



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

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



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 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

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

INFORME FINAL

**Natalia María Ramírez Martínez
Subdirectora – SER**

Profesionales descripción general del área y tensionantes

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

Profesionales componente flora

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

Profesionales componente entomofauna

María del Pilar Urrego Salinas
Cristian Camilo González Aguas

Profesionales componente avifauna


Carlos Arturo Reyes Munévar
Jerson Jair Cárdenas Daga

Profesionales componente mastofauna y herpetofauna

Andrés Felipe Alfonso Reyes
Jorge Humberto Ayarza Landínez

Coordinadoras Grupo de Monitoreo de Biodiversidad

Juliana Rodríguez Ortiz
Aurita Bello Espinosa


| | | |
|---|--|-----------------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 3 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | 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 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | 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 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | 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 al azar sean de la misma especie, menos diversa será la comunidad. El valor de este índice

| | | |
|---|---|----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 6 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

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

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

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

● Índice de Margalef


El índice de diversidad de Margalef es un índice de riqueza de especies. Muchas medidas de riqueza de especies tienen el problema latente de que dependen en gran medida del esfuerzo del muestreo, es decir, cuanto mayor sea el esfuerzo del muestreo, mayor va a ser el valor del índice. De acuerdo 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 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

1.1.2 Importancia de la clasificación de las especies

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


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

1.1.2.1 Especies indicadoras

Una especie indicadora es un organismo cuya presencia, ausencia o abundancia refleja una condición ambiental específica. Las especies indicadoras pueden señalar un cambio en el estado biológico de un ecosistema concreto y, por tanto, pueden utilizarse como indicador para diagnosticar la salud de un ecosistema (Sidding *et al*, 2016). Las características que debe cumplir una especie indicadora para poder ser monitoreada son: a) ser suficientemente sensible para permitir detectar señales de cambio, b) estar distribuida sobre una amplia área geográfica, c) que al ser medida se puedan obtener valores continuos en un amplio rango de estrés, d) que se pueda incorporar en los métodos de muestreo independiente del tamaño de la muestra, e) que las mediciones, colectas, experimentaciones y/o cálculos que se le apliquen sean fáciles y económicos, y f) que su estudio permita diferenciar entre ciclos naturales y tendencias (Noss 1990).

1.1.2.2 Especies focales

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

| | | |
|---|---|----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 8 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

1.1.2.3 Especies amenazadas

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

1.1.2.4 Especies endémicas

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


1.1.2.5 Especies invasoras

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

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

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

| | | |
|---|---|----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 9 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | 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 de coberturas propias de los Parques ecológicos distritales humedales (PEDH), Áreas de interés ambiental(AIA) y Aulas ambientales (AA)

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 10 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

3.1.2 Caracterización Florística

3.1.2.1 Muestreo

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

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

Para este tipo de cobertura, se utilizó como unidad de muestreo una parcela de 1 x 1 m (1m²). Este cuadrante se dividió en 100 cuadrantes más pequeños o subunidades para definir el porcentaje de cobertura de las morfoespecies dentro de esta área delimitada y nombre de la especie. Se muestreó la presencia y formas de vida de los individuos encontrados. Con la ayuda de un GPS se tomaron las coordenadas de la ubicación de los cuadrantes SAD (2020). **Figura 1.**




| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 11 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | 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.**

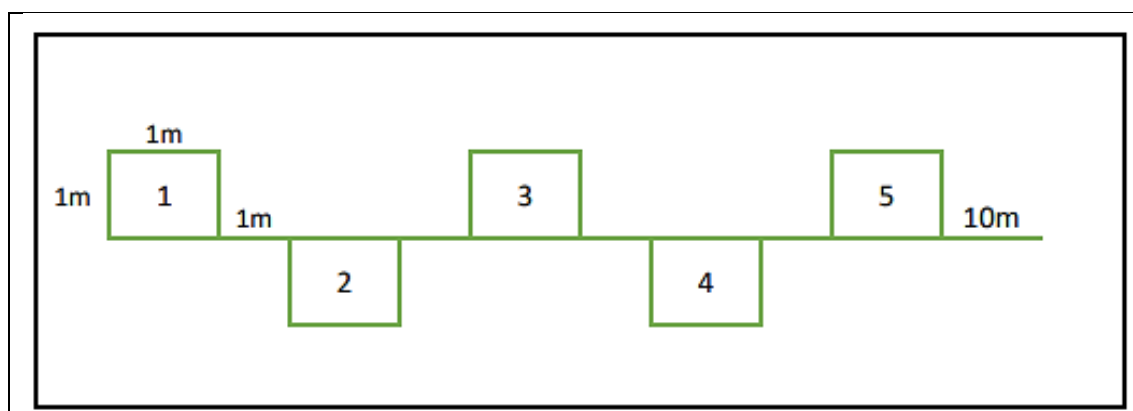



Figura 2. Tamaño de la muestra para herbazales.
Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 12 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | 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 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

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

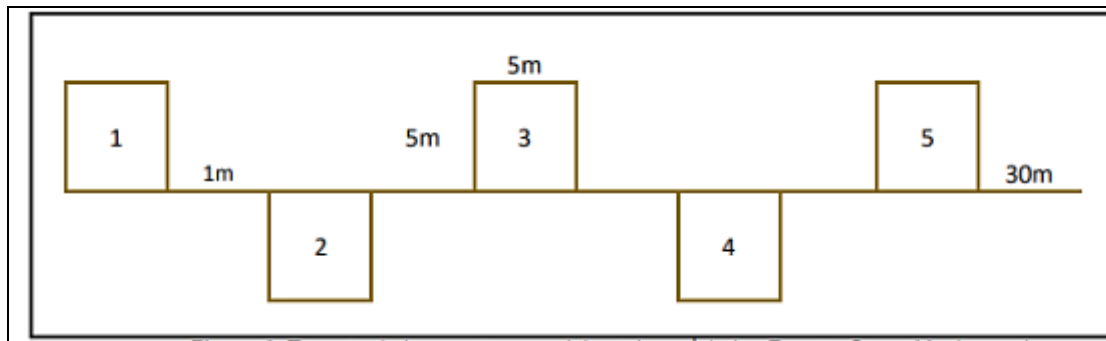


Figura 4. Tamaño de la muestra para arbustales y árboles.
Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad.

- **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 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | 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).

- **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

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 15 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

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; 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>.

- **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

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 16 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

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 pseudoréplicas) 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.

- **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

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 17 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

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.




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

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 18 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

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.**



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 19 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | 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 sola. La diferencia será el peso del individuo. |
| Longitud Cola | mm | Regla de tope | Distancia entre la base de la cola (después del ano) y la punta de esta sin tener en cuenta los penachos de pelo que sobresalgan de la punta. |
| Longitud de cuerpo | mm | Regla de tope | Medida entre la punta de la nariz y la base de la cola (posterior al ano). |
| 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 continuo para que la cámara trampa tomara fotografías y/o videos durante 24 horas, así

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 20 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

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

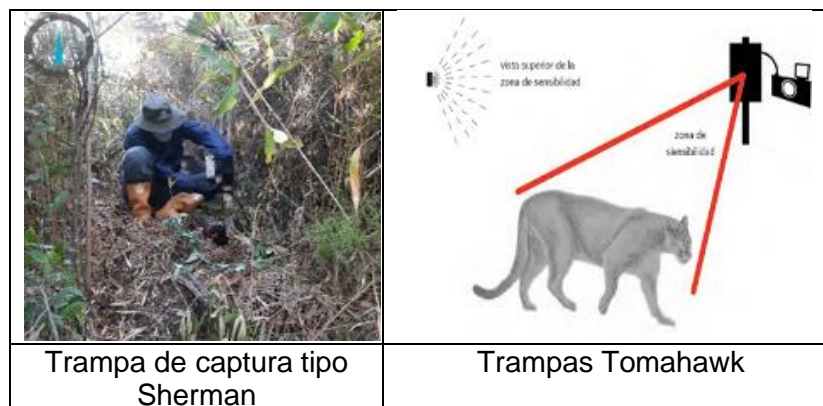


Figura 8. Esquema del método de foto trampeo empleado para el monitoreo de mamíferos en PEDH Torca-Guaymaral.

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 21 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | 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 22 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | 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 23 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | 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 24 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

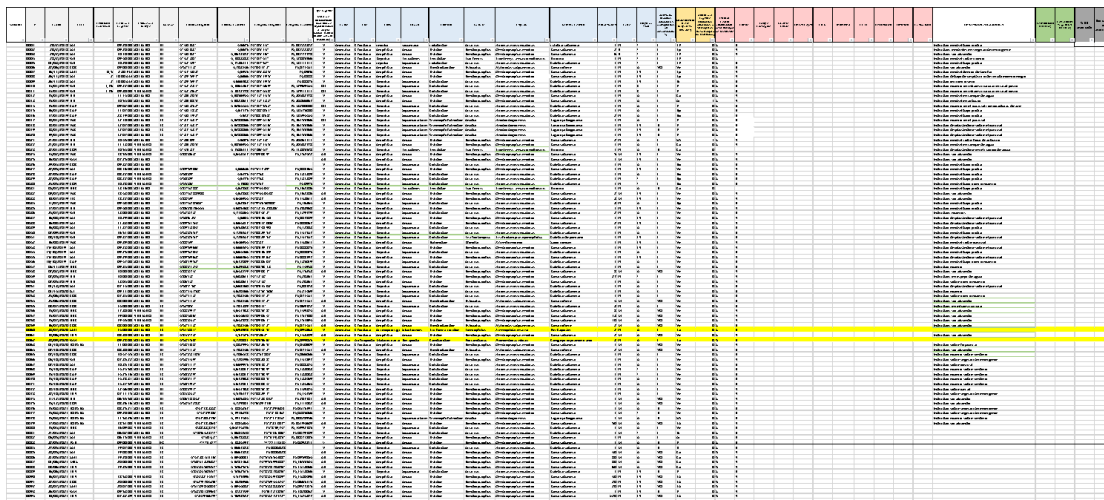


Figura 11. Base de datos de la herpetofauna (anfibios y reptiles).
Fuente: Grupo de monitoreo de la biodiversidad.

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 25 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | 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 26 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | 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.

- **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

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 27 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

(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.

- **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 patina 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

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 28 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

software de Amscope versión X64, 4.11.17864.20201020 y para la determinación de los ejemplares colectados en campo se usaron las claves taxonómicas y catálogos.

- **Análisis de datos**

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

- **Curva de acumulación**


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

- **Análisis Trófico**

La asignación de los gremios tróficos se realizó con base en la información disponible en la literatura sobre los hábitos alimenticios de los organismos recolectados. Se definieron las categorías de fitófagos, predadores, parasitoides, nectarívoros/polinívoros, hematófagos, saprófagos y sin clasificación según Sánchez y Amat (2005) y se incluyó la categoría de omnívoros al grupo que según literatura presentaba más de tres hábitos alimenticios.

- **Especies indicadoras**

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

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 29 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

4. GENERALIDADES DEL HUMEDAL LA ISLA

El PEDH La Isla es un sector inundable cercano al río Tunjuelo y pertenece a esta cuenca, con un área de 7.7 has, ubicado al suroccidente de Bogotá D.C en la Localidad de Bosa en el sector conocido como San Bernardino. Hace parte de la zona de inundación de los ríos Tunjuelo y Bogotá, reconocida por la sinuosidad de ambientes asociados como meandros, áreas de desborde, lagunas y llanuras de inundación. (Fichas GMB 2020)

Según el Plan Parcial Campo Verde del que hace parte, lo bordea el río Tunjuelo al sur y luego al oriente, al norte a unos 800 metros pasa el río Bogotá, al occidente se encuentran los barrios El Potrerito y San Bernardino XVI y el colegio Kimy Pernía. (Fichas GMB 2020). **Figura 13.**

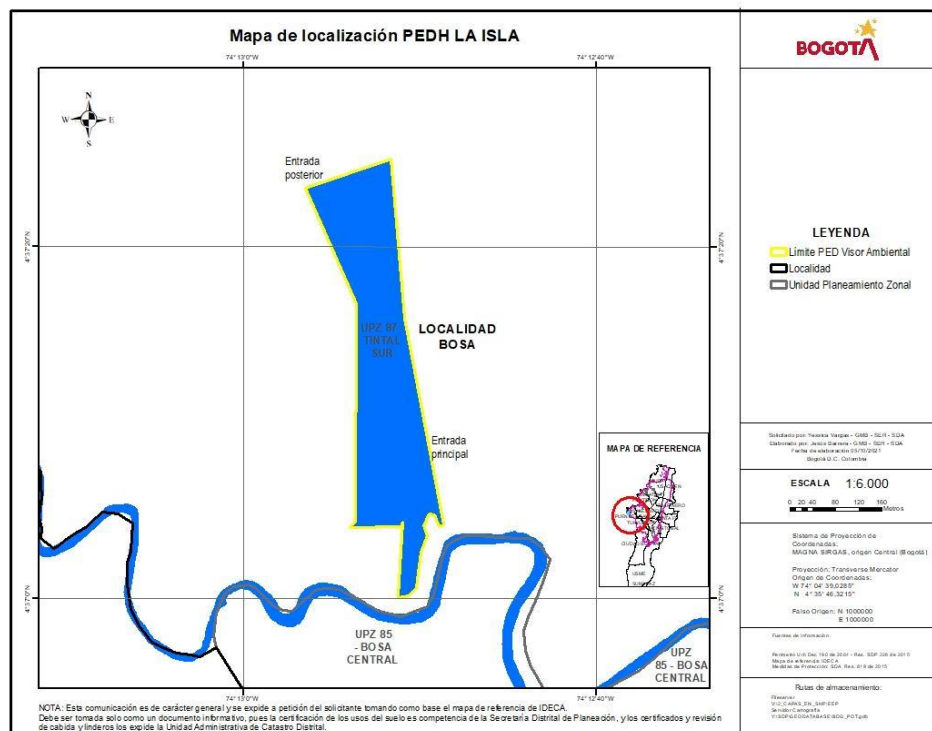



Figura 13. Localización del humedal La Isla.

Fuente: Cartografía Grupo Monitoreo de la Biodiversidad 2021.

Fue declarado Parque Ecológico Distrital de Humedal mediante el Decreto 619 de 2000 y en la actualidad el PMA para este ecosistema se encuentra en formulación.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 30 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

De acuerdo con las salidas realizadas por el Grupo de Monitoreo de Biodiversidad en el PEDH La Isla, se identificaron cuatro tipos de coberturas de acuerdo con la metodología *Corine Land Cover*: Arbustal Abierto, Pastos Arbolados, Pastos enmalezados y Pastos Limpios (Fichas GMB 2020).

Para el componente de flora, en el PEDH se registraron un total de nueve especies vegetales distribuidas en ocho familias y 9 géneros. La familia Asteraceae registra el mayor número de especies con tres y las demás familias con una especie respectivamente (Fichas GMB 2020).

Para el componente de entomofauna, durante las visitas realizadas por el Grupo de Monitoreo se registraron cuatro órdenes de insectos distribuidos en seis familias cada una con un representante (Fichas GMB 2020).


Para el componente de avifauna se registraron durante el período de monitoreo 2016-2020 un total de 30 especies de aves distribuidas en ocho órdenes y 19 familias. Las familias Tyrannidae e Icteridae registran el mayor número de especies con cuatro, seguidas de Accipitridae y Ardeidae con dos especies. Cinco familias presentaron dos especies (Accipitridae, Ardeidae, Columbidae, Fringillidae y Trochilidae) y 11 familias registraron una sola especie (Fichas GMB 2020).

Para el componente de mastofauna en el PEDH La Isla, a la fecha (2016-2020) no se tienen registros de mamíferos silvestres (Fichas GMB 2020).

Para el componente de herpetofauna y conforme a los registros reportados por la Secretaría Distrital de Ambiente desde 2020, en el PEDH solo se ha registrado la especie *Atractus crassicaudatus* (Familia Colubridae) (Fichas GMB 2020).

5. RESULTADOS DE MONITOREO DE FLORA Y FAUNA AÑO 2021 EN EL HUMEDAL LA ISLA

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

| | | |
|---|--|------------------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 31 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

5.1 Flora

5.1.1 Coberturas vegetales

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

Tabla 2. Clasificación de coberturas vegetales del PEDH La Isla.

| 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 | | |
| | 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 | | | |
| 3 - Bosques y áreas seminaturales | 31 - Bosques | 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 | | |
| | 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 | | | |

Fuente: Adaptado de IDEAM, 2010.



| | | |
|---|--|------------------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 32 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

Tabla 3. Descripción de coberturas del PEDH La Isla.

| COBERTURA | Descripción |
|--|---|
| 111 - Áreas Endurecidas - Co | Son espacios conformados por edificaciones y los espacios adyacentes a la infraestructura edificada. Las edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente cubren más de 80% de la superficie del terreno. La vegetación y el suelo desnudo representan una baja proporción del área del tejido urbano. |
| 1221 - Áreas 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 vía carretable. |
| 1221 - Áreas Endurecidas - VP | 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 vía pavimentada. |
| 231 - Pastos limpios - PL | Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, enclavamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas. |
| 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. |
| 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. |
| 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. |

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad, 2021.

Para el PEDH La Isla se identificaron nueve coberturas: tres coberturas antrópicas, un cuerpo de agua y cinco coberturas vegetales. Durante el monitoreo del año 2021, se logró realizar la caracterización de cuatro coberturas vegetales: Macrófitas (VA), Pastos Limpios

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 33 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

(PL), Arbustales Abiertos (AA) y Plantaciones Forestales de Latifoliadas (Eucaliptos) (PFL). **Figura 14 y Figura 15.**

De acuerdo con los análisis hechos las coberturas que predominan en el PEDH La Isla son los Pastos limpios con 7,07 ha (91,3%). Tabla 3.

Tabla 4. Área de coberturas del PEDH La Isla.

| COBERTURA | Área (Ha) | % |
|--|-------------|---------------|
| 111 - Áreas Endurecidas - Co | 0,06 | 0,8% |
| 1221 - Áreas Endurecidas - VC | 0,16 | 2,1% |
| 1221 - Áreas Endurecidas - VP | 0,10 | 1,2% |
| 231 - Pastos limpios - PL | 7,07 | 91,3% |
| 3152 - Plantación de latifoliadas - PFL | 0,17 | 2,2% |
| 321121 - Herbazal denso inundable noA - HDInoA | 0,06 | 0,8% |
| 3222 - Arbustal abierto - AA | 0,02 | 0,2% |
| 333 - Tierras desnudas y degradadas - SD | 0,04 | 0,5% |
| 413 - Vegetación acuática sca - VA | 0,07 | 0,9% |
| Total | 7,75 | 100,0% |

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad, 2021.

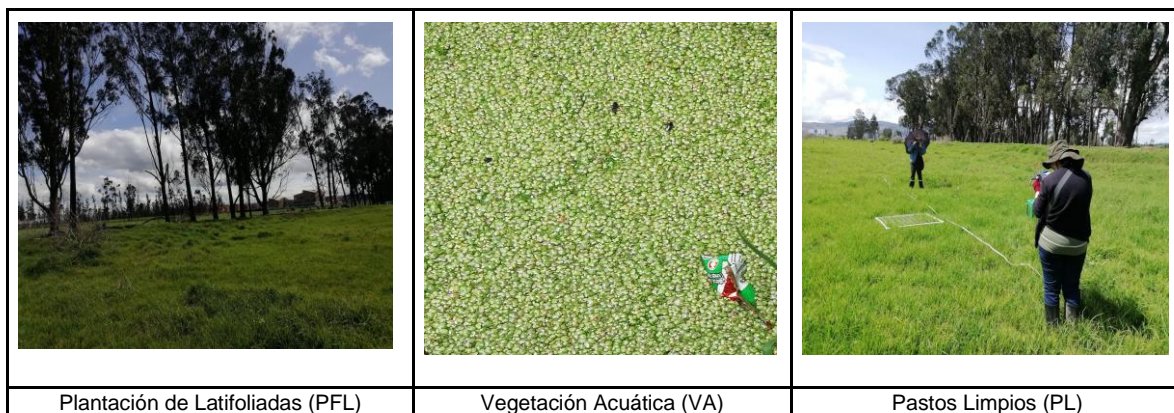



Figura 14. Coberturas presentes en el Humedal La Isla

| | | |
|---|--|------------------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 34 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

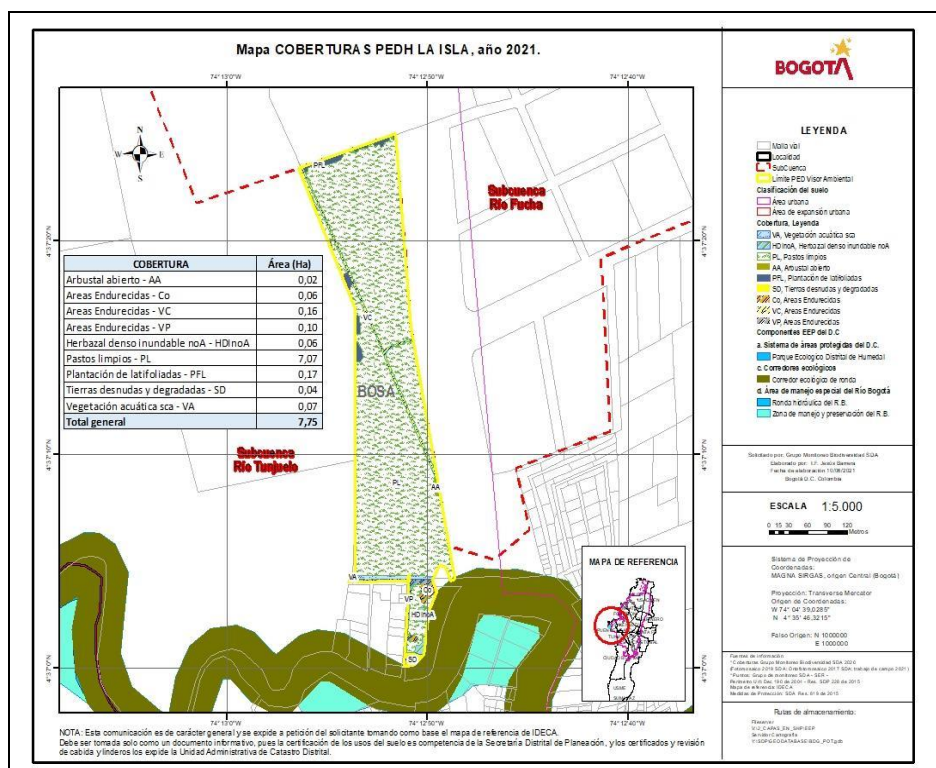


Figura 15. Coberturas vegetales presentes en el humedal La Isla. Fuente: Cartografía Grupo Monitoreo de la Biodiversidad 2021.

5.1.2 Puntos de monitoreo de flora en el Humedal La Isla

De acuerdo con las coberturas vegetales se establecieron los puntos de monitoreo para el componente de flora en el humedal La Isla como se observa en la **Figura 16**.

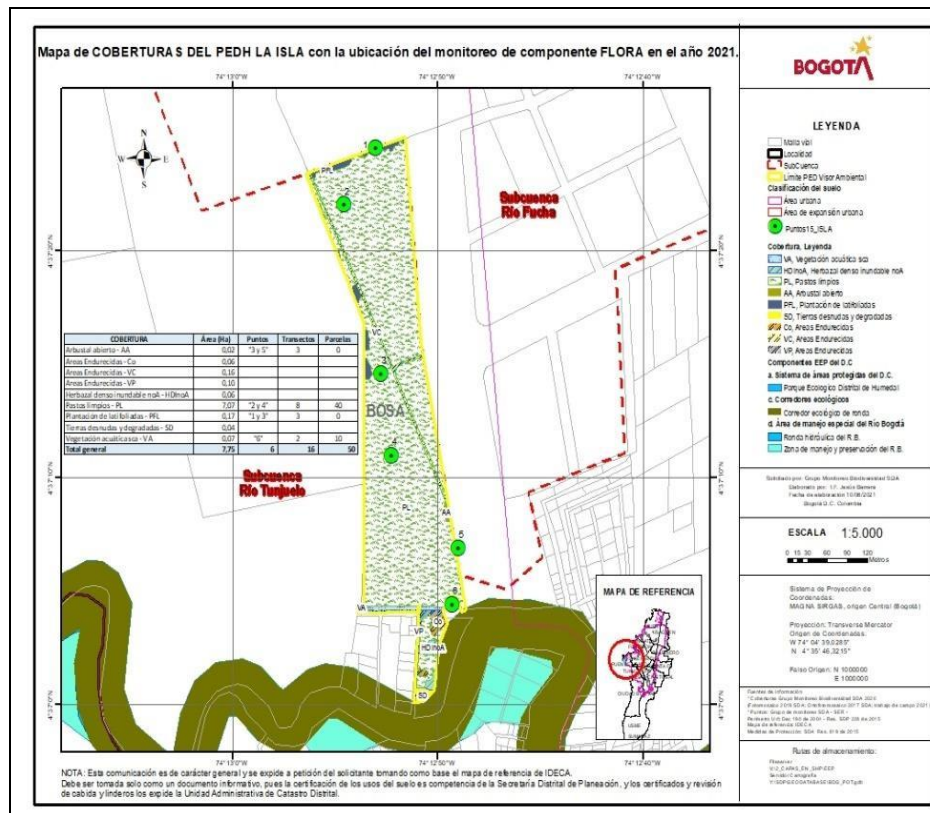



Figura 16. Puntos de monitoreo de flora en el humedal La Isla. Fuente: Cartografía Grupo Monitoreo de la Biodiversidad 2021.

- Tipo de Muestreo**

En total para PEDH La Isla se realizaron 6 transectos y 30 parcelas para las Coberturas Herbáceas y para las Coberturas Arbustiva y Arbórea, se censaron la totalidad de los arbustos y la totalidad de los eucaliptos presentes en todo el humedal.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 36 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |


5.1.3 Resultados Flora

- **Composición**

La composición florística en el humedal La Isla registró 166 individuos con un total de **18 especies** distribuidas en 17 géneros y 12 familias para cada una de las cuatro coberturas caracterizadas. Se registraron dos grandes grupos: Magnoliophyta con 17 especies y Pinophyta con una **Tabla 5**.

Tabla 5. Listado de especies, géneros, familias y origen por coberturas en el PEDH La Isla 2021. (Nativa: N; Exótica: E).

| Cobertura vegetal | Familia | Género | Especie | Origen |
|-----------------------|----------------|-----------------------|---|--------|
| Macrófita (VA) | ARACEAE | <i>Lemna</i> | <i>Lemna gibba</i> L. | E |
| | ARALIACEAE | <i>Hydrocotyle</i> | <i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f. | N |
| | ASTERACEAE | <i>Bidens</i> | <i>Bidens laevis</i> (L.) Britton Sterns & Poggenb. | N |
| | POACEAE | <i>Cenchrus</i> | <i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone | E |
| | | <i>Trinichloa</i> | <i>Trinichloa stipoides</i> (Kunth) Hitchc. | N |
| Pastos limpios (PL) | ASTERACEAE | <i>Cenchrus</i> | <i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone | E |
| | | <i>Cirsium</i> | <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten. | E |
| | | <i>Hypochaeris</i> | <i>Hypochaeris chillensis</i> (Kunth) Britton | N |
| | | <i>Sonchus</i> | <i>Sonchus oleraceus</i> (L.) L. | E |
| | POACEAE | <i>Cenchrus</i> | <i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone | E |
| Arbustal abierto (AA) | ASTERACEAE | <i>Baccharis</i> | <i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers. | N |
| | CUPRESSACEAE | <i>Hesperocyparis</i> | <i>Hesperocyparis lusitanica</i> (Mill.) Bartel | E |
| | ESCALLONIACEAE | <i>Escallonia</i> | <i>Escallonia pendula</i> (Ruiz & Pav.) Pers. | N |

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 37 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

| | | | | |
|--|-------------|-------------------|--|---|
| | FABACEAE | <i>Acacia</i> | <i>Acacia melanoxylon</i> R.Br. | E |
| | MYRTACEAE | <i>Eucalyptus</i> | <i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. | E |
| | OLEACEAE | <i>Fraxinus</i> | <i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh. | E |
| | SALICACEAE | <i>Xylosma</i> | <i>Xylosma spiculifera</i> (Tul.) Triana & Planch. | N |
| | SOLANACEAE | <i>Solanum</i> | <i>Solanum marginatum</i> L.f. | E |
| | VIBURNACEAE | <i>Sambucus</i> | <i>Sambucus nigra</i> L. | E |
| Plantación Forestal Latifoliada (Eucaliptos) (PFL) | MYRTACEAE | <i>Eucalyptus</i> | <i>Eucalyptus globulus</i> Labill. | E |


Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad, 2021.

- **Riqueza**

Las familias con el mayor número de géneros fueron: Asteraceae con seis géneros, Poaceae con dos y las demás familias con un género. Las familias con el mayor número de especies fueron: Asteraceae con seis especies, Myrtaceae y Poaceae con dos cada una y demás familias con una especie.

Entre los géneros con el mayor número de especies se registran: ***Eucalyptus*** (Myrtaceae), con dos especies, los demás géneros con una especie.

La riqueza de cada una de las coberturas caracterizadas permite reconocer que los Arbustales abiertos (AA) 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 38 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

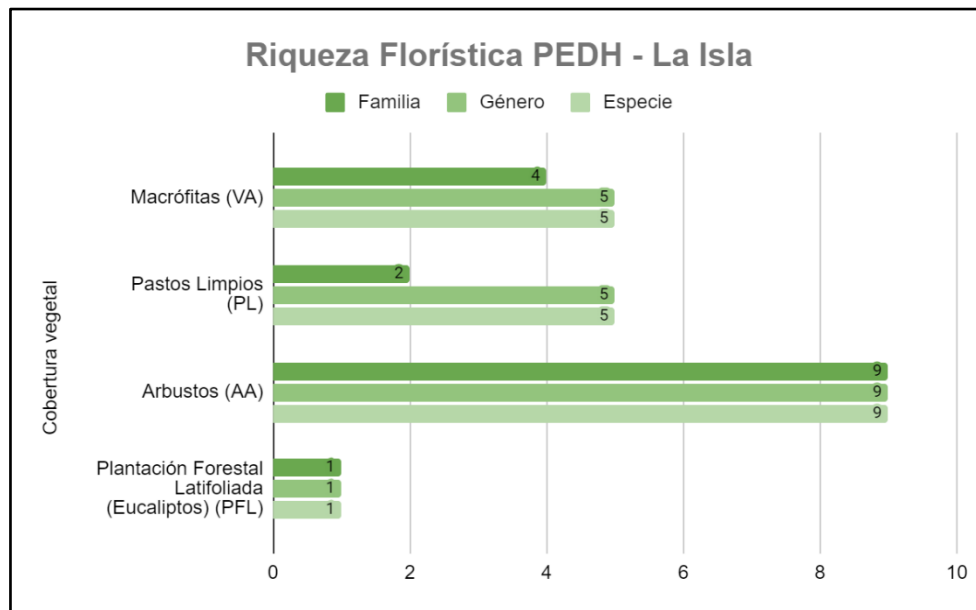


Figura 17. Riqueza florística por coberturas en el PEDH La Isla.
Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad, 2021.

- **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 todas las coberturas. El índice de Simpson muestra una alta diversidad y baja para los Pastos Limpios (PL). Esto se debe al gran número de especies por cobertura.

En general la diversidad de Margalef para todo el humedal establece que cada especie está representada por más o menos tres individuos; Shannon_H es bajo lo que indica que no existe un equilibrio entre el número de especies y la abundancia de individuos y 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 39 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

Tabla 6. Índices de Diversidad por Coberturas PEDH La Isla, 2021.

| | AA | PFL | VA | PL | Total |
|--------------------|--------|-----|--------|--------|--------|
| Taxa_S | 9 | 1 | 5 | 4 | 18 |
| Individuals | 42 | 44 | 29 | 53 | 168 |
| Margalef | 2,14 | 0 | 1,188 | 0,7556 | 3,318 |
| Shannon_H | 1,835 | 0 | 1,318 | 0,7509 | 2,26 |
| Simpson_1-D | 0,8084 | 0 | 0,7063 | 0,398 | 0,8479 |

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad, 2021.

- **Dominancia**

Las especies que presentaron mayor dominancia fueron:

Herbáceas: *Lemna gibba* (lenteja de agua) y *Sonchus oleraceus* con nueve individuos cada una.


Árboles y Arbustos *Eucalyptus globulus* (Eucalipto) con 44 individuos, *Baccharis latifolia* (Chilco) y *Solanum marginatum* (lulo de perro) con 11 individuos cada uno.

- **Especies Indicadoras**

Teniendo en cuenta la categoría de las especies de la UICN Nacional e internacional, no se registraron especies en categoría de amenaza; entre las no amenazadas 10 especies están listadas en Preocupación Menor (LC) a nivel global y tres a nivel nacional **Tabla 7** como especies invasoras 10 y según su origen se registraron siete Nativas y 11 Exóticas.

Tabla 7. Especies en Categoría de la UICN PEDH La Isla.

| Especie | Categoría de Amenaza UICN (GLOBAL) | Categoría de Amenaza UICN y Resolución 1912/14 (NACIONAL) |
|---|------------------------------------|---|
| <i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers. | LC | Preocupación Menor (LC) |
| <i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone | LC | No Evaluada |
| <i>Eucalyptus globulus</i> Labill. | LC | No Evaluada |
| <i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh. | LC | No Evaluada |
| <i>Hesperocyparis lusitanica</i> (Mill.) Bartel | LC | No Evaluada |
| <i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f. | LC | Preocupación Menor (LC) |

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 40 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

| | | |
|--|----|-------------------------|
| <i>Lemna gibba</i> L. | LC | No Evaluada |
| <i>Sambucus nigra</i> L. | LC | Preocupación Menor (LC) |
| <i>Solanum marginatum</i> L.f. | LC | No Evaluada |
| <i>Xylosma spiculifera</i> (Tul.) Triana & Planch. | LC | No Evaluada |

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad, 2021.


Entre las especies invasoras para el Humedal según lo referenciado por Díaz Espinosa *et al.*, (2012), se registraron cuatro especies en nivel alto, tres bajas y tres potencialmente invasoras **Tabla 8**.

Tabla 8. Especies Invasoras y nivel de peligro. PEDH La Isla, 2021.

| Especie Invasora | Nivel de Peligro |
|---|-------------------------|
| <i>Acacia melanoxylon</i> R.Br. | ALTA |
| <i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone | ALTA |
| <i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. | ALTA |
| <i>Eucalyptus globulus</i> Labill. | ALTA |
| <i>Bidens laevis</i> (L.) Britton | BAJO |
| <i>Hesperocyparis lusitanica</i> (Mill.) Bartel | BAJO |
| <i>Lemna gibba</i> L. | BAJO |
| <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten. | POTENCIALMENTE INVASORA |
| <i>Sambucus nigra</i> L. | POTENCIALMENTE INVASORA |
| <i>Solanum marginatum</i> L.f. | POTENCIALMENTE INVASORA |

- **Representatividad del Muestreo**

La representatividad del muestreo en el PEDH La Isla, 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 nos muestra que el número de especies observadas (valores reales) está muy cercano a los valores esperados (74.8% ACE, 74.3 % - Chao 1 y 76.8 % - Bootstrap) valores que indican, 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 41 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

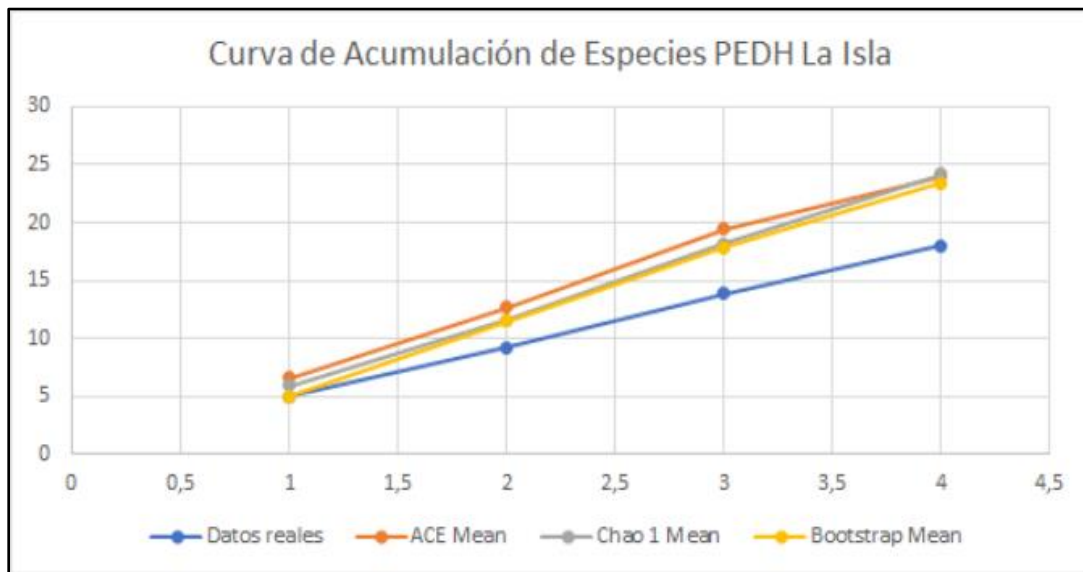



Figura 18 Curva de Acumulación de especies PEDH La Isla, 2021.
Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad.

5.1.4 Discusión flora

Con respecto a la composición florística registrada para el PEDH La Isla este trabajo aporta los primeros registros con 18 especies distribuidas en 17 géneros y 12 familias, no se cuenta con documentos y trabajos que reporten valores para comparar.

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). Son determinantes en procesos de extinción local. La presencia de estas especies en los humedales del distrito, son muy altas como lo consolidan Díaz-Espinosa, Díaz-Triana y Vargas (2012) quienes reportan un total de 53 especies invasoras para los humedales del distrito de las cuales se comparten 10 con el PDEH La Isla 10 que representan el 18,9%. Para el catálogo de las especies invasoras de Cundinamarca Mora-Goyes *et al.*, (2015) reportan un total de 37 especies para el territorio CAR, con respecto a este trabajo se comparten dos que representan 5,4%.


Se registran 3017 especies, 1013 géneros y 194 familias de plantas vasculares para Bogotá (Fajardo-Gutiérrez *et al.*, 2020), con respecto a lo registrado para PEDH La Isla, representa el 20,11% de las familias, 6,4% géneros y el 2,7% de las especies registradas en el distrito capital.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 42 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

Fajardo-Gutiérrez *et al.*, (2020), para el Distrito Capital reportan Asteraceae (117 géneros/348 especies), Poaceae (75/186), Fabaceae (40/112) como las familias más diversas. Esto igualmente se compara con lo que se registró en este trabajo: Fabaceae con seis especies y Asteraceae con tres especies.

5.1.5 Conclusiones componente flora


- Para el PEDH La Isla se identificaron nueve coberturas: tres coberturas antrópicas, un cuerpo de agua y cinco coberturas vegetales. Durante el monitoreo del año 2021, se logró realizar la caracterización de cuatro coberturas vegetales: Macrófitas (VA), Pastos Limpios (PL), Arbustales Abiertos (AA) y Plantaciones Forestales de Latifoliadas (Eucaliptos) (PFL). Para el PEDH La Isla, las coberturas que predominan son los Pastos limpios con 7,07 ha (91,3%). Por otra parte, las coberturas que presentaron los valores más altos de riqueza fueron los Arbustales Abiertos (AA).
- A partir de la caracterización de cuatro coberturas para el PEDH La Isla se consolidó la composición florística con un total de 18 especies distribuidas en 17 géneros y 12 familias.
- Las familias con el mayor número de géneros fueron: Asteraceae con seis géneros y Poaceae con dos. Las familias con el mayor número de especies fueron: Asteraceae con seis especies y Myrtaceae y Poaceae con dos cada una. Entre los géneros con el mayor número de especies se registran: ***Eucaliptus*** (Myrtaceae), con dos especies.
- En general, la diversidad alfa para todo el PEDH La Isla: Margalef es bajo, establece que cada especie está representada por más o menos tres individuos; Shannon_H es bajo lo que indica que no existe un equilibrio entre el número de especies y la abundancia de individuos y Simpson es alta porque su valor se aproxima a 1 lo que determina que existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie.
- Entre las especies indicadoras se registraron 10 especies listadas como Preocupación Menor (LC); 10 especies invasoras y según su origen siete especies nativas, 12 exóticas.
- La representatividad del muestreo en el PEDH La Isla, fue alta a partir de la relación entre los valores observados y los valores encontrados. La curva nos muestra que el número de especies observadas (valores reales) está muy cercano a los valores esperados (74.8% ACE, 74.3 % - Chao 1 y 76.8 % - Bootstrap) valores que nos indican que los datos tomados están llegando a la estabilidad de la curva y el número

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 43 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

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 para el PEDH La Isla se logró caracterizar el total de las coberturas se recomienda realizar los Herbazales Inundables, que no se han muestreado debido a que se encuentran en una zona de difícil acceso.
- 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).
- Se recomienda zonificar en el humedal áreas donde 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 realizar e implementar diseños de restauración que utilicen especies nativas y que no se repitan de manera continua entre los módulos para buscar aumentar la riqueza de especies y se realicen diseños paisajísticos que permitan un paisaje agradable y no continuo.
- Realizar un seguimiento y monitoreo detallado de los procesos de restauración desde el momento de la siembra y seguimientos por lo menos cada seis meses; para poder establecer las tasas de crecimiento y muerte de las especies sembradas, con el fin de establecer el éxito de estos procesos.
- A partir del seguimiento de los procesos de restauración en los humedales, evaluar la funcionalidad ecológica de los mismos.
- Realizar el seguimiento de los procesos de mantenimientos y monitoreo por medio de cartografía que permita evidenciar la dinámica del cambio de coberturas.
- Se debe empezar a utilizar el término “reemplazamiento de especies” con el fin de realizar el cambio de especies arbóreas exóticas por especie nativas.
- Realizar estudios de floración y fructificación de la vegetación durante el año para evaluar y definir las zonas de alimentación para la fauna.

| | | |
|---|--|------------------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 44 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

5.2 Fauna

5.2.1 Aves

5.2.1.1 Puntos de monitoreo de aves en el humedal La Isla.

Para el monitoreo de la avifauna al interior del PEDH La Isla se cuenta con 6 puntos de avistamiento y 6 transectos entre estos, en los cuales se realiza la toma de datos para las jornadas de monitoreo **Figura 19**. Estos puntos pueden estar sujetos a modificaciones según se realicen al interior del PEDH acciones de recuperación y restauración de los hábitats para la avifauna.

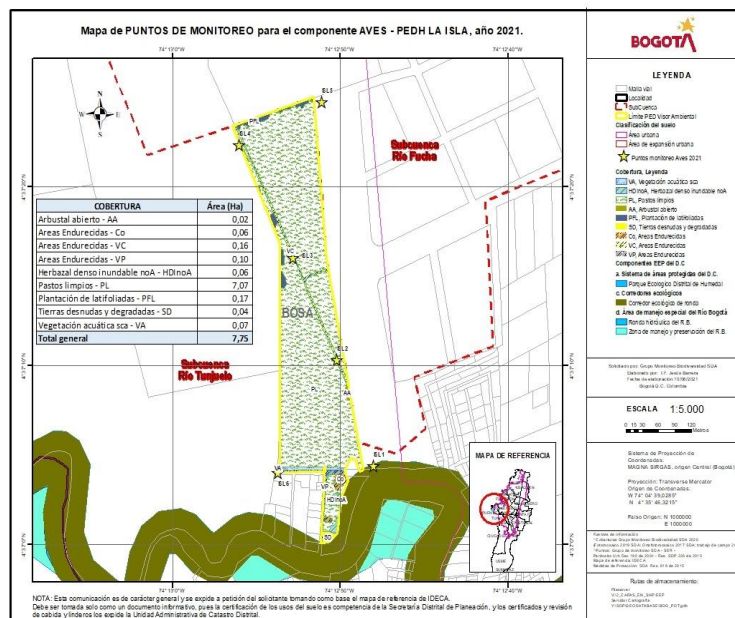



Figura 19. Puntos de monitoreo de avifauna en el humedal La Isla. Fuente: Cartografía Grupo Monitoreo de la Biodiversidad 2021.





5.2.1.2 Resultados Aves


Este reporte para el PEDH La Isla corresponde a la implementación del protocolo para el monitoreo de la avifauna desarrollado por el Grupo de Monitoreo de Biodiversidad, durante los meses de marzo (23) y julio (23) en jornadas diurnas y nocturnas (15 de abril) del año 2021.






| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 45 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

Durante la implementación del protocolo de Punto – Monitoreo se obtuvieron un total de 126 registros (112 visuales y 14 auditivos) de 181 individuos censados de 26 especies; la puesta en prueba de los protocolos de seguimiento nocturno arrojó 12 registros con 12 individuos de 11 especies y el de detección y grabación acústica no generó registros dada la baja actividad acústica durante las visitas **Tabla 9**.

Tabla 9 Avifauna fotografiada durante período de monitoreo 2021 en PEDH La Isla.

| | |
|--|---|
|  |  |
| <p><i>Myiodynastes luteiventris</i> (Atrapamoscas sulfurado) PEDH La Isla - 23 marzo 2021 Foto: Carlos Reyes</p> | <p><i>Tyrannus savana</i> (Sirirí Tijereta) PEDH La Isla - 23 marzo 2021 Foto: Carlos Reyes</p> |
|  |  |
| <p><i>Vanellus chilensis</i> (Alcaraván) PEDH La Isla - 23 marzo 2021 Foto: Carlos Reyes</p> | <p><i>Turdus fuscater</i> (Mirla patinaranja) PEDH La Isla - 23 marzo 2021 Foto: Carlos Reyes</p> |

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 46 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

| | |
|---|---|
|  |  |
| <p><i>Porphyriops martinica</i> (Tingua azul) PEDH La Isla - 23 marzo 2021 Foto: Carlos Reyes</p> | <p><i>Setophaga petechia</i> (Reinita dorada) PEDH La Isla - 23 marzo 2021 Foto: Carlos Reyes</p> |
|  |  |
| <p><i>Sturnella magna</i> (Chirlobirlo) PEDH La Isla – 15 abril 2021 Foto: Jerson Cárdenas</p> | <p><i>Elanus leucurus</i> (Gavilán bailarín) PEDH La Isla – 15 abril 2021 Foto: Jerson Cárdenas</p> |
|  | |
| <p><i>Megascops choliba</i> (Currucutú) PEDH La Isla – 23 julio 2021</p> | |


| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 47 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |


Foto: Jerson Cárdenas

● Composición y Estructura

La composición de la avifauna al interior del PEDH La Isla durante el periodo de monitoreo de 2021 está representada por 28 especies de 10 órdenes y 19 familias **Tabla 10**. Dentro de esta comunidad no se registró la presencia de especies endémicas, se registró una especie casi endémica y una especie con categoría de amenaza Casi Amenazada (NT) según la IUCN; cuatro especies son migratorias (tres boreales, una austral), mientras que 24 especies son residentes. Del total de especies, cinco especies son de hábitats acuáticos y 23 especies son de hábitats terrestres.

Tabla 10. Listado de avifauna reportada en el PEDH La Isla durante el periodo de monitoreo 2021.

| Orden | Familia | Especie | Nombre Común | Ab relativa (%) |
|-----------------|--------------------------|------------------------------|---------------------|-----------------|
| Accipitriformes | Accipitridae | <i>Elanus leucurus</i> | Gavilán Maromero | 2,2 |
| | | <i>Rupornis magnirostris</i> | Gavilán Caminero | 0,6 |
| Apodiformes | Trochilidae | <i>Colibri coruscans</i> | Colibrí Chillón | 2,8 |
| Cathartiformes | Cathartidae | <i>Coragyps atratus</i> | Gallinazo Negro | 9,5 |
| Charadriiformes | Charadriidae | <i>Vanellus chilensis</i> | Pellar Teru-teru | 9,5 |
| Columbiformes | Columbidae | <i>Zenaida auriculata</i> | Torcaza Naguiblanca | 14,0 |
| Gruiformes | Rallidae | <i>Porphyrio martinica</i> | Polla Azul | 0,6 |
| Passeriformes | Emberizidae | <i>Zonotrichia capensis</i> | Gorrión Copetón | 17,3 |
| | Fringillidae | <i>Spinus psaltria</i> | Jilguero Aliblanco | 0,6 |
| | | <i>Spinus spinescens</i> | Jilguero Andino | 1,1 |
| | Hirundinidae | <i>Orochelidon murina</i> | Golondrina Plomiza | 2,2 |
| | Icteridae | <i>Icterus chrysater</i> | Turpial Montañero | 1,1 |
| | | <i>Molothrus bonariensis</i> | Chamón Común | 1,1 |
| | | <i>Quiscalus lugubris</i> | Tordo Llanero | 1,1 |
| | | <i>Sturnella magna</i> | Chirlobirlo | 4,5 |
| | Mimidae | <i>Mimus gilvus</i> | Sinsonte Común | 1,1 |
| | Parulidae | <i>Setophaga petechia</i> | Reinita Dorada | 0,6 |
| Troglodytidae | <i>Troglodytes aedon</i> | Cucarachero Común | 5,0 | |

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 48 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

| | | | | |
|-------------------------------|-------------------|----------------------------------|------------------------|-----|
| | Turdidae | <i>Turdus fuscater</i> | Mirla Patinaranja | 2,8 |
| | Tyrannidae | <i>Myiodynastes luteiventris</i> | Atrapamoscas sulfurado | 0,6 |
| <i>Tyrannus melancholicus</i> | | Sirirí Común | 7,3 | |
| <i>Tyrannus savana</i> | | Sirirí Tijereta | 1,1 | |
| Pelecaniformes | Ardeidae | <i>Ardea alba</i> | Garza Real | 0,6 |
| | | <i>Bubulcus ibis</i> | Garcilla Bueyera | 8,4 |
| | Threskiornithidae | <i>Phimosus infuscatus</i> | Coquito | 1,1 |
| Piciformes | Picidae | <i>Dryobates fumigatus</i> | Carpintero Pardo | 1,1 |
| Strigiformes | Strigidae | <i>Asio clamator</i> | Búho listado | 0,6 |
| | | <i>Megascops choliba</i> | Currucutú | 1,7 |

Las especies con mayor abundancia relativa fueron los copetones (*Zonotrichia capensis*) (17,5%) y las torcazas (*Zenaida auriculata*) (14,1%), seguidos por los chulos (*Coragyps atratus*) y los alcaravanes (*Vanellus chilensis*) (9,6%), los coquitos (*Phimosus infuscatus*) (8,5%), sirirís (*Tyrannys melancholicus*) (7,3%), cucaracheros (*Troglodytes aedon*) (5,1%) y chirlobirlos (*Sturnella magna*) (4,5%); 20 especies presentaron abundancias menores al 3% **Figura 20**.

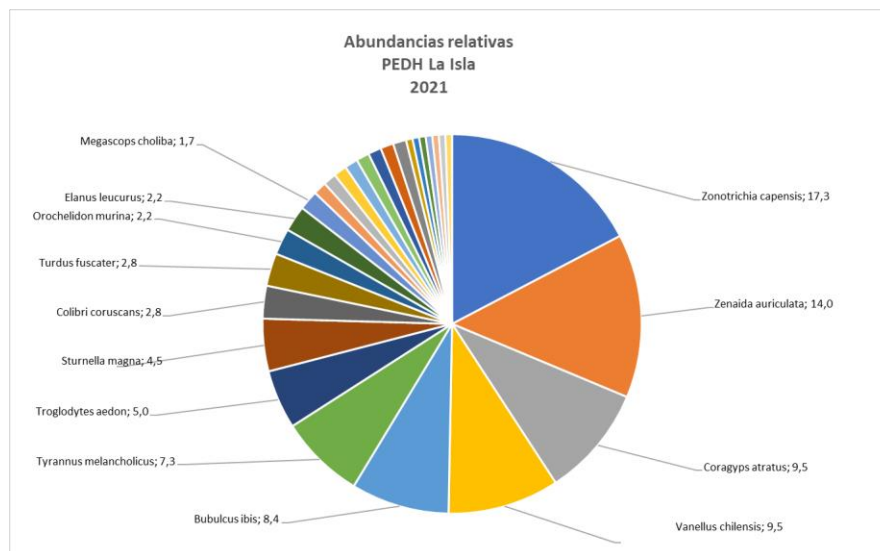



Figura 20. Abundancias relativas de la avifauna reportada en PEDH La Isla durante el período 2021.

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 49 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

- **Riqueza**

La riqueza específica (S) de la avifauna en el PEDH La Isla para el periodo de monitoreo 2021 fue de 28 especies, 19 familias y 10 órdenes **Tabla 11**. De los órdenes presentes, Passeriformes fue el orden más diverso y abundante con 85 individuos reportados de 15 especies pertenecientes a nueve familias, muy por encima de órdenes como Pelecaniformes con tres especies de dos familias, Accipitriformes y Strigiformes con dos especies de una familia cada una, mientras que los otros seis órdenes fueron monoespecíficos; en términos de abundancias, enseguida de los Passeriformes y con casi la mitad de individuos, los Columbiformes fueron el segundo orden con más individuos reportados, seguido de Pelecaniformes, Cathartiformes y Charadriiformes **Figura 21**.

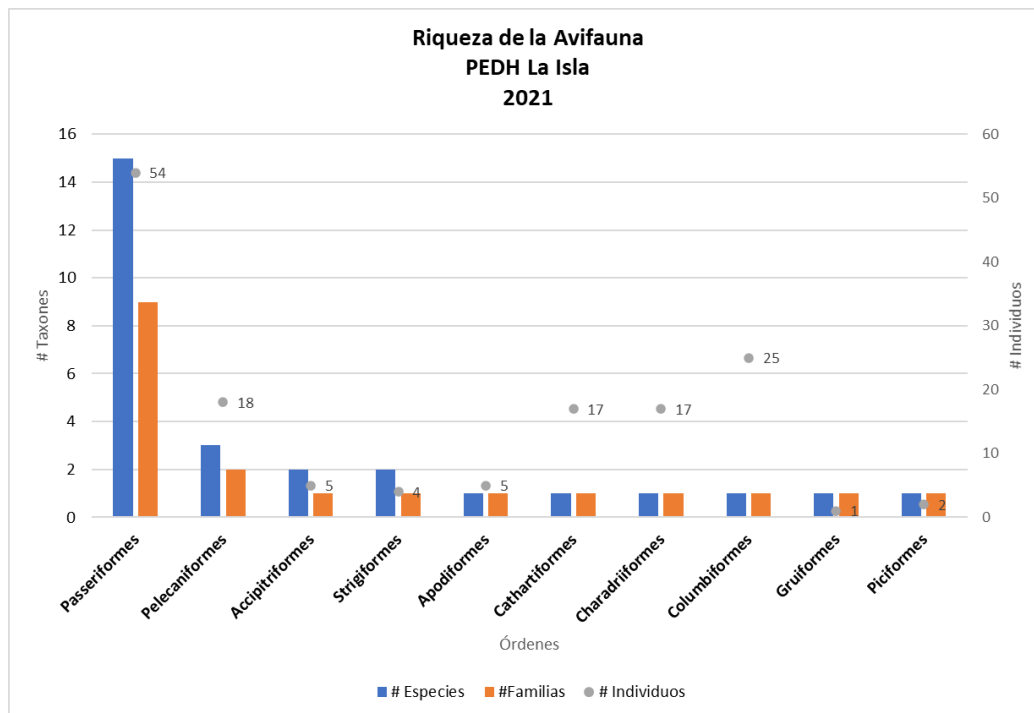



Figura 21. Riqueza de la avifauna del PEDH La Isla por órdenes. Se puede ver por orden el número de individuos censados, número de especies y familias.

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 50 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

- **Diversidad Alfa**

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

Tabla 11. Índices de diversidad para la avifauna presente en el PEDH La Isla durante el período de monitoreo 2021.

| INDICES DIVERSIDAD PEDH LA ISLA | |
|---------------------------------|------|
| Riqueza Específica (S) | 28 |
| Simpson (Dominancia) | 0,08 |
| Simpson (Diversidad) | 0,92 |
| Margaleff | 5,17 |
| Shannon-Wiener | 2,79 |

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.


El valor del índice de Dominancia Simpson es bajo (0,08) indicando la baja dominancia de las especies más abundantes, y su inverso de Diversidad es alto (0,94) indicando una alta diversidad de avifauna en el humedal para este periodo; la dominancia de Simpson indica que la probabilidad muestrear la misma especie en el PEDH La Isla es baja.

El índice de Margaleff para determinar la riqueza aproximada de la zona mediante una relación entre el número de especies y el total de individuos, estableciendo una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra (Magurran, 1988), para este periodo de monitoreo fue correspondiente a valores para áreas de diversidad alta (5,17), en donde el número de individuos muestreados resalta la riqueza incipiente en el humedal que puede incrementar conforme se incremente el número de muestras.

El índice de Shannon-Wiener que refleja la equidad de la diversidad de aves presentes en el humedal presentó un valor de 2,79 para este periodo de monitoreo, representando que la diversidad de especies es baja y la representatividad de la comunidad no es equilibrada, habiendo unas 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 La Isla incluyó los datos de los eventos de monitoreo del periodo 2021 a los ya existentes en la base de datos del Grupo de

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 51 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

Monitoreo de Biodiversidad (2015 - 2020), y se calculó por medio del programa StimateS los estimadores Chao1, Chao 2 y ACE para evaluar la representatividad del inventario y la eficiencia del muestreo realizado hasta la fecha. El PEDH La Isla a la fecha cuenta con 38 especies inventariadas tras 17 eventos de monitoreo desde el 2015.

Los estimadores de abundancia Chao1 y el ACE presentan valores similares cercanos a las 45 especies, 10 por debajo de las reportadas, mientras que el estimador por incidencia Chao2 muestra un fuerte incremento en el número posible de especies alrededor de las 55; ningún estimador presenta la tendencia de estabilización en los últimos cinco eventos de monitoreo, lo que sugiere que el PEDH La Isla aún necesita más eventos de monitoreo y seguimiento de la avifauna en aras de complementar los inventarios de biodiversidad de las AIA y el D.C . **Figura 22.** Se recomienda incrementar el número de visitas a campo para registro de muestras en las que se tengan presentes las temporadas de migraciones, pudiendo requerir el PEDH La Isla alrededor de 12 salidas más para evaluar el cambio en la tendencia de acumulación de especies de la curva.

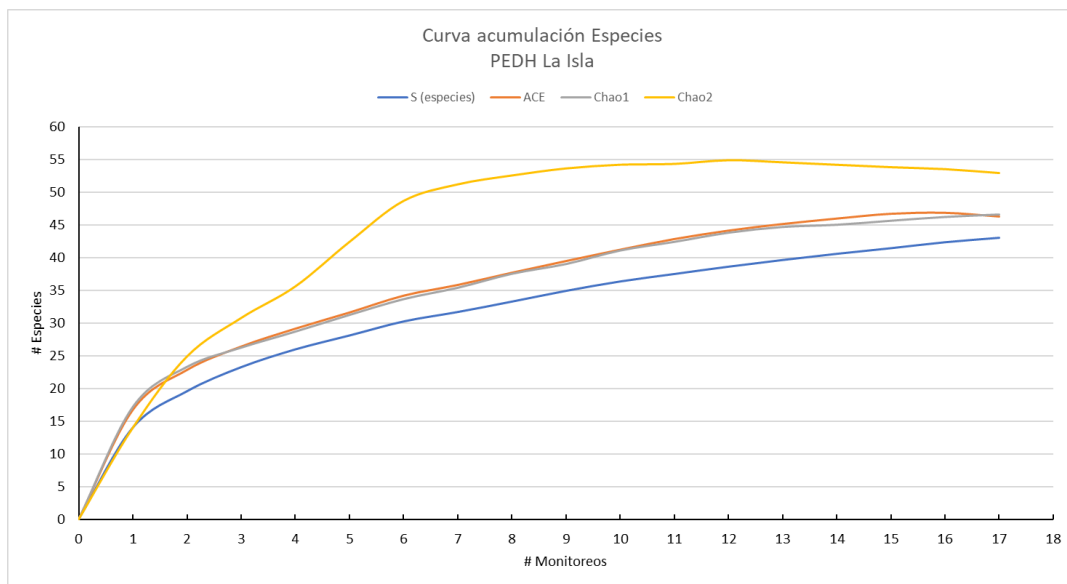



Figura 22. Curva acumulación PEDH La Isla del inventario de avifauna del Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad (2015 – 2021). Se incluyen valores de eficiencia del muestreo realizado según tres estimadores.

- **Análisis Trófico**

La composición trófica se realizó según las abundancias reportadas por especies, encontrándose que el grupo mejor representado fue el de los Insectívoros con 10 especies

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 52 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

y 35 individuos, seguido de los Omnívoros con seis especies y 44 individuos y de los carnívoros con seis especies y 26 individuos; los gremios con menor representación fueron el Frugívoro con solo tres especies y 16 individuos, seguido de Nectarívoro al último con cinco individuos de una especie **Figura 23**.

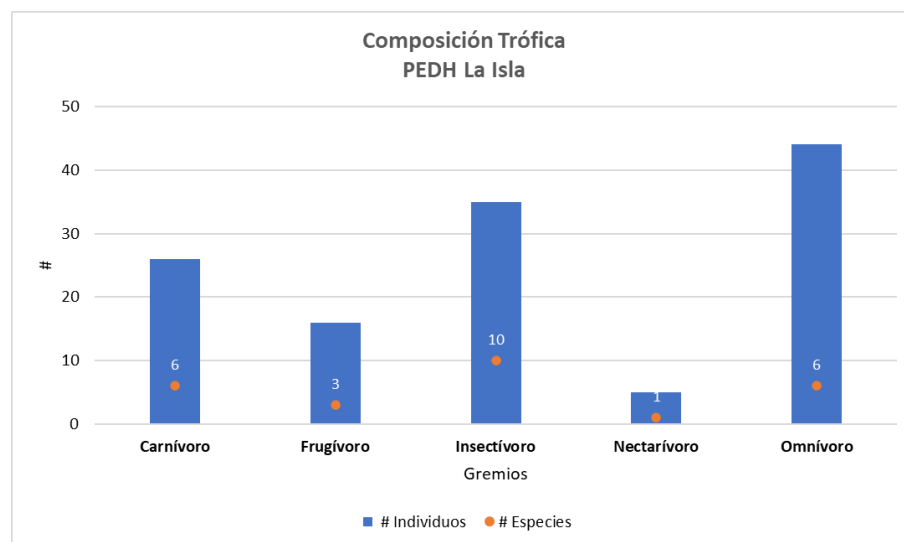



Figura 23. Composición trófica de la avifauna reportada durante el período de monitoreo 2021 en el PEDH La Isla.

- **Especies Indicadoras**

En el PEDH La Isla no se reportaron especies endémicas de la región, pero sí al jilguero andino (*Spinus spinescens*) Casi Endémico de la cordillera oriental. La única especie reportada dentro del PEDH La Isla con categoría de amenaza según la IUCN es el chirlobirlo (*Sturnella magna*) con categoría Casi Amenazado – NT; ninguna especie cuenta con categoría de amenaza según Resolución 1912 de 2017 como Amenazada – EN (**Tabla 12**).

Tabla 12 Especies de aves indicadoras (valores objeto de conservación) reportadas en el periodo 2021 de monitoreo en PEDH La Isla.

| No | Nombre científico | Nombre vernacular | IUCN (2021) | CITES (2021) | Res. 1912 (2017) | Endemismos |
|----|--------------------------|-------------------|-------------|--------------|------------------|---------------|
| 1 | <i>Spinus spinescens</i> | Jilguero andino | LC | N.A. | N.A. | Casi Endémica |

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 53 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

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

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021.

- **Representatividad del 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 92,3%, Chao2 del 81.2% y ACE del 93.0% señalando que la riqueza reportada hasta el momento en el PEDH La Isla es representativa de la posible riqueza máxima si se tiene en cuenta las abundancias (Chao1 y ACE), pero puede verse aún incompleta si se tiene en cuenta la presencia/ausencia de las especies (Chao2)(**Tabla 13**). Es importante incrementar para el PEDH La Isla el número de monitoreos realizados al año, conforme se sigan avanzando las acciones de recuperación y restauración de los diferentes hábitats faltantes, siendo ideal el lograr dos rondas completas (es decir 4 visitas diurnas, 2 nocturnas) en épocas de migración y de lluvias, al menos por unos 3 años más mientras se vuelve a evaluar la representatividad del muestreo

Tabla 13. 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 |

5.2.1.3 Discusión aves

Para el periodo de monitoreo 2021 el método de registro visual y auditivo de Punto-Transecto permitió el registro de especies migratorias muy eventuales, demostrando la eficacia de este método para el monitoreo de la avifauna residente como visitantes del PEDH La Isla; los reportes aurales obtenidos por este método reportaron 11 especies resaltando la buena actividad y diversidad acústica que tiene lugar al interior del humedal, pese a toda la contaminación auditiva producto de los conjuntos residenciales, obras y tránsito vehicular que este experimenta en los alrededores. La prueba de los métodos para el seguimiento y registro acústico permitió obtener evidencia de la presencia de especies como el chirlobirlo (*Sturnella magna*) y el turpial (*Icterus chrysater*), así como el método de seguimiento de avifauna nocturna permitió el registro de especies como el búho listado (*Asio clamator*) y una familia de currucutú (*Megascops choliba*), los cuales no se habían reportado con anterioridad, al igual que una pareja de carpinteros pardos (*Dryobates fumigatus*) hacia el límite occidental..


| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 54 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

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 los currucutus (*M. choliba*) y las diferentes aves migratorias, tal como la reina doradita (*Setophaga petechia*), el atrapamoscas sulfurado (*Myiodinastes luteiventris*), las tijeretas (*Tyrannus savana*) como migrantes australes, y la tingua azul (*Porphyrio martinica*) al interior de los “cuerpos de agua” presentes en el humedal. 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, zenaidas, chulos, alcaravanes y coquitos), destacando el alto grado de intervención al el Humedal que fue sometido en décadas pasadas, manteniendo aún áreas de cielos abiertos y despejados con perchas altas para el aprovechamiento de aves rapaces. La falta de espejo de agua (superficie extensa de agua donde las aves puedan desplazarse), así como de más áreas con hábitats terrestres que ofrezcan coberturas boscosas y arbustivas limita en gran medida el máximo de especies que se pueden reportar en PEDH La Isla, aunque el pequeño canal al occidente del humedal permitió registrar una tingua azul (*P. martinica*) haciendo uso del poco hábitat disponible, junto a las otras migratorias, sugiriendo que el área donde se ubica el humedal es un área potencial para las rutas de vuelo de las aves que entran y salen de la ciudad por el suroccidente.

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. Igualmente, no se incluyeron datos de censos y actividades de ciencia ciudadana, donde vale la pena resaltar el registro comunitario de un águila pescadora migratoria (*Pandion haliaetus*) en sobrevuelo a gran altura (sin detenerse en el humedal), el cual soporta la hipótesis anterior del PEDH La Isla como zona de entrada/salida de las aves a la ciudad.

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 de las especies principales baja, lo cual es una buena señal para el PEDH en consideración a la poca oferta de hábitat y las acciones que deterioraron en años pasados al humedal y su biodiversidad. Así mismo, los valores obtenidos para el índice de Margaleff refieren diversidad que, si bien, no es tan alta como en otros PEDH alcanza a superar el nivel teórico propuesto de cinco para definir zonas con alta biodiversidad, por lo que el incremento del número de muestras es necesario para entender el comportamiento del índice, como para evidenciar el posible aumento en la riqueza máxima del humedal y de la diversidad aviar reportada para la zona suroccidente del río Bogotá.


El índice de equidad de Shannon-Wiener siendo cercano a tres, indica que la diversidad reportada en PEDH La Isla es normal, no estando ni por debajo ni por encima del intervalo teórico para la interpretación del índice, y por el contrario, destacando la riqueza actual de un área que requiere atención e intervención urgente, ya que pocas especies son las más

| | | |
|---|--|------------------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 55 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

abundantes, y donde la gran mayoría de la riqueza está escasamente representada. Esto es información relevante al momento de interpretar los estimadores de la curva de acumulación, porque como se evidenció con los estimadores de abundancias (Chao1 y ACE) se puede llegar a subestimar la verdadera riqueza, y donde el estimador de incidencia (Chao2) señala que el humedal requiere más muestreos para alcanzar un estimado de 54 especies.


La eficiencia del esfuerzo de monitoreo sobre el PEDH La Isla evaluada por los tres estimadores no paramétricos en la curva de acumulación, indica que tras 17 eventos de monitoreo en siete años, el porcentaje de representatividad de la riqueza aviar oscila entre el 81-93%, teniendo en cuenta el parámetro que se empleó para el análisis (abundancias o incidencias) y las condiciones actuales del humedal, el cual no cuenta con hábitats importantes como espejos de agua, vegetación acuática y terrestre desarrollada, ya que la mayor parte son pastizales y herbazales, con pocos elementos arbóreos cercanos. Aunque, a medida que las acciones de manejo, restauración, protección y conservación se lleven a cabo en los humedales logrando de este modo no solo la recuperación y el restablecimiento de los hábitats sino de la conectividad ecológica entre áreas protegidas, quedará un grupo de especies que requerirá de un mayor esfuerzo de muestreo en campo para efectivamente obtener inventarios representativos de la biodiversidad del humedal. Se recomienda incrementar a 4 rondas completas anuales de monitoreo tras la implementación de las acciones de recuperación y restauración de hábitat.

El análisis trófico permite evidenciar, cómo dentro del humedal La Isla la mayor oferta alimenticia sigue dándose para las aves insectívoras y omnívoras, como en la mayoría de los humedales de la ciudad, con la particularidad de que las aves carnívoras se vieron igualmente bien representadas, a diferencia de las frugívoras y nectarívoras con pocas especies e individuos; las carnívoras se bien representadas dada la existencia de pastizales abiertos asociados a zonas de pastoreo y ganadería, así como al canal del río Tunjuelito y a zonas residenciales con mala disposición de basuras, además de perchas adecuadas de diferentes tamaños y exposición, favoreciendo la presencia de varias especies de aves rapaces con diferentes hábitos que se alimentan de roedores y aves pequeñas, y además encuentran refugio y áreas de anidación; a diferencia de las nectarívoras las cuales siguen siendo pocas, teniendo en cuenta que el humedal posee una escasa 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, a mediano o largo plazo se debería generar notas tróficas para las especies tras la acumulación de suficientes datos ecológicos con los periodos de monitoreo venideros.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 56 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

5.2.1.4 Conclusiones componente aves


- La avifauna reportada durante el periodo 2021 en el PEDH La Isla corresponde con la comunidad de aves presentes en áreas con alta intervención y de hábitats degradados, sin embargo, las características del hábitat presentes en el humedal favorecen la presencia de especies de aves rapaces como búhos, águilas y gavilanes.
- La riqueza específica de la avifauna en las bases de datos del GMB incrementó tras este periodo a 38 especies, 23 familias y 10 órdenes. Pese a que los monitoreos realizados no reportaron un alto número de aves residentes acuáticas o migratorias, los índices de biodiversidad calculados señalan una buena relación entre la riqueza y las abundancias presentes, siendo la comunidad de aves más abundantes el subgrupo denominado “aves resistentes a las condiciones urbanas”, y donde las aves rapaces estuvieron bien representadas.
- La falta de espejo de agua en el PEDH La Isla, así como de coberturas vegetales (acuáticas y terrestres) es uno de los principales factores ecológicos en la baja diversidad presente, teniendo en cuenta que otros humedales de poca extensión, tienen una alta diversidad de hábitats. Aun así, los índices de diversidad de Simpson junto a Margaleff son indicios de que el área puede considerarse diversa en aves, a diferencia del índice de Shannon-Wiener el cual categoriza el humedal como un área con una biodiversidad “normal”.
- El reporte de aves migratorias como la tingua azul *Porphyrio martinica* y el reporte ciudadano del águila pescadora *Pandion haliaetus* son pruebas importantes para establecer el corredor ecológico del río Tunjuelito con el río Bogotá.
- La falta de hábitats en el humedal está relacionada no solo con el reducido número de especies sino también con la baja representatividad de aves de gremios frugívoros y nectarívoros, ya que la vegetación actual es de carácter exótica (principalmente Eucaliptos) y pese a ser árboles viejos, su oferta no es la mejor para las aves que habitan en el humedal.
- 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 antrópicos del humedal en diferente grado.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 57 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

- La falta de un enmallado perimetral afecta de manera directa a la avifauna al ser el humedal zona de tránsito de vehículos como motos, camiones y automóviles, generando altos niveles de ruido y de contaminación atmosférica que pueden incidir no solo en la avifauna sino también en otros grupos de los cuales dependen muchas de las aves.

5.2.1.5 Recomendaciones aves

- Para incrementar la riqueza aviar del humedal y con esto los servicios ecosistémicos que estas ofrecen, es importante seguir adelantando las acciones de recuperación y restauración de hábitats (acuáticos y terrestres), en aras de establecer no solo coberturas vegetales nativas, sino corredores ecológicos funcionales entre elementos de la Estructura Ecológica Principal.
- Es importante el seguir adelantando actividades de monitoreo a largo plazo en el PEDH La Isla en aras de obtener más muestras que permitan complementar y evidenciar el efecto de las acciones de conservación y restauración de los hábitats originales del humedal, así como complementar los inventarios de biodiversidad.
- 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 entre el humedal Tibanica, la cuenca del río Tunjuelito y el río Bogotá por medio del incremento en área de coberturas vegetales nativas y desarrolladas, que además 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 pasto enmalezados para mantener la fuente de alimento de aves, (insectívoras, granívoras, omnívoras y predatoras) en áreas abiertas, así como los posibles sitios de anidación de búhos.
- Es importante evaluar el efecto de las urbanizaciones colindantes con el PEDH La Isla ya que existen elementos de la luminaria que están dirigidos hacia el humedal y puede tener un efecto negativo no solo en las aves migratorias, sino también en las aves nocturnas residentes.

| | | |
|---|--|------------------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 58 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

- 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, tales como: Caprimulgidos, Tytonidos y Strigidos.

5.2.2 Mamíferos

5.2.2.1 Puntos de Monitoreo de Mamíferos en el humedal La Isla

Para el PEDH La Isla se monitorearon dos de los tres puntos propuestos durante el año 2020, dejando de realizar el primer punto monitoreo debido a que quedaba en un sector con presencia predominante de pasto *kikuyo*, vegetación que no ofrece protección a los equipos instalados ya que queda cerca de una vía terciaria (destapada) que comunica con una invasión, lo que significaba alto tráfico de vehículos, personas y animales domésticos. Las técnicas de muestreo utilizadas fueron trampas Sherman, trampas Tomahawk, recorridos de observación y búsqueda de rastros y encuestas. **Figura 24**

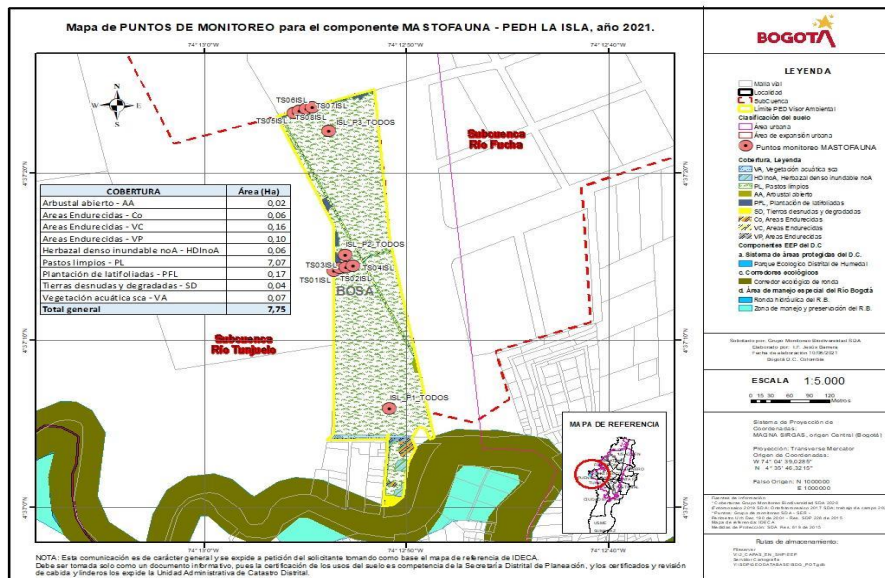



Figura 24. Mapa de los puntos de monitoreo propuestos y trabajados en el PEDH Isla. Elaborado por el Grupo de monitoreo de la Biodiversidad 2021.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 59 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

5.2.2.2 Resultados Mamíferos

- **Composición y Estructura, diversidad alfa, riqueza y dominancia**

La única especie capturada mediante la técnica de trampas Sherman fue el ratón común, *Mus musculus*, con cuatro registros en los dos puntos de monitoreo trabajados. No se observaron individuos de especies silvestres remanentes como chuchas, curíes o comadrejas ni rastros de estos, después de realizar recorridos de observación y de búsqueda de rastros en las coberturas vegetales tan homogéneas y exóticas presentes en el área, **Figura 25 y Tabla 14**.

Tabla 14. Composición y estructura de la mastofauna registrada en el PEDH Isla.

| Orden | Familia | Género | Nombre científico | Nombre común | Abundancia |
|----------|---------|------------|---------------------|--------------|------------|
| Rodentia | Muridae | <i>Mus</i> | <i>Mus musculus</i> | Ratón casero | 4 |

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad, 2021.

Esta especie fue introducida al Nuevo Mundo desde Europa y Asia (Viejo Mundo) durante los viajes marítimos a través de las embarcaciones que iban y venían entre América y Europa. Es una de las especies con mejor capacidad de adaptación, lo que, en la actualidad, le permite convivir con los seres humanos en dos formas: 1) como comensal, dependiendo de lo que los seres humanos le proveemos indirectamente como alimento y refugio y 2) como especie feral, donde habita en ecosistemas naturales de manera casi silvestre y convive con otras especies de fauna. Prácticamente, está presente en todos los continentes y ecosistemas existentes en el planeta (Latham & Mason, 2004).

Los diferentes rasgos adaptativos característicos de esta especie han generado que en varios países y continentes sus altas tasas de reproducción y nacimiento la conviertan en una especie plaga que puede generar detrimentos económicos considerables al sector agrícola (Brown, 1953) y que se transforme en una especie de interés mundial para la salud pública debido a su conocido papel como vector de diferentes enfermedades (Phifer-Rixey & Nachman, 2015).


| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 60 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |



Figura 25. Espécimen macho de *Mus musculus* capturado en el PEDH Isla
Fuente: Grupo monitoreo de la biodiversidad

- **Diversidad Alfa: Riqueza/Dominancia**

En esta oportunidad, no es posible realizar el respectivo cálculo debido a lo mencionado anteriormente: una única especie representada por cuatro individuos capturados durante los cuatro días de monitoreo en los puntos de monitoreo trabajados.

- **Curva de acumulación de especies**


Como se mencionó anteriormente, no es posible realizar el respectivo cálculo de los estimadores de diversidad debido a lo mencionado anteriormente: una única especie representada por cuatro individuos capturados durante los cuatro días de monitoreo en los puntos de monitoreo trabajados.

- **Representatividad del muestreo**

La representatividad del muestreo no puede determinarse en esta oportunidad para esta área protegida, debido a que no hubo especies silvestres de mastofauna registradas. Las únicas especies adicionales observadas fueron los perros domésticos bajo el cuidado y manejo de los vigilantes del área.

- **Análisis trófico**

Omnivoría: el ratón casero, *M. musculus*, como se mencionó anteriormente, es una especie con gran capacidad de adaptación para ocupar y aprovechar diferentes ambientes y las fuentes de alimento que estos pueden ofrecerle. Dentro de su dieta omnívora, a estos especímenes se los considera granívoros porque se los asocia particularmente a los

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 61 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

cultivos desarrollados por los seres humanos, donde puede depredar los granos, semillas, pastos, etc. cultivados, promoviendo óptimas condiciones para su reproducción que resultan en casos de infestaciones visualmente impresionantes. En las ciudades, es capaz de aprovechar las fuentes urbanas de alimento como las bolsas de basura mal dispuestas, los contenedores con basuras orgánicas mal almacenadas o los rellenos al aire libre **Tabla 15**.

Tabla 15. Composición y estructura de la mastofauna registrada en el PEDH Isla

| Orden | Familia | Género | Nombre científico | Nombre común | Gremio trófico |
|----------|---------|------------|---------------------|--------------|--------------------|
| Rodentia | Muridae | <i>Mus</i> | <i>Mus musculus</i> | Ratón casero | Omnívoro/Granívoro |

Grupo de monitoreo de biodiversidad 2021


- **Especies de importancia ecológica.**

Para el caso de *M. musculus*, esta es una especie invasora que ha ocupado prácticamente todos los ecosistemas que interactúan con entornos humanos próximos en todos los continentes. Es una especie cosmopolita que no se encuentra bajo ninguna de las categorías de amenaza existentes nacionales o internacionales (Resolución 1912 MADS, 2017; IUCN, 2021; CITES, 2021) y que, por el contrario, es objeto de diversas campañas de control y erradicación.

Su valor como especie indicadora de los ecosistemas donde se encuentra, estaría circunscrito a que su presencia demostraría que el ecosistema donde se la registra está intervenido o alterado por actividades humanas que son desarrolladas en las zonas aledañas.

5.2.2.3 Discusión mamíferos

Realizando una revisión de las bases de datos para mastofauna con resultados de monitoreos realizados desde 2016 hasta 2020, para el PEDH Isla no se ha registrado ninguna especie silvestre mediante alguna de las técnicas de muestreo aquí implementadas. Lo anterior apoya la información obtenida mediante entrevista al administrador del PEDH Isla, el profesional Miguel A. Franco, quien comentó que no ha habido presencia en mucho tiempo de fauna silvestre nativa residente como curies, ni comadreas, ni chuchas y no reportó presencia de musarañas.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 62 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |


A partir de la lista actualizada de la mastofauna presente en Colombia (Sociedad Colombiana de Mastozoología, 2021) y realizando una filtración para seleccionar aquellas especies presentes en el intervalo altitudinal al que se encuentra el área protegida – 2560 metros – podrían encontrarse potencialmente por lo menos cinco especies: una especie de murciélago y cuatro especies de roedores. Sin embargo, esto se daría bajo una configuración ecológica completamente diferente al que tenemos en la actualidad.

5.2.2.4 Conclusiones Mamíferos

- De acuerdo con la escasez de registros en trampas de captura, recorridos de observación y búsqueda y encuestas, se evidencia que el PEDH Isla no posee las propiedades ecológicas mínimas para albergar algún tipo de fauna silvestre nativa ya que está muy intervenida y alterada por diversas formas de actividad antrópica. Más aun cuando su flora no brinda diferentes hábitats para otras especies de esta clase.
- Es fundamental el trabajo con las comunidades aledañas enfocándose en su sensibilización a través de campañas de educación ambiental y para la conservación, así como implementar estrategias para el control y manejo de especies invasoras como lo son: gatos, perros, ratones y ratas.
- Es fundamental mantener el monitoreo ejecutado en el PEDH Isla a futuro para identificar cambios en la comunidad mastofaunística, el efecto de las acciones de conservación sobre esta, el efecto y su respuesta a perturbaciones como el cambio climático y disturbios antrópicos por venir.

5.2.2.5 Recomendaciones

- Desarrollar el monitoreo de mamíferos voladores junto con las actividades de monitoreo de mamíferos terrestres, brindando así un mejor panorama de la diversidad mastofaunística presente en este PEDH.
- Implementar estrategias de recuperación y restauración en este PEDH, siguiendo el progreso y los avances de estas para que el PEDH Isla alcance la misma integridad ecológica que tienen en este momento otras áreas mejor conservadas.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 63 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

5.2.3 Herpetos

5.2.3.1 Resultados herpetos


No se observaron especímenes de reptiles directamente durante la ejecución de los recorridos nocturnos ni se observaron o escucharon vocalizaciones de anfibios durante la ejecución de otros monitoreos de otros grupos (entomofauna y avifauna).

- **Diversidad alfa - riqueza/dominancia**

Teniendo en cuenta que no hay registro para este grupo no se calcularon índices de diversidad debido a que no se registraron especímenes ni de anfibios ni de reptiles, ni se habla del análisis trófico ni de especies indicadoras.

5.2.3.3 Discusión herpetos

Haciendo una revisión de la base de datos compilada para los años 2016 y 2017 no se registró ninguna especie de reptil o de anfibio para este PEDH. Para la base de datos de 2018 a 2020, se registra un individuo de la serpiente sabanera, *Atractus crassicaudatus*. Quiere decir que existe la posibilidad de registrar, si no otras especies, por lo menos la mencionada. Cabe resaltar que, con la presencia de un cuerpo de agua con condiciones de calidad mínimas dentro del área protegida, existiría la posibilidad que especies anfibias nativas pudiesen colonizar este y aportarle mayor diversidad al área protegida a futuro. También puede acontecer que desde esta observación al momento presente ha habido cambios drásticos en la configuración del área. Los mismos que se observaron y se comparten con la mastofauna. A partir de la base de datos virtual de The Reptilia Database (2021), para la región Bogotá D.C. podrían registrarse 16 especies de reptiles, de las cuales se han registrado varias en otras áreas protegidas de humedal y de montaña. Se espera que, potencialmente, pueda registrarse una riqueza similar en el grupo de los anfibios (Acosta Galvis, 2021). En todo caso, así como acontece con la mastofauna, esto se daría bajo una configuración ecológica completamente diferente al que se tiene en la actualidad, en otras palabras de la presencia de cuerpos de agua y de procesos de restauración ecológica con especies nativas que permitan tener diferente oferta de hábitats para distintas especies. La Secretaría Distrital de Ambiente (2019) publicó un documento con los registros de la herpetofauna presente en los parques ecológicos distritales de humedal. Sin embargo, al revisar y filtrar los resultados de la base de datos ya consolidada para los monitoreos realizados del 2016 al 2020 se descubre que para el PEDH Isla no se registraron especies de reptiles ni anfibios.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 64 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |


5.2.3.4 Conclusiones herpetos

- De acuerdo con la ausencia de registros durante la ejecución de los recorridos de observación y de búsqueda de rastros, se evidencia que el PEDH Isla no posee la oferta de cuerpos de agua ni especies vegetales que permitan tener distintos hábitats para albergar algún tipo de fauna silvestre nativa ya que está muy intervenida y alterada por diversas formas de actividad antrópica.
- Especies endémicas como la serpiente sabanera, *Atractus crassicaudatus* o la rana *Dendropsophus molitor* podrían ser registradas en monitoreos posteriores si se les dedicara exclusiva atención y esfuerzo para su registro a futuro.
- Es fundamental mantener el monitoreo ejecutado en el PEDH Isla a futuro para identificar cambios en la comunidad de la herpetofauna, el efecto de las acciones de conservación sobre esta, el efecto y su respuesta a perturbaciones como el cambio climático y disturbios antrópicos por venir.

5.2.4 Entomofauna

5.2.4.1 Puntos de monitoreo de entomofauna Falta el mapa y descripción del área

El monitoreo de la entomofauna se realizó en los 3 puntos propuestos **Figura 26**. En esta área se aplicaron los siguientes métodos: Trampas de caída “Pitfall”, red entomológica, y muestreo manual diurno y nocturno.

| | | |
|---|--|---------------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 65 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

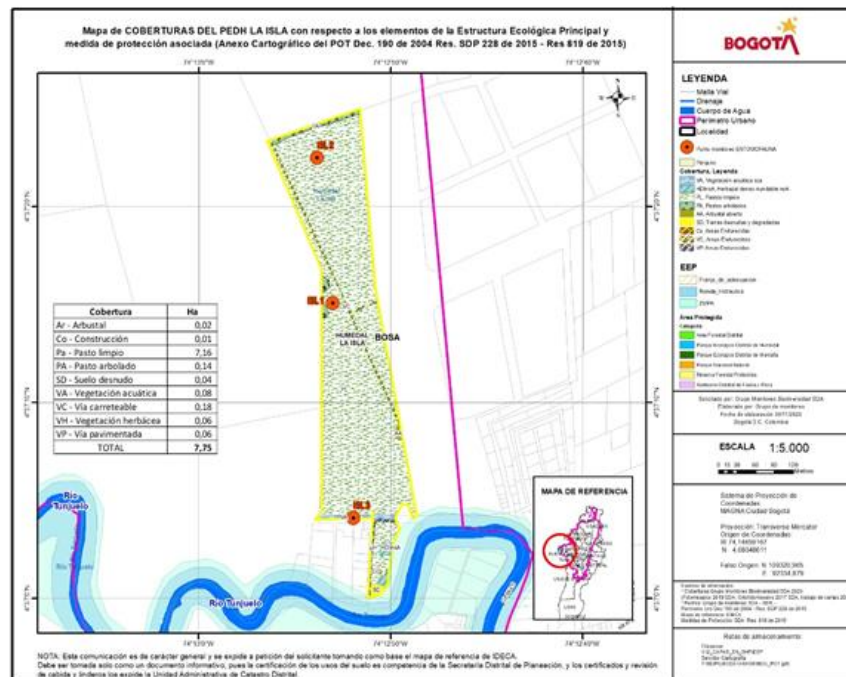


Figura 26. Localización general de los puntos de monitoreo de Entomofauna del PEDH La Isla

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad, 2020.

5.2.4.2 Resultados




• Composición y Estructura, con su respectivo listado taxonómico

Se identificaron un total de 38 morfoespecies en el PEDH La Isla, agrupadas en 21 familias, ocho órdenes y cuatro clases **Tabla 16**. Cabe señalar que, dentro del total de registros, el 76% se encuentra a nivel de familia y el 24 % restante a nivel de orden.


El orden Díptera dentro del total de la entomofauna encontrada en el PEDH La Isla presentó una abundancia relativa del 39,14%, seguido de este orden se encontró Isopoda con el 29,14%, Coleóptera con el 14,86%, Araneae con 6,86% y Lithobiomorpha con 4,86%, los demás órdenes presentaron una abundancia relativa en el total del humedal menor o igual al 4% **Tabla 17**.

Tabla 16. Listado taxonómico de la entomofauna presente en el PEDH La Isla.

| Phylum | Clase | Orden | Familia | Especie |
|------------|-----------|--------------------|-------------|---------------------------------|
| Arthropoda | Chilopoda | Lithobiomorph a | Lithobiidae | <i>Lithobius forficatus</i> |

| | | |
|---|--|------------------------|
|    | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 66 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

| | | | | |
|---------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------------------|
| | Euchelicerata | Araneae | Sin Identificar | <i>Alpaida variabilis</i> |
| | | | | MF 141 |
| | | | Lycosidae | MF 61 y MF 63 |
| | | | Salticidae | MF 154 |
| | Insecta | Coleóptera | Sin Identificar | MF 233 y MF 319 |
| | | | Carabidae | MF 45 |
| | | | Curculionidae | MF 38 |
| | | | Elateridae | MF 191 |
| | | | Staphylinidae | MF 46 |
| | | | Tenebrionidae | MF 192 |
| | | Díptera | Sin Identificar | MF 187, MF 188 y MF 271 |
| | | | Calliphoridae | Lucilia sericata |
| | | | | MF 156 y MF 90 |
| | | | Chironomidae | MF 168 y MF 169 |
| | | | Chloropidae | MF 107 |
| | | | Ephydriidae | MF 145 y MF 186 |
| | | | Lauxaniidae | MF 185 |
| | | | Muscidae | MF 95 |
| | | | Pipunculidae | MF 58 |
| | | | Syrphidae | MF 131 y MF 325 |
| Trichoceridae | MF 359 | | | |
| Hemíptera | Sin Identificar | MF 178 | | |
| | Cicadellidae | MF 142 y MF 76 | | |
| | Miridae | MF 184 | | |

| | | |
|---|--|---------------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 67 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |


| | | | | |
|--|--------------|-------------|-----------------|----------------------|
| | | Hymenoptera | Sin Identificar | MF 197 y MF 33 |
| | | Lepidóptera | Pieridae | Tatochila xanthodice |
| | Malacostraca | Isopoda | Sin Identificar | MF 12 |

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad, 2021.

Tabla 17. Abundancia relativa, número de morfoespecies por orden y familia de la entomofauna presente en el PEDH La Isla.

| Orden | Familia | Abundancia relativa | Número de morfoespecies |
|------------------|-----------------|---------------------|-------------------------|
| Diptera | Sin Identificar | 4,00% | 3 |
| | Calliphoridae | 3,43% | 3 |
| | Chironomidae | 26,00% | 2 |
| | Chloropidae | 0,29% | 1 |
| | Ephydriidae | 2,57% | 2 |
| | Lauxaniidae | 1,43% | 1 |
| | Muscidae | 0,29% | 1 |
| | Pipunculidae | 0,29% | 1 |
| | Syrphidae | 0,57% | 2 |
| Trichoceridae | 0,29% | 1 | |
| Total Díptera | | 39,14% | 17 |
| Isopoda | Sin Identificar | 29,14% | 1 |
| Coleóptera | Sin Identificar | 4,29% | 2 |
| | Carabidae | 0,57% | 1 |
| | Curculionidae | 2,86% | 1 |
| | Elateridae | 0,86% | 1 |
| | Staphylinidae | 0,29% | 1 |
| | Tenebrionidae | 6,00% | 1 |
| Total Coleoptera | | 14,86% | 7 |
| Araneae | Araneidae | 2,29% | 2 |
| | Lycosidae | 4,29% | 2 |
| | Salticidae | 0,29% | 1 |
| Total Araneae | | 6,86% | 5 |
| Lithobiomorpha | Lithobiidae | 4,86% | 1 |
| Hemiptera | Sin Identificar | 0,29% | 1 |
| | Cicadellidae | 3,43% | 2 |
| | Miridae | 0,29% | 1 |
| Total Hemiptera | | 3,71% | 4 |
| Hymenoptera | Sin Identificar | 0,86% | 2 |
| Lepidóptera | Pieridae | 0,29% | 1 |

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad, 2021.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 68 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

Díptera con 17 morfoespecies es el grupo con mayor contribución en cuanto a la riqueza global en el PEDH La Isla, dentro de este orden se identificaron un total de nueve familias siendo las más abundantes Chironomidae y Calliphoridae, esta última fue aquella con mayor riqueza de morfoespecies, **Tablas 16 y 17**.

El segundo grupo con una mayor abundancia correspondió a Isopoda, para este grupo se idéntico un único taxón, **Tablas 16 y 17**. Por otra parte, el tercer orden con mayor abundancia fue Coleóptera, además dentro de este orden se identificaron siete taxones, dos de ellos sin ser identificados aún a nivel de familia.

Araneae fue un orden que agrupó al 6,86% del total de individuos colectados, para este orden fueron identificadas cinco morfoespecies, dentro de las familias Araneidae, Salticidae y Lycosidae, esta última fue aquella con mayor abundancia.

- **Riqueza, Diversidad Alfa y Dominancia**

Dentro de las coberturas presentes en el PEDH La Isla se observó una mayor riqueza en los pastos limpios, siendo esta cobertura con mayor diversidad según el índice de Shannon y presentando además una mayor equidad, lo cual es acorde al índice de dominancia Simpson **Tabla 18**.


Tabla 18. Riqueza, Abundancia y diversidad de la entomofauna de acuerdo a las coberturas vegetales en el PEDH La Isla.

| Variable | Pastos enrastrados | Pastos limpios |
|---------------------------|--------------------|----------------|
| Riqueza de morfoespecies | 17 | 26 |
| Abundancia | 197 | 153 |
| Dominancia Simpson(D) | 0,2869 | 0,1197 |
| Diversidad de Shannon(H') | 1,775 | 2,609 |
| Equidad(J') | 0,6266 | 0,8009 |

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad, 2021.

- **Curva de acumulación**

Se realizó una predicción de la riqueza específica como una función de la acumulación de especies, donde se usaron tres estimadores: riqueza, ACE y Chao de primer orden, observando en el PEDH La Isla una representatividad de 38 especies de las 52 estimadas por índice ACE (73,7 %) y de las 48 estimadas por el índice Chao 1 (78,3%), lo cual se asocia a un buen inventario puesto que en las estimaciones respecto a lo encontrado durante las jornadas de monitoreo en 2021 son mayores al 75%. **Figura 27**.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 69 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

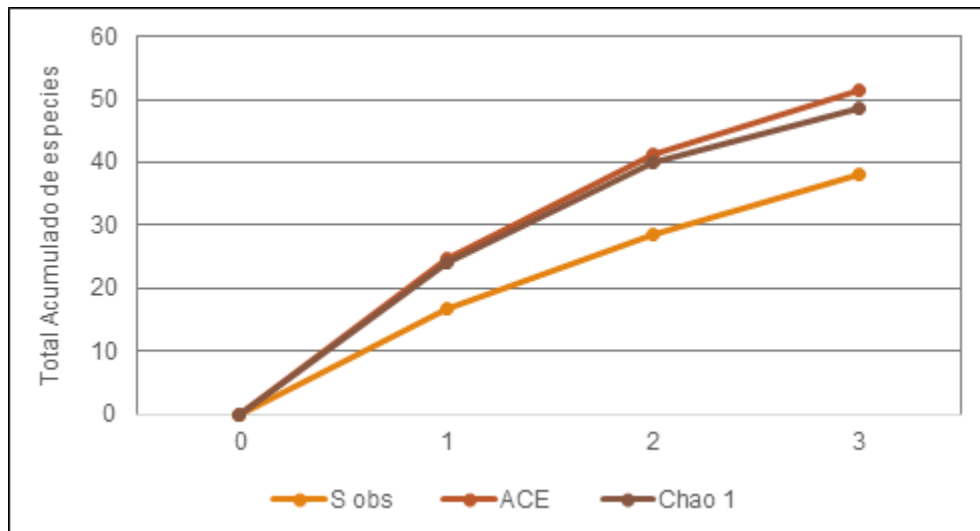



Figura 27. Curva de acumulación de especies para la entomofauna presente en el PEDH La Isla.
Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad, 2021.

- **Análisis trófico**

La entomofauna que presentó mayores valores de abundancia en el PEDH La Isla correspondió a fauna omnívora **Figura 28**, siendo esta dominante en las coberturas de pastos enrastrados y de pastos limpios, seguidamente, el grupo trófico de fitófagos presentó abundancias similares en ambas coberturas presentes en el humedal.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 70 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

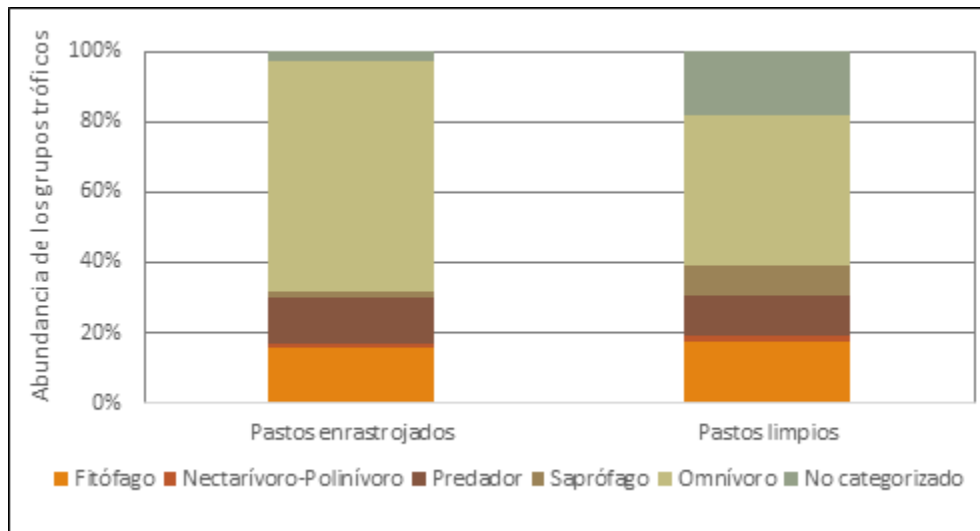


Figura 28. Abundancia relativa de los gremios tróficos de la entomofauna en las coberturas del PEDH La Isla.

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad, 2021.

● Especies indicadoras

De las 38 morfoespecies registradas para el PEDH La Isla se encontraron 17 morfoespecies polinizadoras según Nate *et al.* (2021) y los hábitos tróficos, entre ellas las especies *Apis mellifera*, *Tatochila xanthodice* y las morfoespecies de las familias Curculionidae, Elateridae, Staphylinidae, Calliphoridae, Chloropidae, Ephydriidae, Muscidae, Syrphidae y Trichoceridae. **Tabla 19.**

Por otro lado, se encontraron dos especies con distribución nativa, entre ellas: *Alpaida variabilis* y *Tatochila xanthodice*, y a la especie *Apis mellifera* categorizadas como introducidas **Tabla 19.** Es importante mencionar que ninguna de las morfoespecies registradas en el área se encuentra en las categorías de amenaza de CITES, la resolución 0192/2014 y la UICN.

De igual manera, se registraron cuatro morfoespecies descritas en la literatura como indicadoras del estado y la calidad del ecosistema **Tabla 19.**



| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 71 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

Tabla 19. Entomofauna presente en el PEDH La Isla con manejo especial.

| Orden | Familia | Género | Especie | Gremio Trófico | Indicador | Polinizadores según Nate et al.2021 | Distribución | |
|---------------|---------------|--------------------|-----------------------------|------------------------|-----------|-------------------------------------|--------------|---|
| Araneae | Araneidae | <i>Alpaida</i> | <i>Alpaida variabilis</i> | - | - | - | Nativo | |
| Coleóptera | Carabidae | - | MF 45 | - | Si | - | - | |
| | Curculionidae | - | MF 38 | - | - | Polinizador | - | |
| | Elateridae | - | MF 191 | - | - | Polinizador | - | |
| | Staphylinidae | - | MF 46 | - | Si | Polinizador | - | |
| Díptera | Calliphoridae | - | MF 156 | - | - | Polinizador | - | |
| | | - | MF 90 | - | - | Polinizador | - | |
| | | <i>Lucilia</i> | <i>Lucilia sericata</i> | - | - | Polinizador | - | |
| | Chironomidae | - | MF 168 | - | Si | - | - | |
| | | - | MF 169 | - | Si | - | - | |
| | Chloropidae | - | MF 107 | - | - | Polinizador | - | |
| | Ephydriidae | - | MF 145 | - | - | - | Polinizador | - |
| | | - | MF 186 | - | - | - | Polinizador | - |
| | Muscidae | - | MF 95 | - | - | Polinizador | - | |
| | Syrphidae | <i>Allograpta</i> | MF 131 | Nectarívoro-Polinívoro | - | Polinizador | - | |
| | | <i>Aemosyrphus</i> | MF 325 | Nectarívoro-Polinívoro | - | Polinizador | - | |
| Trichoceridae | - | MF 359 | Nectarívoro-Polinívoro | - | - | - | | |
| Hymenoptera | Apidae | <i>Apis</i> | <i>Apis mellifera</i> | Nectarívoro-Polinívoro | - | Polinizador | Introducida | |
| Lepidóptera | Pieridae | <i>Tatochila</i> | <i>Tatochila xanthodice</i> | Nectarívoro-Polinívoro | - | - | Nativo | |

(-) Sin identificar.

Fuente: Grupo de Monitoreo de Biodiversidad, 2021.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 72 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

5.2.4.3 Discusión


Para la composición y riqueza dentro del PEDH La Isla, el grado de riqueza se consideró alto teniendo en cuenta el trabajo realizado por el grupo de monitoreo en 2020, donde se registraron seis taxones distribuidos en seis familias y cuatro órdenes. Estos resultados se pueden asociar a los métodos aplicados, el tiempo dedicado a identificación taxonómica y la época e intensidad de muestreo.

Diptera fue el orden más abundante y a nivel global aquel con mayor número de morfoespecies **Tabla 17**, 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. Además, la riqueza de dípteros en los humedales puede ser propiciada por la humedad y la abundancia de materia orgánica (Sánchez-N. & Amat-García, 2005).

El segundo orden con mayor abundancia pertenece a Isopoda, el cual agrupó al 29,14% de los individuos recolectados **Tabla 17**, la abundancia y riqueza de estos organismos se encuentra asociada a una amplia variedad de microhábitats, una alta disponibilidad de recursos alimentarios, y en ambientes con humedad en el suelo, su presencia se suele asociar a hábitats de ambientes urbanos e intervenidos (Paoletti & Hassall, 1999; Preciado & Martínez, 2014).

Por otra parte, el orden Coleóptera fue el orden con mayor riqueza después de Díptera **Tabla 17**, este orden en conjunto con Hymenoptera, Lepidóptera 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).

En cuanto a la curva de acumulación de especies, esta incluyo los grupos determinados a nivel de especie y las morfoespecies definidas como “un grupo de organismos biológicos cuyos miembros difieren de otros grupos en algunos aspectos de su forma y estructura pero que también son similares entre ellos y los agrupa con el propósito de análisis” (Allaby, 2010). Los estimadores ACE y Chao 1 fueron calculados con las especies y morfoespecies identificadas, estos estimadores de la riqueza de especies basados en la abundancia dieron como resultado que entre el 73% y 79% de las especies halladas dentro del humedal fueron observadas durante el monitoreo realizado en 2021 **Figura 27**. Cabe señalar que estos valores pueden cambiar con el tiempo y aún más cuando se habla de Artrópofauna y de ecosistemas tropicales, donde se presenta una alta diversidad y muchas especies son raras (Gotelli & Colwell, 2011), además se han descrito trabajos donde en más de 30 años de muestreo, aún no se ha alcanzado una estabilización en la curva para grupos de artrópodos (Longino et al, 2002).


| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 73 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

Dentro de los gremios tróficos se encontró una mayor abundancia de artropofauna con hábitos omnívoros **Figura 28**, esto debido a la abundancia que presentaron los isópodos durante el monitoreo en las dos coberturas de estudio; cabe añadir, que el 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 (Nates *et al.*, 2021; Moreno *et al.*, 2018). Según Klein y colaboradores (2003) alrededor del 80% de las especies de angiospermas dependen de polinizadores animales, de los cuales los artrópodos como abejas (Hymenoptera: Apidae), polillas, moscas, avispas, coleópteros y mariposas se encargan de esta función (Moreno *et al.*, 2018). Dentro de la entomofauna reportada para el PEDH La Isla se encontró que aparte de las especies *Apis mellifera* y *Tatochila xanthodice* las cuales han sido descritas como efectivos polinizadores (Díaz, 2013; Nates *et al.*, 2021), las morfoespecies de las familias Curculionidae, Elateridae, Staphylinidae, Calliphoridae, Chloropidae, Ephydriidae, Muscidae, Syrphidae y Trichoceridae **Tabla 19**. También intervienen en la polinización de diferentes familias de plantas como: Asteraceae, Fabaceae, Solanaceae, Viburnaceae las cuales fueron observadas en campo (**Tabla 5**) y ha sido citado las interacciones entre los grupos por Sánchez-N & Amat-García (2005); Barrios *et al.* (2010); Reina-Ávila *et al.* (2013); Carabalí-Banguero *et al.* (2018); Díaz *et al.* (2020) y Nates *et al.* (2021).

De acuerdo con los resultados de la **Tabla 19**, la familia Chironomidae (Orden diptera) es usada como grupo indicador, para el humedal se reportó un 26% de abundancia relativa **Tabla 17**. 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 y Reinoso-Flórez, 2018, y Sierpe y Sunico, 2019). A pesar de que el cuerpo de agua del PEDH La Isla es muy pequeño, la presencia de estos individuos está dada por la cercanía del área con el río Tunjuelo.

Por su parte, las arañas presentaron un 6,86% de abundancia relativa, **Tabla 17**, estas 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 indicadores 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 el caso del humedal solo se presentaron tres familias, principalmente individuos errantes, es decir que están asociadas al suelo, la poca diversidad de familia puede estar dada a la falta de estructuras vegetales que faciliten a otras especies de arañas establecerse en el humedal.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 74 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

Por último, para el orden Coleóptera se encontraron dos familias usadas como indicadores: Carabidae con 0,57% de abundancia relativa y Staphylinidae con 0,29% **Tabla 11**. La presencia y abundancia de los Carábidos se puede relacionar con el grado de disturbio y factores antropogénicos como contaminación por metales pesados, el impacto de la introducción de cultivos, fragmentación de hábitats, entre otros (Suárez, 2015 y Castiglioni, 2017). 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). La presencia y abundancia relativa de estas familias, junto a los anteriores mencionados permiten inferir que el humedal presenta intervención antrópica que favorece el desarrollo de estos grupos. Es importante iniciar con los procesos de mantenimiento y restauración, los cuales permitirán que la entomofauna propia de un humedal se establezca.


5.2.4.4. Conclusiones

- De las dos coberturas presentes en el PEDH La Isla la que tiene mayor riqueza de morfoespecies fue pastos limpios. Es importante mencionar que el número de especies y abundancia depende de la diversidad florística y la cobertura vegetal.
- El grupo trófico de omnívoros fue el más representativo, esto es debido a la abundancia que presentaron los isópodos durante el monitoreo en las dos coberturas de estudio.
- Por lo general se habla de las abejas 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 La Isla, el humedal presenta intervención antrópica que favorece la dominancia de ciertos grupos como los isópodos (cochinilla).

5.2.4.5 Recomendaciones

El grupo de entomofauna recomienda iniciar con los procesos de restauración y mantenimiento del humedal, el área tiene un gran potencial, pero hasta que no se inicien estos procesos la entomofauna propia de un humedal no se podrá establecer.


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

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 75 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

5.3 Tensionantes en humedal La Isla

De acuerdo con los monitoreos realizados durante el primer y segundo semestre del año 2021, por los componentes de entomofauna, avifauna, mastofauna y flora, se reportan los tensionantes registrados en el humedal La Isla. **Tabla 20.**

Tabla 20. Tensionantes reportados PEDH La Isla.


| Año | Mes | Día | EEP (PEDH) | Sigla | Tensionante | Componente | Descripción | COORDENADAS | Registro Fotográfico |
|------|-------|-----|-----------------|-------|--|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|
| | | | | | | | | Originales | |
| 2021 | JULIO | 13 | Humedal La Isla | T32 | T32.Presencia de residuos sólidos en franja terrestre. | USO INADECUADO DEL SUELO | Presencia de residuos sólidos | 4°37' 16,3498" N 74°12' 53,586" W |  |

Fuente: Grupo Monitoreo de Biodiversidad

De acuerdo con la **Tabla 20**, en el humedal La Isla, se presentan los siguientes tensionantes:

- Presencia de residuos sólidos en franja terrestre.

La presencia de residuos sólidos está afectando los componentes de tal forma que se está contaminando el ecosistema, lo que disminuye la calidad del hábitat.


| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 76 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | 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.
- GRUPO MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD, (2020). Ficha Componente Vegetación y Fauna Parque Ecológico Distrital De Humedal La Isla. Bogotá, Colombia. Secretaría Distrital de Ambiente, Bogotá D.C.
- Honey, J. N., & Paxman, H. M. (1986). The importance of taxonomy in biological education at advanced level. *Journal of Biological Education*, 20(2), 103-111.
- Mora Goyes, M. F., Rubio, J. A., Ocampo Gutiérrez, R., & Barrera Cataño, J. I. (2018). Catálogo de especies invasoras del territorio CAR.
- Moreno, C. E., & Halffter, G. (2001). On the measure of sampling effort used in species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology*, 487-490.
- Mori, E., Menchetti, M., Zozzoli, R., & Milanese, P. (2019). The importance of taxonomy in species distribution models at a global scale: the case of an overlooked alien squirrel facing taxonomic revision. *Journal of Zoology*, 307(1), 43-52.
- Noss, R. F. (1990). Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation biology*, 4(4), 355-364.
- Salmerón López, A., Geada López, G., & Fagilde Espinoza, M. D. C. (2017). Propuesta de un índice de diversidad funcional: Aplicación a un bosque semideciduo micrófilo de Cuba Oriental. *Bosque (Valdivia)*, 38(3), 457-466.
- 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:

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 77 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

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/>

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>


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.

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

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

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 78 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

Guzmán-Ruíz A. 2012. Plantas de los Humedales de Bogotá y el Valle de Ubaté. Fundación Humedales Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Fondo Hugo de Vries (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. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

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.

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.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 79 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

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.

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.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 80 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

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.

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.

Componente Mamíferos

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

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 81 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

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

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

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>.

IUCN 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-2. <https://www.iucnredlist.org>. Downloaded on [08/10/2021].

CITES. 2021. Página web accesible en <https://cites.org/eng>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2020. Lista de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica continental y marino-costera de Colombia - Resolución 1912 de 2017 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. v2.5. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Dataset/Checklist. <https://doi.org/10.15472/5an5tz>.

Componente Herpetofauna


Secretaría Distrital de Ambiente SDA. 2019. Registros de la fauna herpetológica de los Parques Ecológicos Distritales de Humedales de Bogotá, D.C. doi.org/10.15472/hkmhkn <https://doi.org/10.15472/hkmhkn>

The Reptilia Database. 2021. Página web accesible en <https://reptile-database.reptarium.cz/> (13/10/2021).

Acosta Galvis, A. R. 2021. Lista de los Anfibios de Colombia: Referencia en línea V.11.2021 (13/10/2021). Página web accesible en [http://www.batrachia.com](http://www.batrachia.com;); Batrachia, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia.

Componente Entomofauna

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

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 82 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

Amat, G., & Blanco, E. (2003). Artrópoda De Los Humedales De La Sabana De Bogotá. In Los Humedales De Bogotá Y La Sabana. Tomo I (Pp. 90–106). Empresa De Acueducto Y Alcantarillado De Bogotá (Eaab) Y Conservación Internacional – Colombia.

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

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

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


Chazdon, R. L., Colwell, R., Denslow, J. y Guariguata, M. (1998). Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of NE Costa Rica. Pp. 285-309 in F. Dallmeier and J. A. Comiskey, eds. Forest biodiversity research, monitoring and modeling: Conceptual background and Old World case studies. Parthenon Publishing, Paris

Clavijo-Awazacko, H. y Amarillo–Suárez, A. (2013). Variación taxonómica y funcional en la artrópoda 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>

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.

Fernández, I., Fontenla, J., Rizo, M., Hidalgo-Gato, G., Cruz, D., Rodríguez, D., Neyra, B., Mestre, N. y Gutiérrez, E. (2017). Insectos terrestres. Pp. 224-253. En: Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones

| | | |
|---|--|------------------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 83 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

biológicas (C. A. Mancina y D. D. Cruz, Eds.). Editorial AMA, La Habana, 502 pp.

Galassi, M. y 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

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

Gonzalo, M., Henao, E., & Triviño, P. (2013). Técnicas Y procesamiento para la recolección, preservación y montaje de mariposas en estudios de biodiversidad y conservación (Lepidoptera: Hesperoidea – Papilionoidea). *Revista Académica de Colombia*, 1(1): 311–325.

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


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

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

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

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

Martínez C. (2005). Introducción a los escarabajos Carabidae (Coleoptera) de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 546 p.

| | | |
|---|--|------------------------|
|  | GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL | VERSIÓN 1 |
| | SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD | Página 84 de 85 |
| | INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL LA ISLA | OCTUBRE 2021 |

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, C. (2001). Métodos para Medir la Biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, Vol 1. Zaragoza, España. Pp 84.

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

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


Nielsen, V. (2003). MÉTODOS PARA RECOLECTAR INSECTOS. Revista De Agricultura Tropical. 33: 59-68

Oviedo-Machado, N y 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

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

Paoletti, M., & Hassall, M. (1999). Woodlice (Isopoda: Oniscidea): Their Potential For Assessing Sustainability And Use As Bioindicators. Agriculture, Ecosystems And Environment, 74, 157–165.

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.

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

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

Rengifo-Correa, L. y Gonzalez, R. (2011). Clave Ilustrada Para La Identificación De Las Familias De Pentato Momorpha (Hemiptera-Heteroptera) De Distribución Neotropical. Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. Univ. Caldas. 15 (1): 168-187. ISSN 0123-3068.

Salazar-E, J. (2001). Blattodea de Colombia. Nuevas adiciones y rectificaciones a los mántidos de la primera parte (Insecta: Mantodea). Boletín Científico. Museo de Historia Natural Universidad de Caldas. 5. 38-63.

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>

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

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