N.A.	N.A.	N.A.	Invasora – Potencial transmisora de enfermedades – Impacto en la diversidad local
5	<i>Canis familiaris</i>	Perro doméstico	LC	N.A.	N.A.	N.A.	Invasora – Potencial transmisora de enfermedades – Impacto en la diversidad local

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 76 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

5.2.2.3 Discusión mamíferos

La mastofauna registrada para esta área protegida difiere de lo reportado en el monitoreo realizado en el año 2020 por la ausencia de algunos registros de especies como la comadreja (*Neogale frenata*). Sin embargo, la presencia de especies invasoras como *C. familiaris* y *F. catus* pudo haber tenido un fuerte impacto negativo en los individuos de las especies de ratón del género *Oligoryzomys* y de los curíes, haciéndolos más esquivos a la presencia humana y dificultando su detección durante las jornadas de monitoreo. La especie de mayor abundancia fue el ratón casero, el cual se registró en prácticamente todos los puntos de monitoreo tanto en trampas Sherman como en cámaras trampa contrastando con el registro de *Oligoryzomys*, del cual no se tuvo rastro durante los monitoreos en 2021. De igual forma no se obtuvo registros de rata parda (*Rattus norvegicus*) a pesar de ser una especie con actividad diurna y nocturna que no teme a la presencia humana.

Estas ausencias en 2021 y la disminución en los registros de curíes, pueden estar relacionadas con la presencia de perros y gatos ferales en el PEDH, los cuales fueron registrados en cámaras trampa y capturados en trampas tomahawk en el caso de algunos gatos y que según las encuestas andan libremente por ambos sectores del humedal y los cuales han sido vistos cargando curíes y ratas. Esta situación puede además suponer una amenaza por predación y competencia para la comadreja (*Neogale frenata*).

En el trabajo de Rangel-Ch (2000) donde publican la lista de mamíferos presentes para las regiones de alta montaña desde zona altoandina hasta el superpáramo, se indica que el total de especies presentes en esta zona es de 70 y que, de este total, se presentan para la Cordillera Oriental 53 especies de mamíferos. Al comparar esta lista con la obtenida para este monitoreo, se comparten las especies *D. pernigra*, *C. aperea* y aunque no fue capturada para esta área, se registra una tercera y cuarta especie compartida, *Neogale frenata* y *Oligoryzomys delicatus*. Lo que indica esta coincidencia de especies es que el PEDH Torca - Guaymaral tiene aún la capacidad de mantener y proveer hábitat de calidad acorde a los requerimientos de algunas de estas especies y que el monitoreo fue exitoso al poder registrar estas especies compartidas con áreas que están en mucho mejor estado de conservación como son las zonas altoandinas, paramunas y superparamunas. La Sociedad Colombiana de Mastozoología (2021), publicó para este año una nueva lista de mamíferos donde aumenta la riqueza para el país en cuanto a la mastofauna presente en el territorio y que sirve de insumo para contrastar las especies que se registraron en el área contra las especies que pueden estar presentes en esta área. Cabe mencionar que la cercanía del sector de Torca con los cerros orientales precisa generar un corredor físico para las especies terrestres que permita la conectividad del humedal y los cerros, por lo que debería

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 77 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021


proponerse dentro de las herramientas de conservación. Para especies de montaña en el caso de aves es evidente el recambio lo que indica que un corredor físico entre los cerros y el PEDH Torca Guaymaral sería una mejora en las acciones de conservación mostrándose como una mejora en las acciones de conservación para mamíferos y herpetos.

En el trabajo de Sánchez et al. (2004) los investigadores utilizaron también parte de las técnicas de monitoreo utilizadas en el PEDH Torca - Guaymaral, estas son, trampas Sherman y Tomahawk y recorridos de observación obteniendo buenos resultados registrando o capturando a una de las especies registradas en este monitoreo: *D. pernigra*. Adicionalmente, aunque no fue registrado para esta área protegida en este año, pero sí para otras áreas, ellos capturaron individuos del género *Oligoryzomys*, el cual fue reportado un año antes en este PEDH. El otro aspecto sobresaliente en esta comparación es que los investigadores mencionados trabajaron en áreas de reserva natural, que a diferencia de Torca - Guaymaral, se encuentran en mucha mejor condición, haciendo más meritorio los registros obtenidos en el monitoreo ejecutado y logrando [T1] [A2] registros de nuevas especies como el caso de *Mus Musculus*; por lo que resalta la importancia de generar pasos de fauna que permitan seguir registrando este tipo de especies a pesar de los desarrollos urbanísticos que se puedan dar en la zona.

La población de chuchas de montaña registradas en el PEDH Torca – Guaymaral, muestra un panorama muy alentador debido al rol que tiene esta especie como dispersor de semillas, sin embargo, la presencia de ferales puede estar poniendo en peligro esta y las demás especies de mastofauna silvestre, por lo que se hace necesario incrementar los esfuerzos en reubicar perros y gatos ferales de esta área protegida y sensibilizar a la comunidad sobre la tenencia responsable de estas mascotas.

5.2.2.4 Conclusiones Mamíferos

- De acuerdo con los registros en cámaras, trampas y encuestas, más lo arrojado por la curva de acumulación de especies, se evidencia que este PEDH goza de una mastofauna terrestre con varios servicios ecológicos que puede permitir la recuperación de algunas zonas que han sido reemplazadas con pastos por intervención antrópica. De acuerdo con la curva se logró monitorear la mastofauna presente en el humedal casi a totalidad, sin embargo, un trabajo enfocado a especies como la comadreja, murciélagos y musarañas que en años anteriores ha sido reportados al norte de la sabana de Bogotá, es necesario a futuro, así como la sensibilización de la comunidad aledaña a esta área protegida y la captura y reubicación de perros y gatos que transitan libremente por el humedal. El

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 78 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

seguimiento a las poblaciones registradas durante el monitoreo en 2021 de este PEDH debe continuar para poder evaluar cambios y respuestas de la mastofauna tanto a las acciones de conservación como a las perturbaciones climáticas, desarrollos urbanísticos y otras de tipo antrópico que pueden ocurrir en adelante.

- El uso de las cámaras trampa como técnica complementaria a las técnicas de captura utilizadas tradicionalmente ha sido un gran avance tecnológico y técnico debido a su versatilidad para ser usadas bajo cualquier condición, su funcionalidad permanente 24/7 y la calidad de información que puede recolectarse cuando se han dejado trabajando eficientemente (Chávez et al., 2013). Este ha sido el caso para el monitoreo en esta y todas las áreas protegidas monitoreadas. La colocación de las cámaras trampa en lugares que a nuestro criterio serían prometedores dio buenos resultados al registrar especies silvestres como la chucha de montaña también especies exóticas como gatos, perros domésticos y ratones, información que de otra forma no sería posible registrar, además de aves.
- Los tensionantes como ferales representan una gran amenaza para las poblaciones de mamíferos silvestres como los curíes y las chuchas principalmente, por lo que se hace necesario un trabajo conjunto en el manejo de estos ferales a fin de asegurar la disminución del riesgo para la fauna silvestre que suponen los ferales.


5.2.2.5 Recomendaciones

Se recomienda un trabajo conjunto con otras dependencias e instituciones para tomar acciones frente a los tensionantes como la fauna feral y el manejo de semovientes limitando su acceso al interior del humedal. Por otra parte, el trabajo en el monitoreo de mamíferos voladores debe implementarse y continuar con las jornadas de monitoreo de mamíferos terrestres a fin de tener una aproximación mayor a la mastofauna silvestre que ocurre en este PEDH y que, aunque no se registró toda de acuerdo con la información de las encuestas, puede registrarse con un trabajo continuo de monitoreo.

5.2.3 Herpetos

5.2.3.1 Metodología

Se utilizaron los mismos puntos de monitoreo que en el componente de mamíferos ya que los microhábitats usados por reptiles y anfibios son visitados por pequeños y medianos mamíferos en sus actividades de forrajeo. Sin embargo, las búsquedas en estos puntos fueron sistemáticas levantando piedras, troncos e identificando todos los microhábitats disponibles en busca de herpetos.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 79 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

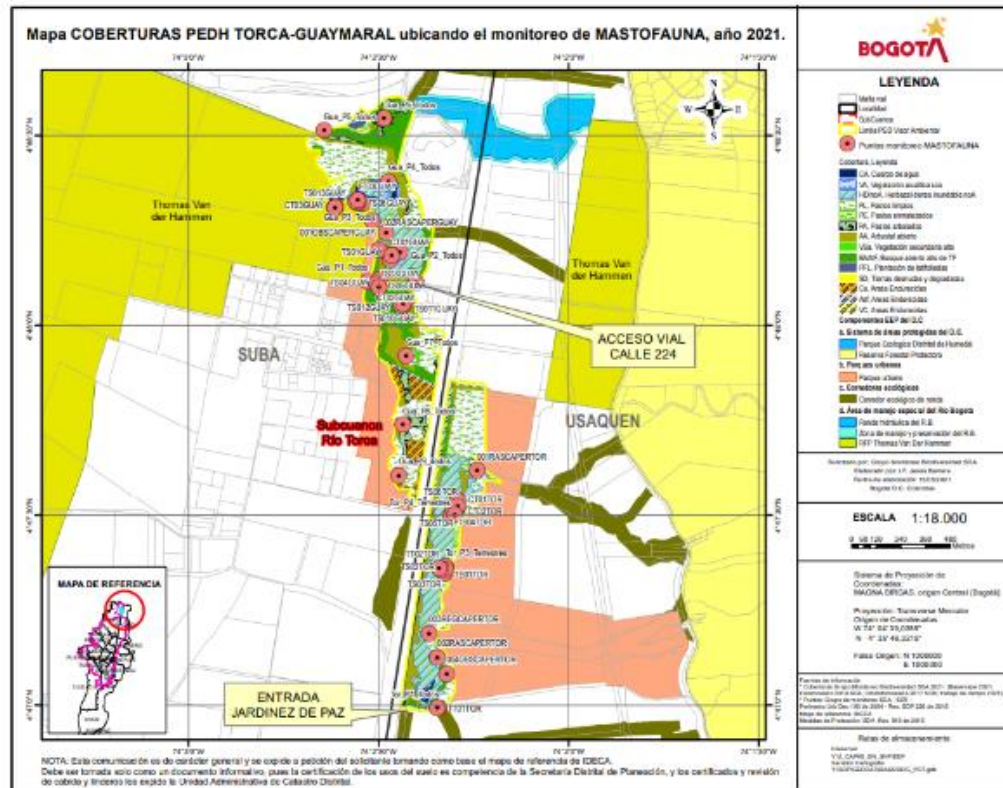


Figura 29. Puntos de monitoreo de herpetofauna en el PEDH Torca-Guaymaral
Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad


5.2.3.2 Resultados

Para el PEDH Torca - Guaymaral, se registró tan solo una especie de herpetofauna, la rana sabanera, *Dendropsophus molitor*. En el periodo del 2020 también se registró esta especie junto a otra especie más, la serpiente sabanera *Atractus crassicaudatus*. **Tabla 20.**

Tabla 20. Riqueza y composición de herpetofauna humedal Torca – Guaymaral.

No	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nombre vernacular	No. individuos	Tipo de método de registro
2	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus</i>	<i>Dendropsophus molitor</i>	Rana sabanera	1	Registro visual

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 80 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

- **Diversidad alfa riqueza/dominancia**

Desafortunadamente no es posible realizar cálculo alguno de la diversidad alfa con tan solo una especie y un individuo. Simplemente se puede reiterar que no hubo dominancia de ninguna especie para el PEDH Torca - Guaymaral a partir de la **Tabla 20** y que se deben realizar más monitoreos enfocados exclusivamente en este grupo.

- **Análisis Trófico**

La rana sabanera *D. molitor* es una especie insectívora que se alimenta principalmente de larvas, insectos y artrópodos.

- **Especies Indicadoras**

Para el monitoreo del presente año, aunque no se registraron especies durante las actividades desarrolladas en el PEDH Torca - Guaymaral, se conoce que *D. molitor* es una especie con una amplia distribución en Colombia y se encuentra en varios PEDH 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.


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

5.2.3.3 Conclusiones

Es necesario un trabajo de monitoreo de este componente más intensivo y con repeticiones en temporada seca y temporada de lluvias a fin de tener una mejor aproximación a la comunidad de herpetos y coleccionar información sobre la respuesta de anfibios y reptiles a las variaciones en el estado del tiempo, temporadas de reproducción y sobrevivencia, actividades de mantenimiento y acciones de conservación entre otras; de igual forma evaluar posibles tensionantes para las poblaciones de anfibios principalmente.

5.2.3.5 Recomendaciones

Es clave el desarrollo de un monitoreo más intensivo en este grupo que abarque tanto la temporada seca como la temporada de lluvias en jornadas diurnas y nocturnas, considerar el uso de trampas de caída y elementos que permitan el acceso a los espejos de agua para realizar búsquedas más extensas. De igual forma la evaluación de tensionantes sobre este

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 81 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

grupo debe continuar a fin de determinar acciones eficientes para la conservación de anfibios y reptiles. Desarrollar actividades de sensibilización con la comunidad y de divulgación científica que permitan a la comunidad conocer las especies de anfibios y reptiles de este PEDH y estrategias para conservarlos.

5.2.4 Entomofauna

5.2.4.1 Puntos de monitoreo

Para el monitoreo de la entomofauna se trabajó en seis de los siete puntos para el PEDH Torca y nueve de los 13 para el PEDH Guaymaral (**Figura 30**) ya que fue imposible trabajar en los otros puntos debió a factores como: inundación, acceso, presencia de ganado y desechos humanos.

Para el análisis se agruparon los tipos de coberturas en seis categorías: *Herbazal denso inundables*, *pastos limpios*, *pastos arbolados*, *pastos enmalezados*, *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).

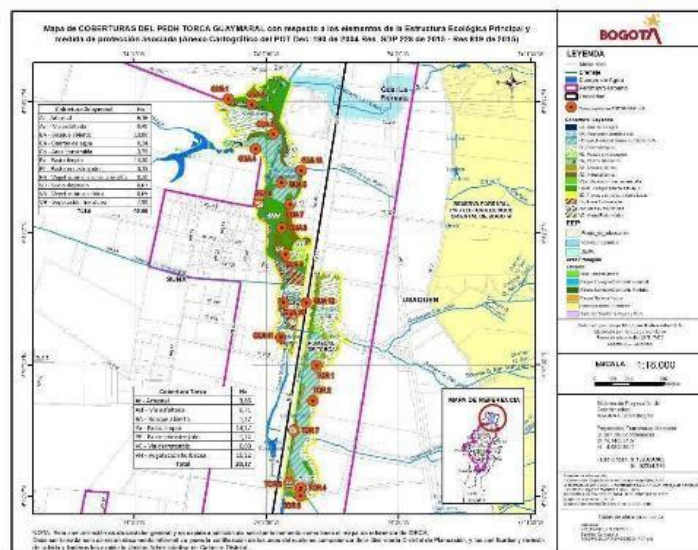



Figura 30. Mapa con los puntos de monitoreo En el PEDH Torca y Guaymaral para el grupo de entomofauna.

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2020.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 82 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021




5.2.4.2 Resultados

• Composición y Estructura




Se identificaron un total de **206 morfoespecies**, dentro del PEDH Torca y Guaymaral, agrupadas en **62 familias, 21 órdenes y seis clases (Tabla 21)**. Cabe señalar que, dentro del total de registros el 65,27% fue determinado a nivel de familia, el 33,53 % a nivel de orden y el 1,2% a nivel de clase ubicando dentro de este último nivel únicamente a la clase Diplopoda.

Tabla 21. Listado taxonómico de la entomofauna presente en el PEDH Torca y Guaymaral


Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie
Arthropoda	Chilopoda	Lithobiomorpha	Lithobiidae	MF 189
	Collembola	Collembola	Sin identificar	MF 13 y MF 14
			Tomoceridae	MF 179 y MF 193
	Diplopoda	Sin identificar	Sin identificar	MF 260, MF 6 y MF 7
		Julida	Sin identificar	MF 5
	Euchelicerata	Araneae	Sin identificar	MF 336; MF 62; MF 64; MF 65; MF 66; MF 67; MF 68; MF 81; MF 82
			Anyphaenidae	MF 121; MF 194; MF 4
			Araneidae	<i>Alpaida variabilis</i> ; MF 241; MF 288; MF 298; MF 75
			Linyphiidae	MF 157
			Lycosidae	MF 61; MF 63
			Salticidae	MF 135; MF 201; MF 72; MF 73; MF 74
			Tetragnathidae	MF 290; MF 69
			Theridiidae	MF 243; MF 370; MF 71; MF 93
			Thomisidae	MF 60; MF 94
Opiliones		Cosmetidae	MF 8; Rhaucus serripes	

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 83 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

	Insecta		Sclerostomatidae	MF 300
			Sin identificar	MF 87
		Pseudoscorpiones	Sin identificar	MF 2
		Trombidiformes	Sin identificar	MF 9
		Blattodea	Sin identificar	MF 10; MF 11; MF 196; MF 86
		Coleoptera	Sin identificar	MF 1; MF 15; MF 203; MF 233; MF 31; MF 319; MF 329; MF 376; MF 384; MF 39; MF 40; MF 42; MF 48; MF 78; MF 84
			Tenebrionidae	MF 195
			Carabidae	MF 333; MF 45
			Cerambycidae	MF 255
			Coccinellidae	<i>Eriopsis punicola</i> ; <i>Harmonia axyridis</i> ; MF 96; <i>Toxotoma flavofasciata</i>
			Curculionidae	<i>Compsus canescens</i> ; MF 100; MF 273; MF 38
			Elateridae	MF 191; MF 43
			Scarabaeidae	MF 150; MF 44
			Staphylinidae	MF 46
		Dermaptera	Sin identificar	MF 119; MF 120; MF 236; MF 266
		Diptera	Sin identificar	MF 134; MF 187; MF 234; MF 261; MF 52; MF 54; MF 55; MF 57; MF 99
			Bibionidae	MF 56
			Calliphoridae	MF 315; MF 330; MF 90
			Chaoboridae	MF 127; MF 146
			Chironomidae	MF 104; MF 168; MF 169
Chloropidae	MF 107			
Culicidae	MF 123; MF 124			
Dolichopodidae	MF 206			

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 84 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

			Ephydriidae	MF 145; MF 28
			Fanniidae	MF 89
			Lauxaniidae	MF 185; MF 30
			Muscidae	MF 222; MF 92; MF 95
			Mycetophilidae	MF 377
			Phoridae	MF 144
			Pipunculidae	MF 58
			Sarcophagidae	MF 237
			Sciaridae	MF 108
			Sciomyzidae	MF 32
			Syrphidae	MF 128; MF 129; MF 130; MF 131; MF 325; MF 51
			Tephritidae	MF 344
			Tipulidae	MF 49
			Trichoceridae	MF 359
		Hemiptera	Sin identificar	MF 21; MF 211; MF 24; MF 249; MF 25; MF 372; MF 47; MF 80
			Aphididae	MF 101; MF 23
			Cicadellidae	MF 16; MF 167; MF 17; MF 18; MF 19; MF 22; MF 27; MF 328; MF 339; MF 422; MF 76
			Coreidae	<i>Spartocera alternata</i>
			Membracidae	<i>Ennya sobria; Metcalfiella vicina; MF 132; MF 137; MF 139; MF 3</i>
			Miridae	MF 106; MF 184; MF 20; MF 97
			Pentatomidae	MF 160
			Raduviidae	<i>Ambastus villosus</i>
		Reduviidae	MF 356	
		Hymenoptera	Sin identificar	MF 126; MF 147; MF 225; MF 327; MF 33; MF 335; MF 338; MF 34; MF 35; MF 36; MF 364; MF 368; MF 37; MF 551

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 85 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021


		Apidae	<i>Apis mellifera; Bombus pauloensis</i>
		Formicidae	MF 26
		Ichneumonidae	MF 125
	Lepidoptera	Sin identificar	MF 217
		Erebidae	MF 228
		Geomeridae	MF 229; MF 230; MF 250
		Noctuidae	MF 227
		Pieridae	<i>Leptophobia aripa aripa; Leptophobia eleone eleone</i>
		Pterophoridae	MF 226
		Mantodea	Sin identificar
	Neuroptera	Hemerobiidae	MF 50
	Odonata	Coenagrionidae	<i>Mesamphiagrion laterale</i>
	Orthoptera	Sin identificar	MF 152; MF 238
		Acrididae	MF 77
		Tettigoniidae	MF 159; MF 85
	Psocodea	Sin identificar	MF 232
	Trichoptera	Beraeidae	MF 122
Malacostraca	Isopoda	Sin identificar	MF 12

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2020.


Por otra parte, las morfoespecies halladas, con una mayor representación pertenecen a los órdenes: Diptera (35,18 %), Hemiptera (17,79 %), Coleoptera (11,88 %), Collembola (10,10 %) y Araneae (8,65%), los órdenes restantes tuvieron una abundancia relativa global menor al 5%. **Tabla 22.**

Tabla 22. Abundancia relativa y número de morfoespecies por orden de la entomofauna presente en el PEDH Torca y Guaymaral.


Orden	Familia	Abundancia relativa	Numero de morfoespecies
Diptera	Sin Identificar	3,96%	9
	Bibionidae	0,66%	1
	Calliphoridae	5,15%	3
	Chaoboridae	0,59%	2

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 86 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

	Chironomidae	2,31%	3
	Chloropidae	1,06%	1
	Culicidae	0,40%	2
	Dolichopodidae	2,51%	1
	Ephydriidae	2,90%	2
	Fanniidae	2,18%	1
	Lauxaniidae	1,06%	2
	Muscidae	5,28%	3
	Mycetophilidae	0,07%	1
	Phoridae	0,59%	1
	Pipunculidae	1,45%	1
	Sarcophagidae	0,53%	1
	Sciaridae	0,07%	1
	Sciomyzidae	0,40%	1
	Syrphidae	3,50%	6
	Tephritidae	0,07%	1
	Tipulidae	0,40%	1
	Trichoceridae	0,07%	1
	Total Diptera	35,18%	45
Hemiptera	Sin Identificar	3,56%	8
	Aphididae	0,66%	2
	Cicadellidae	6,73%	11
	Coreidae	0,79%	1
	Membracidae	2,24%	6
	Miridae	3,04%	4
	Pentatomidae	0,07%	1
	Raduviidae	0,13%	1
Reduviidae	0,07%	1	
	Total Hemiptera	17,29%	35
Araneae	Sin Identificar	2,71%	9
	Anyphaenidae	0,33%	3
	Araneidae	1,32%	5
	Linyphiidae	0,07%	1
	Lycosidae	1,12%	2
	Salticidae	1,52%	5
	Tetragnathidae	0,33%	2
	Theridiidae	0,99%	4
	Thomisidae	0,26%	2
	Total Araneae	8,65%	33
Coleoptera	Sin Identificar	6,20%	15
	Carabidae	0,99%	2
	Cerambycidae	0,07%	1

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 87 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

	Coccinellidae	0,59%	4
	Curculionidae	2,38%	4
	Elateridae	0,46%	2
	Scarabaeidae	0,66%	2
	Staphylinidae	0,33%	1
	Tenebrionidae	0,20%	1
	Total Coleoptera	11,88%	32
Hymenoptera	Sin Identificar	3,63%	14
	Apidae	0,20%	2
	Formicidae	0,92%	1
	Ichneumonidae	0,07%	1
	Total Hymenoptera	4,82%	18
Lepidoptera	Sin Identificar	0,07%	1
	Erebidae	0,07%	1
	Geomeridae	0,13%	3
	Noctuidae	0,13%	1
	Pieridae	0,13%	2
	Pterophoridae	0,13%	1
	Total Lepidoptera	0,66%	9
Orthoptera	Sin Identificar	0,13%	2
	Acrididae	0,07%	1
	Tettigoniidae	0,20%	2
	Total Orthoptera	0,40%	5
Blattodea	Sin Identificar	1,06%	4
Collembola	Sin Identificar	6,53%	2
	Tomoceridae	3,56%	2
	Total Collembola	10,10%	4
Dermaptera	Sin Identificar	0,46%	4
Opiliones	Sin Identificar	0,13%	1
	Cosmetidae	2,24%	2
	Sclerostomatidae	0,07%	1
	Total Opiliones	2,44%	4
Diplopoda*	Sin Identificar	0,59%	3
	Total Diplopoda	0,59%	3
Isopoda	Sin Identificar	3,89%	1
Julida	Sin Identificar	0,33%	1
Lithobiomorpha	Lithobiidae	0,07%	1
Mantodea	Sin Identificar	0,26%	1
Neuroptera	Hemerobiidae	0,13%	1
Odonata	Coenagrionidae	0,79%	1
Pseudoscorpiones	Sin Identificar	0,07%	1
Psocodea	Sin Identificar	0,13%	1

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 88 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

Trichoptera	Beraeidae	0,07%	1
Trombidiformes	Sin Identificar	0,73%	1
Total general		100,00%	206

*Corresponde a Clase

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

- **Riqueza, Diversidad Alfa y Dominancia**

Dentro de las coberturas presentes en el PEDH Torca y Guaymaral aquella con **mayor riqueza de morfoespecies fue pastos enrastrados**, seguido de pastos arbolados y arbustales; la cobertura con menor riqueza fue herbazales, sin embargo, todas las coberturas presentaron una baja dominancia (**Tabla 23**), al encontrar valores para la dominancia Simpson (D) cercanos a cero, lo cual se puede asociar de igual forma a los valores de diversidad de Shannon, donde se evidenció una mayor diversidad en los arbustales, y la menor diversidad los herbazales, no obstante, en las coberturas monitoreadas las especies presentes en términos de abundancia y riqueza se ven representadas de forma equitativa al encontrar valores de equidad (J') mayores a 0,85.


Tabla 23. Riqueza, Abundancia y diversidad de la entomofauna de acuerdo con las coberturas vegetales en el PEDH Torca y Guaymaral.

Variable	Herbazales	Pastos arbolados	Pastos enrastrados	Pastos Limpios	Arbustales	Bosque
Riqueza de morfoespecies	36	67	75	53	66	42
Abundancia	141	329	456	266	144	127
Dominancia Simpson (D)	0,04733	0,03428	0,04042	0,05249	0,03424	0,05264
Diversidad de Shannon (H')	3,294	3,726	3,706	3,416	3,8	3,326
Equidad (J')	0,9192	0,8862	0,8585	0,8603	0,9094	0,8898

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

- **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 Torca y Guaymaral una representatividad de 205 especies de las 260,89 estimadas por índice ACE (78,58 %) y de las 252,01 estimadas por el índice Chao 1 (81,35%), lo cual se asocia a un buen inventario puesto que en las estimaciones respecto

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 89 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

a lo encontrado durante las jornadas de monitoreo en 2021 son mayores al 75%. **Figura 31.**

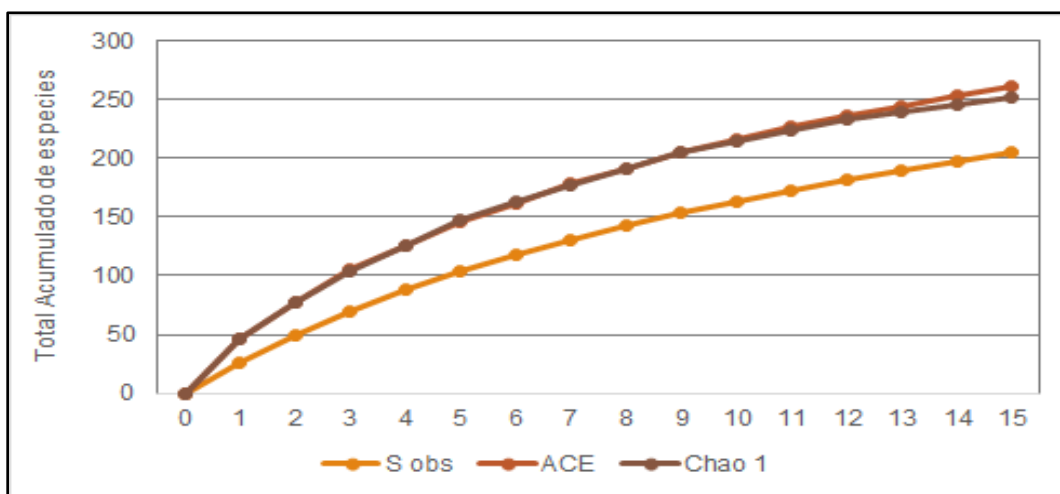



Figura 31: Curva de acumulación de especies para la entomofauna presente.
Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

- **Análisis Trófico**

La entomofauna que presentó mayores valores de abundancia correspondió a fauna omnívora, presentado una mayor abundancia en las coberturas de Herbazales y pastos enrastrados; seguido de los omnívoros el grupo trófico con mayor abundancia fue de fitófagos presentando una mayor abundancia en los pastos limpios, pastos arbolados, en los arbustales y en bosque **Figura 32.**

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 90 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

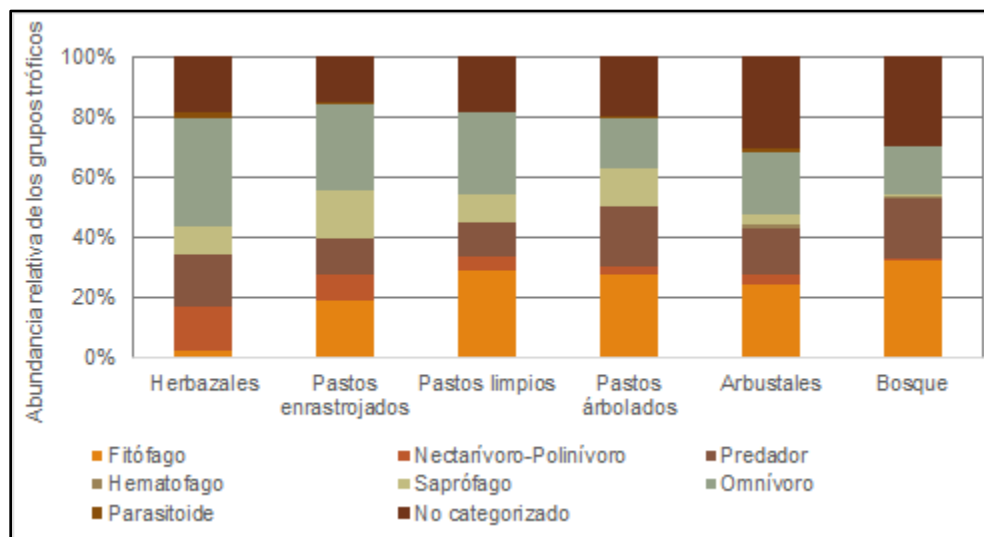


Figura 32. Abundancia relativa de los gremios tróficos de la entomofauna en las coberturas del PEDH Torca y Guaymaral.

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

- **Especies indicadoras**

De acuerdo a Nate *et al.* (2021) y los hábitos tróficos de los grupos, de las 206 morfoespecies registradas para el PEDH Torca y Guaymaral se encontraron 41 morfoespecies polinizadoras, entre ellas las especies *Apis mellifera* (abeja), *Bombus pauloensis* (Abrijorro negro), *Leptophobia aripa aripa* (Mariposa blanca de la col), *Leptophobia eleone eleone* (Mariposa amarilla) y morfoespecies de las familias Bibionidae, Chaoboridae, Syrphidae, Tipulidae, Trichoceridae, Cerambycidae, Coccinellidae, Curculionidae, Elateridae, Staphylinidae, Calliphoridae, Chloropidae, Culicidae, Dolichopodidae, Ephydriidae y Fanniidae **Tabla 24.**

Por otro lado, se encontraron cinco especies con distribución nativa, entre ellas: *Alpaida variabilis*, *Spartocera alternata*, *Bombus pauloensis*, *Leptophobia aripa aripa* y *Leptophobia eleone eleone*, y dos especies categorizadas como introducidas: *Harmonia axyridis* y *Apis mellifera*. Es importante mencionar que ninguna de las morfoespecies registradas en el área se encuentra en las categorías de amenaza de CITES, según la resolución 0192/2014 y la UICN.

De igual manera, se registraron 10 morfoespecies descritas en la literatura como indicadoras del estado y la calidad del ecosistema **Tabla 33.**



	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 91 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

Tabla 24. Entomofauna presente en el PEDH Torca y Guaymaral con manejo especial. Elaborado por: Grupo de Monitoreo, 2021.

Orden	Familia	Genero	Especie	Gremio Trófico	Indicadores	Polinizador es según Nate et al., 2021	Distribución	
Araneae	Araneidae	<i>Alpaida</i>	<i>Alpaida variabilis</i>	-	-	-	Nativo	
Coleoptera	Carabidae	-	MF 333	-	Si	-	-	
		-	MF 45	-	Si	-	-	
	Cerambycidae	-	MF 255	-	-	Polinizador	-	
	Coccinellidae	<i>Harmonia</i>	<i>Harmonia axyridis</i>	-	-	-	Introducida	
	Curculionidae	-	MF 273	-	-	-	Polinizador	-
		-	MF 38	-	-	-	Polinizador	-
	<i>Compsus</i>	<i>Compsus canescens</i>	-	-	-	Polinizador	-	
Elateridae	-	MF 191	-	-	-	Polinizador	-	
Staphylinidae	-	MF 46	-	-	Si	Polinizador	-	
Collembola	-	-	MF 13	-	Si	-	-	
	-	-	MF 14	-	Si	-	-	
	Tomoceridae	-	MF 179	-	Si	-	-	
Diptera	Bibionidae	-	MF 56	Nectarívoro-Polinívoro	-	Polinizador	-	
	Calliphoridae	-	MF 330	-	-	Polinizador	-	
		-	MF 90	-	-	Polinizador	-	
		<i>Lucilia</i>	MF 315	-	-	Polinizador	-	
	Chaoboridae	-	MF 127	Nectarívoro-Polinívoro	-	Polinizador	-	
		-	MF 146	Nectarívoro-Polinívoro	-	Polinizador	-	
	Chironomidae	-	MF 104	-	Si	Polinizador	-	
	Chloropidae	-	MF 107	-	-	Polinizador	-	
	Culicidae	-	MF 123	-	-	Polinizador	-	
		-	MF 124	-	-	Polinizador	-	
	Dolichopodidae	-	MF 206	-	-	Polinizador	-	
	Ephydriidae	-	MF 145	-	-	Polinizador	-	
		-	MF 28	-	-	Polinizador	-	
	Fanniidae	-	MF 89	-	-	Polinizador	-	
Muscidae	-	MF 222	-	-	Polinizador	-		
	-	MF 92	-	-	Polinizador	-		
	-	MF 92	-	-	Polinizador	-		


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 92 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

		-	MF 95	-	-	Polinizador	-
	Mycetophilidae	-	MF 377	-	-	Polinizador	-
	Phoridae	-	MF 144	-	-	Polinizador	-
	Sarcophagidae	-	MF 237	-	-	Polinizador	-
	Sciomyzidae	-	MF 32	Nectarívoro-Polinívoro	-	Polinizador	-
	Syrphidae	<i>Allograpta</i>	MF 131	Nectarívoro-Polinívoro	-	Polinizador	-
		<i>Aemosyrphus</i>	MF 325	Nectarívoro-Polinívoro	-	Polinizador	-
		<i>Toxomerus</i>	MF 128	Nectarívoro-Polinívoro	-	Polinizador	-
			MF 129	Nectarívoro-Polinívoro	-	Polinizador	-
			MF 130	Nectarívoro-Polinívoro	-	Polinizador	-
		MF 51	Nectarívoro-Polinívoro	-	Polinizador	-	
	Tephritidae	-	MF 344	-	-	Polinizador	-
	Tipulidae	-	MF 49	Nectarívoro-Polinívoro	-	Polinizador	-
	Trichoceridae	-	MF 359	Nectarívoro-Polinívoro	-	-	-
Hemiptera	Coreidae	<i>Spartocera</i>	<i>Spartocera alternata</i>	-	-	-	Nativo
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis</i>	<i>Apis mellifera</i>	Nectarívoro-Polinívoro	-	Polinizador	Introducida
	Apidae	<i>Bombus</i>	<i>Bombus pauloensis</i>	Nectarívoro-Polinívoro	-	Polinizador	Nativo
	Formicidae	-	MF 26	-	Si	-	-
	Ichneumonidae	-	MF 125	-	-	Polinizador	-
	Pieridae	<i>Leptophobia</i>	<i>Leptophobia aripa aripa</i>	Nectarívoro-Polinívoro	Si	-	Nativo
	Pieridae		<i>Leptophobia eleone eleone</i>	Nectarívoro-Polinívoro	Si	-	Nativo
Psocodea	-	-	MF 232	-	Si	-	-

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

5.2.4.3 Discusión

Para la composición y riqueza dentro del PEDH Torca y Guaymaral, el grado de riqueza se consideró alto teniendo en cuenta trabajos como el realizado por Osbahr & Schmidt, (2006) donde se realiza un listado preliminar y se enumeran 18 taxones agrupados en 17 familias y ocho órdenes; por otra parte, el trabajo que presenta un mayor número de registros

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 93 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021


corresponde al monitoreo realizado por el Grupo de Monitoreo de Biodiversidad (SDA, 2017) entre el 2016 y 2017, en él se reportó un total de 129 taxones, agrupados en 40 familias y nueve órdenes solo para la clase insecta, para este trabajo se incluyeron órdenes como Megaloptera y Thysanoptera, los cuales no fueron reportados en el presente monitoreo y que puede obedecer a los métodos aplicados, la época e intensidad de muestreo.

Diptera fue el orden más abundante y a nivel global aquel con mayor número de morfoespecies, esto concuerda con los reportado por Amat & Blanco (2003) que hallaron un patrón similar en 11 humedales de la Sabana de Bogotá, encontrando que cerca del 57% de las especies totales son dípteros. Cabe añadir, que la riqueza de dípteros en los humedales puede ser promovida por la humedad y la abundancia de materia orgánica (Sánchez-N. & Amat-García, 2005), además, 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 Ephydridae, Muscidae, Drosophilidae y Lauxanidae (Amorim, 2010; Keiper et al., 2002).

Por otra parte, el orden Hemiptera fue el segundo con mayor abundancia y número de morfoespecies resultado similar a lo reportado por la SDA (2017) siendo este grupo y Coleoptera aquellos con mayor número de especies luego de Diptera, y que en conjunto con órdenes como Hymenoptera, Lepidoptera y Araneae son denominados de alto rango o megadiversos al encontrarse en mayor abundancia y predominio en un gran número de microhábitats (Amat & Blanco, 2003; Clavijo-Awazackq & Amarillo-Suárez, 2013).

La entomofauna omnívora presentó una mayor abundancia global, seguido del grupo de fitófagos, estos gremios tróficos se han reportado por ser abundantes y 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, 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 (Moreno et al., 2018; Nates et al., 2021). 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 Torca y Guaymaral se encontró que aparte de las especies *Apis mellifera*, *Bombus pauloensis*, *Leptophobia aripa aripa* y *Leptophobia eleone eleone* las cuales han sido

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 94 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021


descritas como efectivos polinizadores (Nates et al., 2021), las morfoespecies de las familias Bibionidae, Chaoboridae, Syrphidae, Tipulidae, Trichoceridae, Cerambycidae, Coccinellidae, Curculionidae, Elateridae, Staphylinidae Calliphoridae, Chloropidae, Culicidae, Dolichopodidae, Ephydriidae y Fanniidae, Ichneumonidae (**Tabla 33**) también participan en la polinización de diferentes plantas de las familias como Apocynaceae Asteraceae, Brassicaceae, Caricaceae, Caryophyllaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Lythraceae, Molluginaceae, Myrtaceae, Oleaceae, Onagraceae, Orobanchaceae, Oxalidaceae, Plantaginaceae, Poyigonaceae, Rubiaceae, Solanaceae y Viburnaceae, las cuales fueron observados en campo (**Tabla 5**) y han sido reportados por los trabajos de Singer (2001); Lara (2009); Carabalí-Banguero et al. (2018); Díaz et al. (2020) y Nates et al. (2021).

El orden collembola ha sido un grupo usado como indicador. En el PEDH de Torca y Guaymaral tuvo una abundancia relativa del 6,53% (**Tabla 22**). Según los trabajos de Frampton (1997), Palacios-Vargas (2000); Socarrás (2013), Cutz–Pool et al., (2007) y Uribe-Hernández et al., (2010) la disminución en las poblaciones y diversidad de este grupo se da por la presencia y aumento de ácidos (SO_4), metales pesados y exceso de fertilizantes nitrogenados en los suelos.

Por su parte, las arañas (8,65% de representatividad) son 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 Hernandez (2019) las han categorizado como indicadoras debido a que se ha encontrado que la composición de arañas en especies o grupos funcionales se ve afectada en función del grado de intervención antrópico o de la estructura vegetal dominante.

En seguida se encontró a los adultos de la familia Chironomidae (Orden diptera) con 2,31% de representatividad (**Tabla 22**). 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 estará 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 familia Formicidae 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 H., 2006). Este grupo representó al 0,92% de la entomofauna presente en el humedal (**Tabla 22**) y según Bustos & Ulloa-Chacón (1996) y Estrada & Fernández (1999) la riqueza y diversidad de hormigas aumenta de acuerdo con la complejidad estructural del ecosistema.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 95 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021


Para el orden Coleóptera se encontraron dos familias usadas como indicadores: Carabidae con 0,99% de representatividad y Staphylinidae con 0,33% (**Tabla 22**). La presencia y abundancia de los Carábidos se puede estar relacionado 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). Por su parte, el aumento en la abundancia de la familia Staphylinidae se da a medida que aumenta la heterogeneidad vegetal del paisaje como bosques de galería y fragmentos de bosque (Poveda, 2017).

Por último, se registra el orden Psocodea con un 0,13% (**Tabla 22**), a pesar de su bajo porcentaje 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.

A partir de toda la información de **los grupos de artrópodos indicadores encontrados en el PEDH Torca y Guaymaral, se puede inferir que el área se encuentra en un estado de recuperación**, pero debido a la presencia de residuos sólidos tanto en la franja acuática, vegetación emergente y terrestre que aporta metales, sustancias tóxicas y materia orgánica al ambiente, la pérdida o modificación de la cobertura vegetal, el uso antrópico del suelo, la presencia de fauna doméstica como vacas, gatos y perros, además de la fragmentación del ecosistema, ha generado que el proceso de recuperación sea lento, y en gran medida a las poblaciones de polinizadores se vean afectados.

5.2.4.4 Conclusiones

- El PEDH Torca y Guaymaral presenta una alta riqueza y diversidad de artrópodos, que albergan grupos tróficos de fitófagos a omnívoros y depredadores cuya presencia se asocia a una 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.
- Por lo general se habla de las abejas, abejorros y mariposas como los principales polinizadores en el grupo de entomofauna, sin embargo, en el presente trabajo se destaca la presencia de morfoespecies pertenecientes a los órdenes diptera y coleoptera que también participan en los procesos de polinización.
- De acuerdo con los artrópodos indicadores encontrados en el PEDH Torca y Guaymaral, el humedal se encuentra en un proceso de restauración lenta, debido a que factores como la presencia de basuras en el cuerpo de agua y las zonas terrestres de este, el tipo de vegetación presente, el uso del suelo para actividades

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 96 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

de ganadería y presencia de animales domésticos, ya que no permiten el desarrollo de dicho grupo.

5.2.4.5 Recomendaciones

- Los pastos enrastrados fue la cobertura con mayor riqueza de artrópodos, es importante mencionar esto con el fin de que se tenga en cuenta esta cobertura a la hora de realizar el mantenimiento de las áreas en el humedal.
- De igual forma, se recomienda continuar con las jornadas de monitoreo para observar los cambios temporales de abundancia y riqueza de las comunidades de artrópodos presentes dentro del PEDH

5.3 Tensionantes en el humedal Torca - Guaymaral

De acuerdo con los monitores realizados durante el año 2021, por los componentes de entomofauna, avifauna, mastofauna y flora, se reportan los tensionantes registrados en el humedal Torca-Guaymaral. **Tabla 25.**







	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 97 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

Tabla 25. Tensionantes reportados PEDH Torca-Guaymaral.

Año	Mes	Día	EEP (PEDH)	Sigla	Tensionante	Componente	Descripción	COORDENADAS	
								Originales	Registro Fotográfico
2021	MARZO	15	Humedal Torca-Guaymaral	T20	T20.Presencia de semovientes	USO INADECUADO DEL SUELO	Presencia de vacas	4°47' 12,597" N 74°2' 21,401"W	
2021	MARZO	29	Humedal Torca-Guaymaral	T32	T32.Presencia de residuos sólidos en franja terrestre.	USO INADECUADO DEL SUELO	Presencia de residuos sólidos	4°47' 36,955" N 74°2' 27,228"W	
2021	JUNIO	28	Humedal Torca-Guaymaral	T13	T13.Ocupación ilegal del espacio del humedal con estructuras no habitadas.	USO INADECUADO DEL SUELO	Construcción de una cerca con alambre de puas para restringir acceso hacia una parte del humedal. Está por verificar si el área pertenece a particulares	4°86' 6,2456" N 74°2' 25,0823"W	
2021	JULIO	6	Humedal Torca-Guaymaral	T32	T32.Presencia de residuos sólidos en franja terrestre.	USO INADECUADO DEL SUELO	Presencia de residuos sólidos	4°47' 40,89841" N 74°2' 19,41492"W	


Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 98 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

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, Victor & Carmona, Tizziana. (2013). La diversidad de los análisis de diversidad. *Bioma*. 14. 20-28.
- Death, Russell. (2008). Margalef's Index. 10.1016/B978-008045405-4.00117-8.
- EAAB & IDEA-UNAL, 2012. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Instituto de Estudios Ambientales, IDEA. (2012). Plan de Manejo Ambiental de los Humedales de Torca y Guaymaral. Bogotá, Colombia.
- EEAB- ESP - Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (2008). Plan de Manejo Ambiental Humedal Torca-Guaymaral. Colombia, Bogotá DC: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.
- GRUPO MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD, (2020). Ficha Componente Vegetación y Fauna Parque Ecológico Distrital De Humedal Torca – Guaymaral. Bogotá, Colombia. Secretaría Distrital de Ambiente, Bogotá DC.
- Honey, J. N., & Paxman, H. M. (1986). The importance of taxonomy in biological education at advanced level. *Journal of Biological Education*, 20(2), 103-111.
- Mora Goyes, M. F., Rubio, J. A., Ocampo Gutiérrez, R., & Barrera Cataño, J. I. (2018). Catálogo de especies invasoras del territorio CAR.
- Moreno, C. E., & Halffter, G. (2001). On the measure of sampling effort used in species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology*, 487-490.
- Mori, E., Menchetti, M., Zozzoli, R., & Milanese, P. (2019). The importance of taxonomy in species distribution models at a global scale: the case of an overlooked alien squirrel facing taxonomic revision. *Journal of Zoology*, 307(1), 43-52.
- Noss, R. F. (1990). Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation biology*, 4(4), 355-364.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 99 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

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.

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:

EAAB Empresa de Acueducto y alcantarillado de Bogotá y Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá Instituto de Estudios Ambientales IDEA. (SF) Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral 289P.

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>


Bernal, R., G. Galeano, A. Rodríguez, H. Sarmiento y M. Gutiérrez. 2017. Nombres Comunes de las Plantas de Colombia. <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/>

Caho C., López-Barrera E. A., Buitrago Lancheros D.M., González Calderón J, Fuentes Cotes M., Duarte M., Bejarano P., R. I. Moreno Ramírez. 2015. Humedal Torca-Guaymaral: iniciativas para su conservación Universidad Sergio Arboleda. Instituto de Estudios y Servicios Ambientales - IDEASA; Universidad El Bosque; Red Ambiental de Universidades Sostenibles (RAUS). Bogotá. 122 p.

Conservación Internacional Colombia. [CIC]. (2000). Síntesis del Estado Actual de los Humedales Bogotanos. Bogotá, D.C. Conservación Internacional Colombia. [CIC] y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-ESP. [EAAB-ESP].

Chao, A., & Jost, L. (2012). Diversity measures. In *Encyclopedia of Theoretical Ecology* (Eds. A. Hastings and L. Gross), pp. 203-207, Berkeley: University of California Press.

<https://www.degruyter.com/document/doi/10.1525/9780520951785-040/html>

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 100 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

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

Colwell, R. K. 2019. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.1. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.

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.


Ecology and Environment Inc & Hidromecánicas Ltda. (1997). Plan de Manejo Ambiental de los humedales Torca, Guaymaral, Embalse de Córdoba, Capellanía, El Burro, Techo, La Vaca y Tibanica (Informe de evaluación ecológica y ambiental, agosto, 1997). Bogotá, D.C.: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP.

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

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 ineditó 25P.

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. Bogota D.C. 156 pp

Guzmán-Ruíz A. 2012. Plantas de los Humedales de Bogotá y el Valle de Ubaté.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 101 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

Fundación Humedales Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Fondo Hugo de Vries (Amsterdam) 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.

Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia (2004 y continuamente actualizado). Colecciones en Línea. Publicado en Internet <http://www.biovirtual.unal.edu.co> [accesado el Día Mes Año]. Por favor ingresar la fecha en que usted consultó el recurso.

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

Hammer Ø. Harper D.A.T. & Ryan P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontología Electronica* 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

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.


Magurran A. 1988. *Ecological diversity and its measurement*, 179 pp. Princeton University Press, New Jersey.

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

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

Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

Osbañ, K. & Gómez, N. (2006). *Uso de hábitat de la avifauna en el humedal Guaymaral (Cundinamarca, Colombia)*. *Revista U.D.C.A Actualidad y Divulgación Científica*, 9(2), 157–168.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 102 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

Protocolo Para El Monitoreo De Flora (Macrófitas, Herbáceas, Arbustivas Y Arbóreas) En Parques Ecológicos Distrital De Humedal (PEDH) De Montaña (PEDM) Y Otras Áreas De Interés Ambiental, MP,Córdoba, S., Grupo De Monitoreo De Flora.2020

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

Smith E., & van Belle 1984. G. Nonparametric Estimation of Species Richness. In: Biometrics Vol 40, No. 1 (Mar., 1984), pp. 119-129 Published By: International Biometric Society

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

Componente Aves:


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

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

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

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

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

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 103 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

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

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

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

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


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

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

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

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

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

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 104 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

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

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

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

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

Allen, J. A., & Chapman, F. M. (1915). Review of the South American Sciuridae. *Bulletin of the AMNH*; v. 34, article 8.


Chávez, C., A de la Torre, H. Bárcenas, R.A. Medellín, H. Zarza y G. Ceballos. 2013. Manual de fototrampeo para estudio de fauna silvestre. El jaguar en México como estudio de caso. Alianza WWF-Telcel, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Componentes Mamíferos:

Leonard, K. M., Pasch, B., & Koprowski, J. L. (2009). *Sciurus pucheranii* (Rodentia: Sciuridae). *Mammalian Species*, (841), 1-4.

Nitikman, L. Z. (1985). *Sciurus granatensis*. *Mammalian Species*, (246), 1-8.

Rangel, J. O., Universidad Nacional de Colombia (Bogotá). Instituto de Ciencias Naturales. (2000). *Colombia, diversidad biótica III – La región de vida paramuna*. Universidad Nacional de Colombia. 902 pp.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 105 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

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

Rumiz, D. I. (2010). Roles ecológicos de los mamíferos medianos y grandes. *Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia*, 53-73.

Sánchez, F., Sánchez-Palomino, P., & Cadena, A. (2004). Inventario de mamíferos en un bosque de los andes centrales de Colombia/Mammal survey in a Central Andes forest in Colombia. *Caldasia*, 291-309.

Sheffield, S. R., & Thomas, H. H. (1997). *Mustela frenata* (p. 9). Soc..

Sociedad Colombiana de Mastozoología (2017) Lista de referencia de especies de mamíferos de Colombia. Versión 1.2. Conjunto de datos/Lista de especies. <http://doi.org/10.15472/kl1whs>

Componente Entomofauna:


Amat, G., & Blanco, E. (2003). Artropofauna de los humedales de la Sabana de Bogotá.

en los Humedales de Bogotá y la Sabana. Tomo I (pp. 90–106). Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) y Conservación internacional – Colombia.

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

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.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 106 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

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).

Colwell, R. (2016). Software Estimate S. disponible en: <http://viceroy.colorado.edu/estimates/EstimateSPages/AboutEstimateS.htm>


Cutz–Pool, L. Q., J. G. Palacios–Vargas, G. Castaño–Meneses & N. E. García–Calderón. 2007. Edaphic Collembola from two agroecosystems with contrasting irrigation type in Hidalgo State, Mexico. Applied Soil & Ecology 36, 46–52.

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.

Fernández, I., Fontenla, J., Rizo, M., Hidalgo-Gato, G., Cruz, D., Rodríguez, D., Neyra, B., Mestre, N., & Gutiérrez, E. (2017). Insectos terrestres. Pp. 224-253. En: Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas (C. A. Mancina y D. D. Cruz, Eds.). Editorial AMA, La Habana, 502 p

Frampton, G. (1997). The potencial of Collembola as indicators of pesticide usage: evidence and methods from the UK arable ecosystem. Pedobiologia, 41, 179–184.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 107 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

Galassi, M., & Poi, A. (2014). ¿Qué Método Es Más Apropiado Para Las Estimaciones De Densidad De Invertebrados En La Hojarasca De Bosques Riparios (Chaco, Argentina)?. *FACENA*, 30, 49-59. DOI:10.30972/fac.300658

Hammer, O., Harper, D. A. T., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistic software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4.

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


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

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>

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

Lara, J. (2009). Contribución Al Conocimiento De Los Insectos Polinizadores Potenciales Y Visitantes De Araceae En Los Pirineos (Huesca Y Lérida) Y El Macizo Cazorla-Segura (Jaén, España) (Insecta). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 45, 415 – 418.

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

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 108 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

Márquez, J. (2005). Técnicas de colecta y preservación de insectos. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa 37 (1), 385 – 408.

Mejía, E. (2004). Guía para la colecta, manejo y las observaciones de campo para bioindicadores de la calidad del agua. INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM. Comisión Nacional del Agua. México.


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

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

Nielsen, V. (2003). Métodos para recolectar insectos. Revista De Agricultura Tropical. 33, 59-68.

Osbañ, K., & Hernández, S. (2006). Caracterización florística de un fragmento del humedal Torca-Guaymaral (Bogotá, Cundinamarca). Revista U.D.C.A Actividad y Divulgación científica, 9(1), 117-128.

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

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 109 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

Palacios-Vargas, J.G. (2000). Protura y Diplura. En: Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. (Eds. J. Llorente, E. González y N. Papayero). Vol. II, UNAM, México. p. 275.

Palacios, J., & Mejía, B. (2007). Técnicas De Colecta, Montaje Y Preservación De Microartrópodos Edáficos. 1ª edición. Editorial La presa de la ciencia. México.

Poveda, D. (2017). Influencia De Las Practicas Agricolas sobre la Comunidad de Corredorcoleopteros (Scarabaeidae, Carabidae Y Staphylinidae) y Percepciones Ambientales de la Conservación En La Vereda El Verjón - Cerros Orientales De Bogotá, Colombia. Universidad De Ciencias Aplicadas Y Ambientales U.D.C.A


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

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

Sierpe, C., & Sunico, A. (2019). Familia Chironomidae (Orden Díptera) utilizada como bioindicador para la determinación de calidad ambiental de la cuenca del Río Gallegos (Santa Cruz, Argentina). *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 11(2), 92–105. <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v11i2.789>

Singer, R. (2001). Biología de la Polinización de *Habenaria parviflora* (Orchidaceae: Habenariinae) en el sudeste del Brasil. *Darwiniana, Nueva Serie*, 39(3-4), 201-207. <https://doi.org/10.14522/darwiniana.2014.393-4.220>

Socarrás, A. (2013). Mesofauna edáfica: indicador biológico de la calidad del suelo. *Pastos y Forrajes*, 36(1), 5-13.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 110 de 110
	INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TORCA - GUAYMARAL	OCTUBRE 2021

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

Uribe-Hernández, R, Juárez-Méndez, C.H., Montes de Oca, M. A., Palacios-Vargas, J. G., Cutz-Pool, L., & Mejía-Recarmier, B. (2010). Colémbolos (Hexapoda) como bioindicadores de la calidad de suelos contaminados con hidrocarburos en el sureste de México. Revista mexicana de biodiversidad, 81(1), 153-162. Recuperado en 05 de octubre de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532010000100020&lng=es&tlng=es.

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.