	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 1 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022


INFORME ANUAL

BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE

LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE
SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD
GRUPO DE MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD

DICIEMBRE
2022

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 2 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

INFORME ANUAL BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE

SUBDIRECTORA SER
Natalia María Ramírez Martínez

ELABORACIÓN
Descripción General del Área
Jorge Humberto García Concha (Entomólogo)

Componente Flora
Mireya Patricia Córdoba Sánchez (Botánica)
Sandra Milena Sierra Vega (Botánica)
Andrea Milena Wanumen Mesa (Ing. Forestal)

Componente Artropofauna
Cristian Camilo González Aguas (Entomólogo)
María del Pilar Urrego Salinas (Entomólogo)

Componente Avifauna
Jerson Jair Cárdenas Daga (Ornitólogo)
Diana Lorena Zamora Martínez (Ornitóloga)


Componente Mastofauna y Herpetofauna
Jorge Humberto Ayarza Landinez (Mastozoólogo)
María Fernanda Cadena Benavides (Mastozoóloga)

Análisis de Datos y Tensionantes
Sara Lucía Colmenares Trejos (Ecóloga)

REVISIÓN Y AJUSTES
Coordinadora Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad
Juliana Rodríguez Ortiz (Bióloga)


Apoyo a Coordinación
Antonio José Gómez Hoyos (Zootecnista)
Sara Lucía Colmenares Trejos (Ecóloga)

**Diciembre
2022**


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 3 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

CONTENIDO


INTRODUCCIÓN	6
Monitoreo de la Biodiversidad	6
Especies focales	6
Valores Objeto de Conservación (VOC)	9
Humedales – Complejo RAMSAR	9
Diversidad biológica	10
Diversidad alfa	10
Curvas de rarefacción y extrapolación	11
Índice de Margalef, o índice de diversidad específica de Margalef (DMg)	11
Índice de riqueza de Menhinick (DMn)	11
Índice de diversidad de Simpson (D)	11
Índice de Shannon, de Shannon-Weaver o de Shannon-Wiener (H')	12
Índice de Equidad de Pielou (J')	12
1. OBJETIVOS	13
1.1. Objetivo General	13
1.2. Objetivos Específicos	13
2. METODOLOGÍA	13
2.1. Descripción del Área	13
2.2. Protocolos	14
3. RESULTADOS	15
3.1. COMPONENTE FLORA	15
3.1.1. COBERTURAS VEGETALES	15
A. Riqueza, Composición y Estructura	21
I. Riqueza y Diversidad	21
Curvas de rarefacción y extrapolación por coberturas	22
Componentes de la Biodiversidad	25
3.1.2. FLORA	26
A. Selección de Puntos de Monitoreo	26
B. Riqueza, Composición y Estructura	28
I. Riqueza y diversidad	28
Curvas de rarefacción y extrapolación	28
Riqueza Taxonómica	31

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 4 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Diversidad Alfa para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque	32
II. Composición	33
III. Estructura de la vegetación	35
Estructura Horizontal	35
Estructura Vertical	36
3.1.3. Especies focales, endémicas, invasoras y exóticas.	37
3.1.4. Discusión	41
3.1.5. Conclusiones	43
3.1.6. Recomendaciones	46
3.2. COMPONENTE ARTROPOFAUNA	48
3.2.1. Riqueza, Composición y Estructura.	49
I. Riqueza y Diversidad	49
Curvas de rarefacción y extrapolación	49
Diversidad alfa para la Reserva Distrital Humedal Jaboque	51
II. Composición y estructura	52
3.2.2. Análisis Trófico	54
3.2.3. Especies focales, endémicas, invasoras y exóticas.	54
3.2.4. Discusión	63
3.2.5. Conclusiones y recomendaciones	65
3.3. COMPONENTE DE AVIFAUNA	66
3.3.1. Riqueza, Composición y Estructura	67
I. Riqueza y Diversidad	67
Diversidad alfa para la Reserva Distrital Humedal Jaboque	69
II. Composición	70
3.3.2. Análisis Trófico	72
3.3.3. Especies focales, endémicas, invasoras y exóticas	72
3.3.4. Discusión	74
3.3.5. Conclusiones y recomendaciones	76
3.4. COMPONENTE DE MASTOFAUNA	77
3.4.1. Riqueza, Composición y Estructura	77
I. Esfuerzo y representatividad del muestreo	78
II. Riqueza y Diversidad	79
Curvas de rarefacción y extrapolación	79
Diversidad alfa para la Reserva Distrital Humedal Jaboque	82

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 5 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

III. Composición	82
3.4.2. Análisis Trófico	85
3.4.3. Uso de hábitat	86
3.4.4. Especies focales, endémicas, invasoras y exóticas	87
3.4.5. Discusión	89
3.4.6. Conclusiones y recomendaciones	91
3.5. COMPONENTE DE HERPETOFAUNA	93
3.5.1. Riqueza, Composición y Estructura	93
I. Esfuerzo y representatividad del muestreo	94
II. Riqueza y Diversidad	95
Diversidad alfa para la Reserva Distrital Humedal Jaboque	97
3.5.2. Análisis Trófico	98
3.5.3. Uso de hábitat	98
3.5.4. Especies focales, endémicas, invasoras y exóticas.	98
3.5.5. Discusión	101
3.5.6. Conclusiones y recomendaciones	102
4. TENSIONANTES	103
5. CONCLUSIÓN GENERAL	104
BIBLIOGRAFÍA	107
ANEXOS	121

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 6 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

INTRODUCCIÓN

La formulación de la Política para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad contó con la participación de diferentes actores institucionales, ambientales, de control, institutos de investigación, academia y sociedad civil. Esta participación facilitó desarrollar un instrumento de planeación dirigido a la conservación de la biodiversidad en el Distrito Capital, y a través del Plan de Acción formulado es posible definir responsables, actividades, indicadores, plazos y presupuestos.


Por otro lado, la 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 y manejo de especies de fauna y flora con interés especial.
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 la transformación ecosistémica en la salud humana.
9. Promoción de estrategias de conocimiento de la biodiversidad incluyendo prácticas tradicionales y de construcción del territorio.

Monitoreo de la Biodiversidad

La pieza principal para la conservación de la naturaleza en todo el mundo es el monitoreo de la biodiversidad, ya que es una herramienta que facilita evaluar el estado de la biodiversidad y sus servicios con el objeto de conocer, manejar y conservar (Lindenmayer *et al.*, 2012).

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).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 7 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Especies focales

Las especies focales son aquellas que justifican la atención a la conservación porque poseen características que las identifican como fundamentales o funcionalmente importantes y, por tanto, es útil tenerlas en cuenta a la hora de seleccionar los lugares de las áreas protegidas y delimitarlas (King & Beazly, 2005). Un enfoque de especies focales tiene en cuenta la viabilidad de la población y las necesidades de hábitat de un conjunto de especies focales para proporcionar información, establecer prioridades y orientar las decisiones sobre la selección de lugares, la delimitación de los linderos y otros aspectos de la planificación y gestión de las áreas protegidas, incluyendo la investigación y el monitoreo (King & Beazly, 2005).

La protección de un hábitat suficiente para las poblaciones viables de un conjunto de especies focales cuidadosamente seleccionadas proporciona, en teoría, una sombrilla multispecífica que sirve para proteger muchas otras especies y hábitats de una región (King & Beazly, 2005).

El concepto de especies focales sostiene que, dado que no es factible ni deseable determinar las necesidades de hábitat de todas las especies autóctonas de una región, es necesario identificar y centrarse en un subconjunto de especies que justifiquen la atención de la conservación porque cumplen funciones importantes para el mantenimiento de un ecosistema o hábitat particular. Así, las especies focales suelen agruparse en especies clave, sombrilla, indicadoras, vulnerables o sensibles y emblemáticas (Tabla 1) (Noss, 1990; Miller *et al.*, 1999; Noss *et al.*, 1999; Beazley & Cardinal, 2004 en King & Beazly, 2005).


Paso a paso para identificar especies focales

1. Paso 1: Seleccionar un conjunto adecuado de características, o atributos.

El primer paso a la hora de identificar un conjunto de especies focales es seleccionar un conjunto adecuado de características, o atributos, con los que se evaluarán las especies locales. Estos atributos pueden ser: presencia crítica para mantener la organización y diversidad de la comunidad, así como funciones de depredador, presa, producción primaria, enlace o modificador funcionalmente importante (King & Beazly, 2005). Para las especies vulnerables, se puede decir que son aquellas que están amenazadas por las actividades de la región, y por especies sensibles son aquellas que poseen rasgos biológicos o de comportamiento que las hacen más susceptibles que otras especies a las amenazas, en caso de que éstas se produzcan (King & Beazly, 2005).

2. Paso 2: Elaborar una lista del conjunto regional de especies en función de las características anteriormente seleccionadas.

El segundo paso consiste en elaborar una lista de todas las especies autóctonas de la región para poder evaluar cada una de ellas en función de las características de selección de las especies focales. La evaluación de todas las especies documentadas en una región ayudará a

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 8 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

garantizar que no se pasen por alto grupos de taxones, y debería conducir a un conjunto más representativo de especies focales que actuará como un sustituto eficaz de la biodiversidad y el establecimiento de una red eficiente de conservación (King & Beazly, 2005).

3. Paso 3: Evaluar cada una de las especies en función de sus características.

El tercer paso consiste en evaluar cada una de las especies locales en función de sus características para identificar aquellas que más necesitan ser protegidas y que, si se conservan, proporcionarán protección a muchas otras especies y al ecosistema en su conjunto (Tabla 1). Este enfoque requiere idealmente el conocimiento de las características biológicas y ecológicas de todas las especies de una región. Dado que no se dispone de esa información para la mayoría de las regiones, es probable que el proceso dé lugar a datos más completos para las especies bien estudiadas y a lagunas de datos significativos para otras, lo que puede servir para poner de relieve áreas para futuras investigaciones. El proceso es también algo subjetivo, ya que hay que juzgar si una especie presenta o no cada característica en relación con otras especies dentro de varios grupos taxonómicos y entre ellos (King & Beazly, 2005).

4. Paso 4: Análisis cuantitativo


El cuarto paso del proceso consiste en realizar un análisis cuantitativo de los datos para identificar las especies que poseen el mayor número o porcentaje de características para cada tipo de especie focal. El último paso del proceso de selección consiste en seleccionar el conjunto de especies focales más adecuado para la zona de estudio. Dicho conjunto debe incluir las especies más limitadas o exigentes para cada tipo de especie focal, que representen los principales grupos taxonómicos (es decir, aves, mamíferos, flora e invertebrados) y capturen especies de los hábitats más representativos (King & Beazly, 2005).

Cuando existan datos adecuados, el conjunto debería incluir también especies asociadas a cada uno de los grandes tipos de hábitat de la región. Un conjunto ideal de especies debería servir como sustituto o sombrilla multiespecífica para las especies locales que viven en la misma área geográfica o en áreas que se solapan y son capaces de encontrarse entre ellas (simpátricas) con requisitos de área más pequeños y complementar otras consideraciones, como la representación del hábitat y los elementos especiales en el diseño de la red de áreas protegidas (King & Beazly, 2005).

Se dará atención especial a las especies endémicas, invasoras y exóticas por su importancia inherente asociada.

Tabla 1. Las especies focales suelen agruparse en especies clave, sombrilla, indicadoras, vulnerables o sensibles y emblemáticas. En esta tabla se describen sus características principales.

Tipo	Descripción
Clave	Su presencia es fundamental para mantener la organización y la diversidad de la


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 9 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

	comunidad. Depredador, presa, planta, enlace o modificador funcionalmente importante del ecosistema.
Sombrilla	Requiere grandes cantidades de hábitat, o Requiere varios tipos de hábitat específicos, o Asociación de hábitat establecida.
Indicador	Sensible a las actividades humanas Su presencia implica un hábitat prístino o hábitat inalterado.
Amenazada	Incluido en la lista de especies en peligro, amenazadas o de interés especial de libros rojos o normatividad colombiana en las categorías vulnerable (VU), en peligro (EN), en peligro crítico (CR). Incluida en la lista de especies en peligro por un organismo internacional (por ejemplo, la UICN) Tamaño de la población reducido o en declive.
Sensible	Baja variación genética Escasa capacidad de dispersión Baja fecundidad Depende de recursos irregulares o imprevisibles Se congrega en grandes grupos Migraciones a larga distancia Larga vida De gran tamaño
Bandera	Especies carismáticas Grandes vertebrados Especies explotadas comercial o recreativamente

Valores Objeto de Conservación (VOC)

Los Valores Objeto de Conservación (VOC) son conjuntos limitados de sistemas, sus elementos y/o relaciones que se identifican y emplean como unidades de análisis para desarrollar y dar prioridad a estrategias de manejo (Díaz, 2016) y se encuentran enmarcados en los objetivos de conservación y, a través de su monitoreo y evaluación, es posible analizar la efectividad del manejo de las áreas protegidas (Jarro, 2011). Los Valores Objeto de Conservación pueden pertenecer a diferentes niveles de la biodiversidad, ser sistemas o procesos ecológicos, servicios ecosistémicos, beneficios materiales o inmateriales, aspectos de la relación sociedad-naturaleza o una combinación de estos. Para poder evaluar el cumplimiento de los objetivos de conservación, los VOCs deben contar con un mecanismo que permita monitorearlos.

Los Valores Objeto de Conservación pueden ser de “filtro grueso”, cuyo enfoque plantea la conservación de sistemas ecológicos y paisajes y de “filtro fino” cuyo enfoque plantea la conservación de comunidades naturales o elementos de la biodiversidad (Jarro, 2011). Para seleccionar VOCs es importante tener en cuenta factores como la integralidad, la representatividad, el riesgo o categoría de amenaza, la irremplazabilidad y la complementariedad, así como otros aspectos como si son especies endémicas, sombrilla, focales, bandera, claves o indicadoras.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 10 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Humedales – Complejo RAMSAR

Si bien mediante los diferentes Planes de Ordenamiento Territorial se han venido nombrando y/o ratificando las áreas de humedal como áreas protegidas del Distrito Capital, existen once de estas reservas que mediante el Decreto 1468 de 2018 (adicionado como una sección al Decreto 1076 de 2015) fueron designadas para hacer parte del Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá, para ser incluido en la lista de Humedales de Importancia Internacional Ramsar. Las Reservas Distritales de Humedal que conforman el Complejo son; Tibanica, La Vaca, El Burro, El Tunjo, Capellanía, Santa María del Lago, Córdoba, Jaboque, Juan Amarillo, La Conejera y Torca y Guaymaral.

Siendo la clasificación Ramsar la más importante a nivel internacional en materia de humedales, Bogotá es la primera y por ahora única ciudad del país en tener un complejo de humedales urbanos con la máxima certificación ambiental a nivel mundial y la única en Latinoamérica con ecosistemas bajo esta categoría. El pertenecer a la Lista Ramsar de Humedales resalta el valor ecológico de estos ecosistemas urbanos como hábitats permanentes o transitorios de especies importantes por su condición de endémicas, migratorias y/o amenazadas.


Diversidad biológica

Por “diversidad biológica” se entiende la variabilidad que existe entre los organismos vivos de todo tipo y nivel de organización, incluyendo la variabilidad interespecífica, la variabilidad intraespecífica, a nivel de población, comunidad o ecosistema (Magurran, 2004). A su vez, la diversidad biológica se puede medir no solo a nivel taxonómico, es decir entre especies, sino también a nivel genético, filogenético, funcional, entre otros. Una forma de medir e interpretar la diversidad biológica es a través de la cuantificación de ésta a través de la riqueza y abundancia de los organismos en el espacio y en el tiempo, lo que se entiende como biodiversidad.

En ecología, la biodiversidad es una medida que combina la riqueza y la uniformidad de las especies. La riqueza corresponde al número de grupos de individuos relacionados genética o funcionalmente. Por su parte, la uniformidad, es la proporción de especies o grupos funcionales presentes en un lugar. A menudo se mide porque una alta biodiversidad se percibe como un sinónimo de salud del ecosistema. En general, se cree que las comunidades diversas tienen una mayor estabilidad, una mayor productividad y resistencia a las invasiones y otras perturbaciones. La biodiversidad puede ser representada por índices que facilitan su comprensión (Moreno, 2001). Para obtener datos comparativos para el análisis de la biodiversidad son necesarios los estudios de inventario (Moreno, 2001).

Diversidad alfa

La diversidad alfa es la diversidad media de especies en un sitio a escala local. En este informe se presentan las curvas de acumulación de especies, necesarias para estimar la riqueza de

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 11 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

especies de manera apropiada según el esfuerzo de muestreo realizado en los inventarios, así como índices de diversidad alfa asociados a la riqueza, dominancia y uniformidad de las especies para cada componente. Para el cálculo de los índices de diversidad alfa, se utilizó el paquete “Vegan” en el software R (Oksanen *et al.*, 2017); para el caso de la exhaustividad de las muestras se utilizó el paquete “iNext.4Steps” (Chao *et al.*, 2020)

Curvas de rarefacción y extrapolación

Se cuantificó la exhaustividad de las muestras mediante el paquete “iNext.4Steps” (Chao *et al.*, 2020) que se basa en los números de diversidad de Hill (Hsieh *et al.*, 2016; Chao *et al.*, 2020). Este método permite comparar la diversidad entre múltiples conjuntos, a través de un enfoque integrado basado en el marco de los números de Hill para evaluar (a) el perfil de integridad de la muestra, (b) las estimaciones asintóticas de la diversidad para inferir las verdaderas diversidades de conjuntos enteros, (c) la estandarización no asintótica a través de la rarefacción y la extrapolación, y (d) un perfil de uniformidad (Chao *et al.*, 2020). En este informe serán presentados los pasos 1 al 3 (Chao *et al.*, 2020)

Índice de Margalef, o índice de diversidad específica de Margalef (D_{Mg})

Es una medida utilizada en ecología para estimar la diversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada (Magurran, 2004). El mínimo valor que puede adoptar es cero, y ocurre cuando solo existe una especie en la muestra ($s=1$, por lo que $s-1=0$). Por debajo de 2 se considera una región de baja biodiversidad, y por encima de 5, una región de alta biodiversidad (Moreno, 2001).


Índice de riqueza de Menhinick (D_{Mn})

Se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, el cual se incrementa al aumentar el tamaño de la muestra (Magurran, 2004).

Índice de diversidad de Simpson (D)

También conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia. Es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie. Es decir, cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad, existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat.

Sin embargo, debe tener en cuenta que el término “índice de diversidad de Simpson” puede referirse en realidad a cualquiera de los 3 índices estrechamente relacionados: D , $1-D$ y $1/D$. Ambas variantes del índice de Simpson se basan en $D = \sum p_i^2$. En el paquete Vegan para R (Oksanen, F.J., *et al.* 2017) la opción *simpson* devuelve $1-D$ e *invsimpson* devuelve $1/D$. Por otro lado, la opción *simpson.unb* calcula índices de Simpson insesgados para muestras discretas

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 12 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

(Hurlbert 1971, ec. 5). Estos son menos sensibles al tamaño de la muestra que los índices de Simpson básicos. Los índices insesgados sólo pueden calcularse para datos de recuentos enteros.

El índice de Simpson (D) mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una muestra pertenezcan a la misma especie (o a alguna categoría distinta de las especies). El valor de D oscila entre 0 y 1. Con este índice, 0 representa una diversidad infinita y 1, ninguna diversidad. Es decir, cuanto mayor sea el valor de D, menor será la diversidad. Esto no es intuitivo ni lógico, por lo que, para superar este problema, se suele restar D a 1 para obtener el Índice de diversidad de Simpson $1 - D$. El valor de este índice ($1 - D$) también oscila entre 0 y 1, pero ahora, cuanto mayor sea el valor, mayor será la diversidad de la muestra. En este caso, el índice representa la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una muestra pertenezcan a especies diferentes. Finalmente, se tiene el Índice Recíproco de Simpson $1 / D$. El valor de este índice comienza con 1 como la cifra más baja posible. Esta cifra representaría una comunidad que contiene una sola especie. Cuanto más alto sea el valor, mayor será la diversidad. El valor máximo es el número de especies (u otra categoría que se utilice) en la muestra. Por ejemplo, si hay cinco especies en la muestra, el valor máximo es 5.


Índice de Shannon, de Shannon-Weaver o de Shannon-Wiener (H')

El índice de Shannon o Shannon-Weaver (o Shannon-Wiener) se define como $H = -\sum p_i \log(b) p_i$, donde p_i es la abundancia proporcional de la especie i y b es la base del logaritmo. Lo más popular es utilizar logaritmos naturales, o en base $b = 2$. Se usa para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice.

Índice de Equidad de Pielou (J')

Mide la proporción de la 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.

Precisado lo anterior, el Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, como parte de los objetivos del *Programa de monitoreo, evaluación y seguimiento de la biodiversidad en áreas protegidas y otras de interés ambiental en Bogotá, con estrategias de investigación y ciencia ciudadana*, realiza sus actividades de monitoreo en los grupos biológicos de flora (coberturas vegetales, árboles, arbustos y herbáceas-macrófitas) y fauna (aves, mamíferos, herpetofauna y entomofauna), así como de los tensionantes, en las áreas protegidas del orden distrital. El presente informe contiene la información de las actividades realizadas durante el año 2022 y que consisten en el levantamiento de la línea base de la fauna y flora de esta área protegida. A su vez se presentan resultados de diversidad biológica por

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 13 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

componente, especies focales por componente, tensionantes por componente y conclusiones y recomendaciones para el área por, componente y en general. El informe general consta de: objetivos generales y específicos anuales, resultados, conclusiones y recomendaciones, discusión, bibliografía por componente y discusión general.

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo General

Hacer el inventario de flora y fauna del área estudiada como Línea Base del *Programa de monitoreo, evaluación y seguimiento de la biodiversidad en áreas protegidas y otras de interés ambiental en Bogotá, con estrategias de investigación y ciencia ciudadana*, como insumo para actividades de monitoreo para los próximos tres años.

1.2. 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 área estudiada.
- Establecer los tipos de especies focales, según los grupos biológicos de flora y fauna en el área estudiada.
- Identificar las especies endémicas, invasoras y exóticas según los grupos biológicos de flora y fauna en el área estudiada.
- Identificar los tensionantes que afectan la biodiversidad, y en especial a los grupos de especies de interés especial en el área estudiada.

2. METODOLOGÍA

2.1. Descripción del Área

La Reserva Distrital de Humedal de Jaboque está ubicada en la zona noroccidental de la ciudad, en la localidad de Engativá (entre la UPZ 73 y la UPZ 74), se localiza entre el Aeropuerto El Dorado, el río Juan amarillo y la Autopista Medellín y tiene un área total aproximada de 166,5 hectáreas, cuenta con una temperatura media anual de 13,5 °C (ADESSA, 2006).

Alrededor del humedal la mayor parte del uso del suelo está destinado a viviendas de estratos 2-3 y cultivos de papa, fresa y hortalizas. En la actualidad los barrios ubicados alrededor de la RDH de Jaboque son: San Basilio, Las Mercedes, San Antonio, Villas del Dorado, Villa Sandra, Bosques de Mariana, Villas de Alcalá, La Riviera, Marandú, Villa Teresita, San José de Engativá, Puerta del Sol, El Cedro, Santa Librada, La Faena, Las Palmas, Los Palmares, Villa Constanza, El Porvenir, Villa Mary, Villa Sandra, Centauros del Danubio y Bosques de Granada (ADESSA, 2006).


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 14 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

La RDH de Jaboque es una subcuenca cerrada perteneciente a la cuenca del río Bogotá, sobre la llanura fluvio-lacustre, alimentada por las aguas lluvias y en épocas de invierno, sirve aún de amortiguación de inundación de dicho río. Por las obras realizadas por el acueducto se encuentra fragmentada su cuenca alta en tres sectores que coinciden a su vez con la construcción de tres pontones: la carrera 105F, la carrera 109 y la carrera 111 (ADESSA, 2006). Este humedal fue declarado Reserva Distrital de Humedal mediante el artículo 55 del Decreto 555 de 2021 (SDA, 2022).

2.2. Protocolos

La Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) es la entidad responsable de la caracterización de los componentes de la biodiversidad (especies y ecosistemas) del Distrito Capital y el territorio, en las áreas priorizadas con necesidades obvias de información (PGCDB, 2010). Por lo anteriormente expuesto, los datos obtenidos para este informe provienen de la aplicación de los Protocolos Distritales para el Inventario de la flora y fauna presente en las áreas del sistema distrital de áreas protegidas de Bogotá administradas por la SDA referenciados a continuación:

1. Urrego-Salinas M.P, González-Aguas, C.C. (2020-2021) Protocolo distrital para el inventario de la artropofauna en áreas del Sistema Distrital de Áreas Protegidas de Bogotá D.C. Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, Dirección de Gestión Ambiental, Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá D.C.
2. Cárdenas-Daga, J.J., Colmenares-Trejos, S.L. (2022) Protocolo distrital para el inventario de avifauna en áreas del Sistema Distrital de Áreas Protegidas de Bogotá D.C. Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, Dirección de Gestión Ambiental, Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá. Bogotá D.C.
3. Ayarza-Landínez, J.H., Cadena-Benavides, M., Colmenares-Trejos, S.L. (2022). Protocolo distrital para el inventario de mamíferos en áreas del Sistema Distrital de Áreas Protegidas de Bogotá D.C. Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, Dirección de Gestión Ambiental, Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá D.C.
4. Ayarza-Landínez, J.H., Cadena-Benavides, M., Colmenares-Trejos, S.L. (2022) Protocolo distrital para el inventario de anfibios y reptiles en áreas del Sistema Distrital de Áreas Protegidas de Bogotá D.C. Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, Dirección de Gestión Ambiental, Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá D.C.
5. Córdoba-Sánchez, M.P., Sierra-Vega S.M., Colmenares-Trejos S.L. (2022) Protocolo distrital para el inventario de flora correspondiente a macrófitas, herbáceas, arbustivas y arbóreas en áreas del Sistema Distrital de Áreas Protegidas de Bogotá D.C. Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, Dirección de Gestión Ambiental, Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá. Bogotá D.C.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 15 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Estos inventarios se realizan cada tres años y permitirán conocer tanto la biodiversidad de cada grupo, así como la presencia de grupos indicadores y/o de importancia ecológica, especies exóticas y/o invasoras en el área, y que pueden ser objeto de monitoreo durante los periodos intermedios. A su vez, a partir de la información obtenida con la aplicación de estos protocolos se puede actualizar y evaluar el estado de la biodiversidad en cada una de las áreas pertenecientes al Sistema Distrital de Áreas Protegidas, siendo insumo para la actualización de Planes de Manejo Ambiental, conceptos técnicos y alertas enfocadas a la protección y conservación de las especies presentes en estas áreas protegidas de la ciudad.

3. RESULTADOS

Los resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones que se presentan a continuación para cada componente, a saber: coberturas vegetales y flora (macrófitas, herbáceas, arbustos y árboles), artropofauna, mastofauna, herpetofauna y avifauna, son responsabilidad de los profesionales a cargo de cada uno de los mismos.




3.1. COMPONENTE FLORA

Realizado por Sandra Milena Sierra-Vega, Mireya Patricia Córdoba-Sánchez y Andrea Wanumen.

3.1.1. COBERTURAS VEGETALES

Los mapas de coberturas de la tierra se derivan de la metodología *CORINE Land Cover*, la cual fue estandarizada y adaptada para Colombia (IDEAM, 2010) y desarrollada con el esfuerzo conjunto de varias instituciones nacionales (IDEAM, IGAC, IAvH, UAESPNN, Cormagdalena, entre otras), con el fin de caracterizar las coberturas naturales y antropizadas, a partir de la unificación de criterios espectrales (color y brillo), espaciales (forma, tamaño y textura) y temporalidad (espacio de tiempo y cambios de coberturas), que permiten identificar y conocer la distribución de las coberturas en una determinada área. De esta forma, son un insumo importante en la identificación de la configuración y composición de categorías en un territorio, al brindar elementos cuantitativos que posteriormente son la base para generar diferentes análisis de conectividad tanto estructural como funcional, ya que permite identificar las variables medibles que brindan una aproximación, para la identificación de áreas prioritarias o importantes para la generación de análisis de paisaje que permiten orientar medidas de planificación y toma de decisiones sobre una zona de estudio.


Para el año 2022 se actualizaron las coberturas con imágenes de alta resolución UAS (Drow) tomadas por la Secretaría Distrital de Ambiente (CIMAB, 2022) y el Ortofotomosaico Bogotá D.C. 2017 de Catastro de la Fuerza Aérea Colombiana.

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 16 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Para la interpretación y presentación de las coberturas de la tierra, en el caso de la RDH de Jaboque se adoptó la metodología *CORINE Land Cover* adaptada para Colombia por el IDEAM (2010), donde se incluyeron las siguientes categorías (Tabla 3.1.1.1).

Tabla 3.1.1.1. Clasificación de coberturas de la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque.


NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	NIVEL 7
1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	1.1. Zonas urbanizadas	1.1.1. Tejido urbano continuo				
		1.1.2. Tejido urbano discontinuo				
		1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1.2.2.1.2. Terrenos asociados a la red vial	1.2.2.1.1. Red Vial	1.2.2.1.1.2 . Vía sin pavimentar	1.2.2.1.1.2.1 . Senderos
				1.2.2.1.2.1. Paradero y/o parqueadero		
				1.2.2.1.2.4. Separadores viales		
		1.2.5. Obras hidráulicas	1.2.5.2. Presa			
	1.4. Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	1.4.2 Instalaciones recreativas				
2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios				
		2.3.3. Pastos enmalezados				
3. BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	3.1. Bosques	3.1.5. Plantación forestal	3.1.5.2 Plantación de latifoliadas	3.1.5.1.1 Plantación de Sauce		
				3.1.5.2.2 Plantación de eucalipto		
				3.1.5.2.4 Plantación de acacia		
			3.1.5.3. Plantación mixta	3.1.5.3.1. Mezcla de árboles plantados		

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 17 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	NIVEL 7
	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.1. Herbazal	3.2.1.1. Herbazal denso	3.2.1.1.2. Herbazal denso inundable	3.2.1.1.2.1. Herbazal denso inundable no arbolado	3.2.1.1.2.1.1. Juncal
						3.2.1.1.2.1.1. Tifales
			3.2.3.2. Vegetación secundaria baja	3.2.3.2.1. Vegetación secundaria baja plantada (restauración)		
				3.2.3.2.2. Vegetación secundaria baja natural (restauración pasiva)		
4. ÁREAS HÚMEDAS	4.1. Áreas húmedas continentales	4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpo de agua				
5. SUPERFICIES DE AGUA	5.1. Aguas continentales	5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales				
		5.1.3. Canales, vallados y acequias				

Fuente: Adaptado de la Leyenda Nacional de Coberturas. IDEAM, 2010. – Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2022.

Para el componente de coberturas, en la RDH de Jaboque se identificaron 23 tipos de acuerdo con la metodología *CORINE Land Cover*: nueve artificiales, dos cuerpos de agua y 12 son coberturas vegetales: Pastos Limpios (PL), Pastos Enmalezados (PE), Vegetación Acuática (VA), Juncas (JUN), Tifales (TIF), Herbazal Denso Inundable no Arbolado (HDInoA); Plantación de latifoliadas Acacia (PFLa), Plantación de latifoliadas Sauce (PFLs), Plantación de latifoliadas Eucalipto (PFLe), Vegetación Secundaria baja plantada (restauración) (VSbp), Vegetación Secundaria baja natural (restauración pasiva) (VSbn) y Mezcla de árboles plantados (PMz) (Figura 3.1.1.1 y Tabla 3.1.1.2).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 18 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

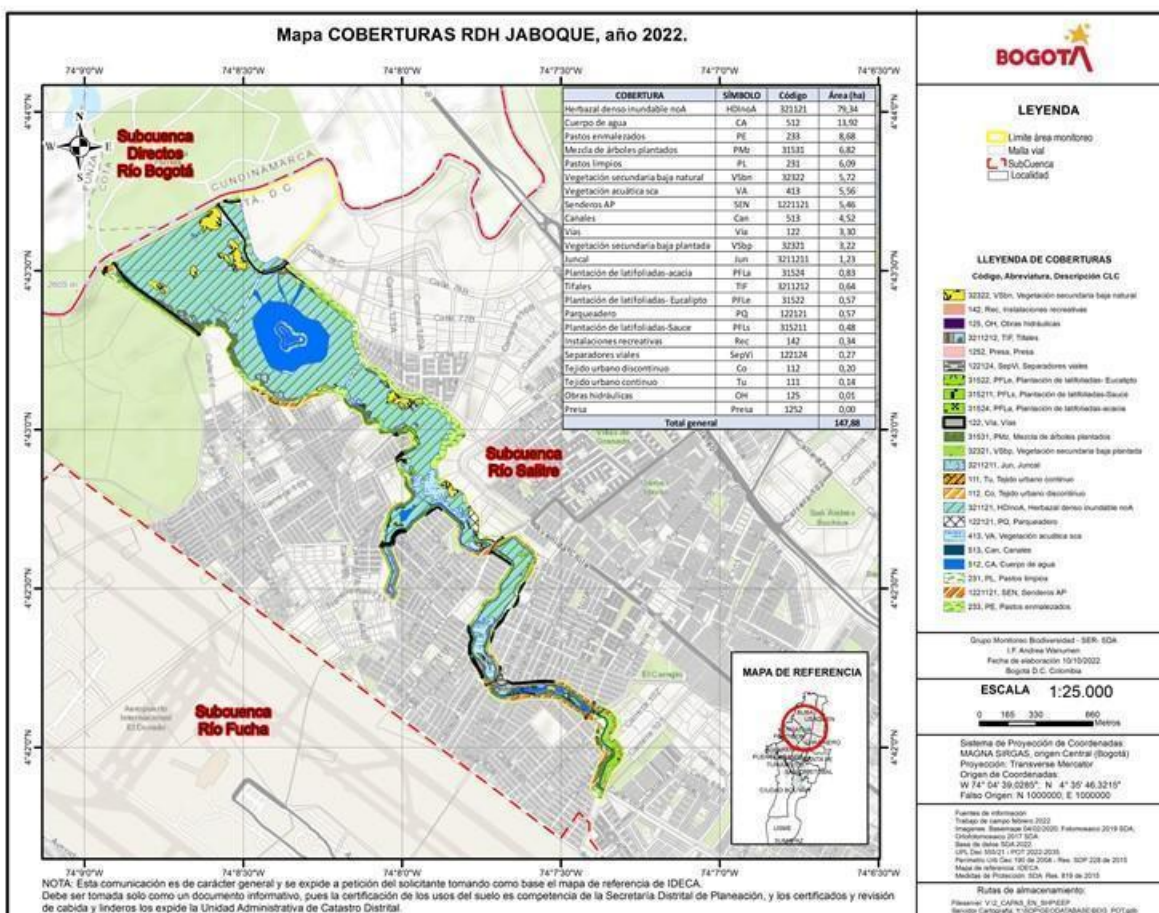






Figura 3.1.1.1. Mapa de coberturas con la Metodología CORINE Land Cover IDEAM 2010. Fuente: Cartografía Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad 2022.

Tabla 3.1.1.2. Descripción de coberturas de la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque.

Cobertura	Descripción
1.1.1. – Tejido urbano continuo - Tu	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.
1.1.2. Tejido urbano discontinuo - Co	Son coberturas que corresponden a edificaciones, vías e infraestructura en un área dispersa y discontinua, el resto del área se encuentra cubierta por vegetación (IDEAM, 2010).
1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados - Vía	Estas áreas corresponden a infraestructuras de comunicaciones como carreteras, autopistas, vías y sus instalaciones asociadas como andenes, entre otras (IDEAM, 2010).

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 19 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Cobertura	Descripción
1.2.2.1.1.2.1. Senderos - SEN	Esta categoría hace parte de la red vial y terrenos asociados, en las cuales se identifican los senderos que se encuentran dentro del área.
1.2.2.1.2.1. Paradero y/o parqueadero - PRQ	Corresponde a los terrenos asociados a la red vial, en el cual se encuentran los parqueaderos.
1.2.2.1.2.4. Separadores viales- SepVi	Estas áreas corresponden a espacios estrechos y salientes diseñados para señalar y que independiza dos calzadas de vías, ciclovías, entre otros (Ministerio de Transporte, 2002).
1.2.5. Obras Hidráulicas- OH	Corresponde a construcciones permanentes, destinadas a instalaciones hidráulicas, generalmente asociada con infraestructura urbana, tales como acueductos, bocatomas, plantas de tratamiento y pequeñas presas, entre otras (IDEAM, 2010).
1.2.5.2. Presa- Presa	Hace parte de la categoría de obras hidráulicas, constituido por un muro que se construye a través de un río, arroyo o canal, para almacenar el agua a fin de derivarla o regular su cauce (RAE, 2022).
1.4.2. Instalaciones deportivas - Rec	Son áreas dedicadas a actividades de recreación, como parques habilitados para el esparcimiento.
2.3.1 - Pastos Limpios - PL	Esta cobertura se caracteriza por poseer en más de un 70% del área pastos limpios, que impide el desarrollo de otro tipo de coberturas, a las que generalmente se les realiza prácticas de manejo como limpiezas o podas de mantenimiento (IDEAM, 2010).
2.3.3 - Pastos Enmalezados - PE	Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m.
3.1.5.2.11. Plantación de latifoliadas - Sauce - PFLs	Son coberturas derivadas de la intervención del hombre mediante la siembra, constituidas por elementos arbóreos donde se realizan prácticas de manejo forestal (IDEAM, 2010), para este caso, se encuentra dominando principalmente la especie de Sauce.
3.1.5.2.2. Plantación de latifoliadas - Eucalipto - PFLe	Son coberturas derivadas de la intervención del hombre mediante la siembra, constituidas por elementos arbóreos donde se realizan prácticas de manejo forestal, (IDEAM, 2010), para este caso, se encuentra dominando principalmente la especie de Eucalipto.
3.1.5.2.4. Plantación de latifoliadas - Acacia - PFLa	Son coberturas derivadas de la intervención del hombre mediante la siembra, constituidas por elementos arbóreos donde se realizan prácticas de manejo forestal (IDEAM, 2010), para este caso, se encuentra dominando principalmente la especie de Acacia.
3.1.5.3.1. Mezcla de árboles plantados - PMz	Son coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, por intervención directa del hombre, dentro de las cuales se encuentran las plantaciones protectoras para generación de bienes y servicios ambientales, con mezcla de especies (IDEAM, 2010).
3.2.1.1.2.1 Herbazal Denso Inundable no Arbolado - 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.
3.2.1.1.2.1.1 Juncal - JUN	Esta cobertura hace parte de los herbazales densos inundables que se encuentran asociados a cuerpos de agua donde predominan los juncos (<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják), la cual es fácilmente identificable a través de imágenes

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 20 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022


Cobertura	Descripción
	satelitales de alta resolución y se confirma con la verificación en campo (SDA, 2022).
3.2.1.1.2.1.2. Tifales -TIF	Esta cobertura hace parte de los herbazales densos inundables que se encuentran asociados a cuerpos de agua donde predominan los tifales (<i>Typha latifolia</i> L.), la cual es fácilmente identificable a través de imágenes satelitales de alta resolución y se confirma con la verificación en campo (SDA, 2022).
3.2.3.2.1 Vegetación Secundaria baja plantada (restauración)- VSbp	Son aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbustiva y herbácea con dosel irregular y presencia ocasional de árboles y enredaderas, que corresponde a los estadios iniciales de la sucesión vegetal después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. La vegetación secundaria comúnmente corresponde a una vegetación de tipo arbustivo herbáceo de ciclo corto, con alturas que no superan los cinco metros y de cobertura densa. En este caso, se especifica que corresponde a zonas donde se encuentran arreglos de restauración con especies plantadas para tal fin.
3.2.3.2.2. Vegetación Secundaria baja natural (restauración pasiva) - VSbn	Son aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbustiva y herbácea con dosel irregular y presencia ocasional de árboles y enredaderas, que corresponde a los estadios iniciales de la sucesión vegetal después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. La vegetación secundaria comúnmente corresponde a una vegetación de tipo arbustivo herbáceo de ciclo corto, con alturas que no superan los cinco metros y de cobertura densa. En este caso, se especifica que corresponde a zonas donde se encuentran especies que han surgido por un proceso natural, pueden ser oportunistas.
4.1.3. Vegetación Acuática sobre cuerpo de agua - VA	Bajo esta categoría se clasifica toda aquella vegetación flotante que se encuentra establecida sobre cuerpos de agua, recubriéndolos en forma parcial o total, las cuales corresponden a Macrófitos.
5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales - CA	Superficies o depósitos de agua naturales de carácter abierto o cerrado, dulce o salobre, que pueden estar conectadas o no con un río o con el mar. En este caso, hace referencia al cuerpo de agua natural, permanente al interior del humedal.
5.1.3. Canales - Can	Corresponden a un cauce artificial abierto, que contiene agua en movimiento de forma permanente y que puede enlazar o no dos masas de agua (IDEAM, 2010).

Fuente: Adaptado de IDEAM, 2010. – Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad. 2022.

Las coberturas que predominan en la RDH de Jaboque, corresponden al Herbazal Denso Inundable no Arbolado (HDInoA) con el 53,65%, seguido de Cuerpo de agua (CA) con el 9,41% y los Pastos Enmalezados (PE) con el 5,87%, como se muestra en la Tabla 3.1.1.3 y la Figura 3.1.1.2.

Tabla 3.1.1.3. Área de coberturas de la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque.

COBERTURA	Símbolo	Código	Área (ha)	Porcentaje
Herbazal Denso Inundable no Arbolado	HDInoA	321121	79,34	53,65
Cuerpo de agua	CA	512	13,92	9,41
Pastos Enmalezados	PE	233	8,68	5,87
Mezcla de árboles plantados	PMz	31531	6,82	4,61
Pastos Limpios	PL	231	6,09	4,12

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 21 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Vegetación Secundaria baja natural	VSbn	32322	5,72	3,87
Vegetación Acuática sca	VA	413	5,56	3,76
Senderos AP	SEN	1221121	5,46	3,69
Canales	Can	513	4,52	3,05
Vías	Vía	122	3,30	2,23
Vegetación Secundaria baja plantada	VSbp	32321	3,22	2,17
Juncales	JUN	3211211	1,23	0,83
Plantación de latifoliadas - Acacia	PFLa	31524	0,83	0,56
Tifales	TIF	3211212	0,64	0,43
Plantación de latifoliadas - Eucalipto	PFLe	31522	0,57	0,38
Parqueadero	PRQ	122121	0,57	0,38
Plantación de latifoliadas - Sauce	PFLs	315211	0,48	0,32
Instalaciones recreativas	Rec	142	0,34	0,23
Separadores viales	SepVi	122124	0,27	0,18
Tejido urbano discontinuo	Co	112	0,20	0,14
Tejido urbano continuo	Tu	111	0,14	0,09
Obras hidráulicas	OH	125	0,01	0,01
Presa	Presa	1252	0,00	0,00
Total general			147,88	100,00

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2022.

		
Pastos Limpios (PL)	Vegetación Acuática (VA)	Herbazal Denso Inundable no Arbolado (HDInoA)

Figura 3.1.1.2. Imágenes de algunas coberturas presentes en la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque. Fuente: Córdoba-Sánchez, 2022.

A. Riqueza, Composición y Estructura

I. Riqueza y Diversidad

En la Tabla 3.1.1.1 se presenta el número de individuos observados en la muestra de referencia (tamaño de la muestra n), el número de especies observadas (S_{obs}) y el estimador de la cobertura muestral de la muestra de referencia (SC) para cada una de las coberturas muestreadas en la RDH de Jaboque.


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 22 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Tabla 3.1.1.1. Número de individuos observados en la muestra de referencia (tamaño de la muestra, n), el número de especies observadas (S.obs) y el estimador de la cobertura muestral de la muestra de referencia (SC) para las cada una de las coberturas muestreadas en la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque.

	JUN	HDInoA	PE	PFLe	PL	PMz	TIF	VA
n	477	1761	695	62	788	165	258	1801
S.obs	1	14	36	1	8	16	2	5
SC	1,0000	0,9994	0,9928	1,0000	1,0000	0,9698	1,0000	1,0000


Curvas de rarefacción y extrapolación por coberturas

Se cuantificó la exhaustividad de las muestras mediante el paquete “iNext,4Steps” (Chao *et al.*, 2020) que se basa en los números de diversidad de Hill (Hsieh *et al.*, 2016; Chao *et al.*, 2020).

La integridad de la muestra (Tabla 3.1.1.2) estimada para $q = 0$, $q = 1$ y $q = 2$ indica un 100% de detección para coberturas con uno a ocho especies detectadas. Para las coberturas HDInoA, PE y PMz, las especies detectadas cubren 98%, 94% y 72% respectivamente de la riqueza, 100%, 99% y 97% de los individuos si nos centramos en las especies muy abundantes y 100% para las tres coberturas con relación a las especies más abundantes.

Tabla 3.1.1.2. Perfil de integridad de la muestra para las Coberturas de la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque (Figura 3.1.1.1a).

Cobertura	$q = 0$	$q = 1$	$q = 2$
HDInoA	0,98	1,00	1,00
JUN	1,00	1,00	1,00
PE	0,94	0,99	1,00
PFLe	1,00	1,00	1,00
PL	1,00	1,00	1,00
PMz	0,72	0,97	1,00
TIF	1,00	1,00	1,00
VA	1,00	1,00	1,00

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 23 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

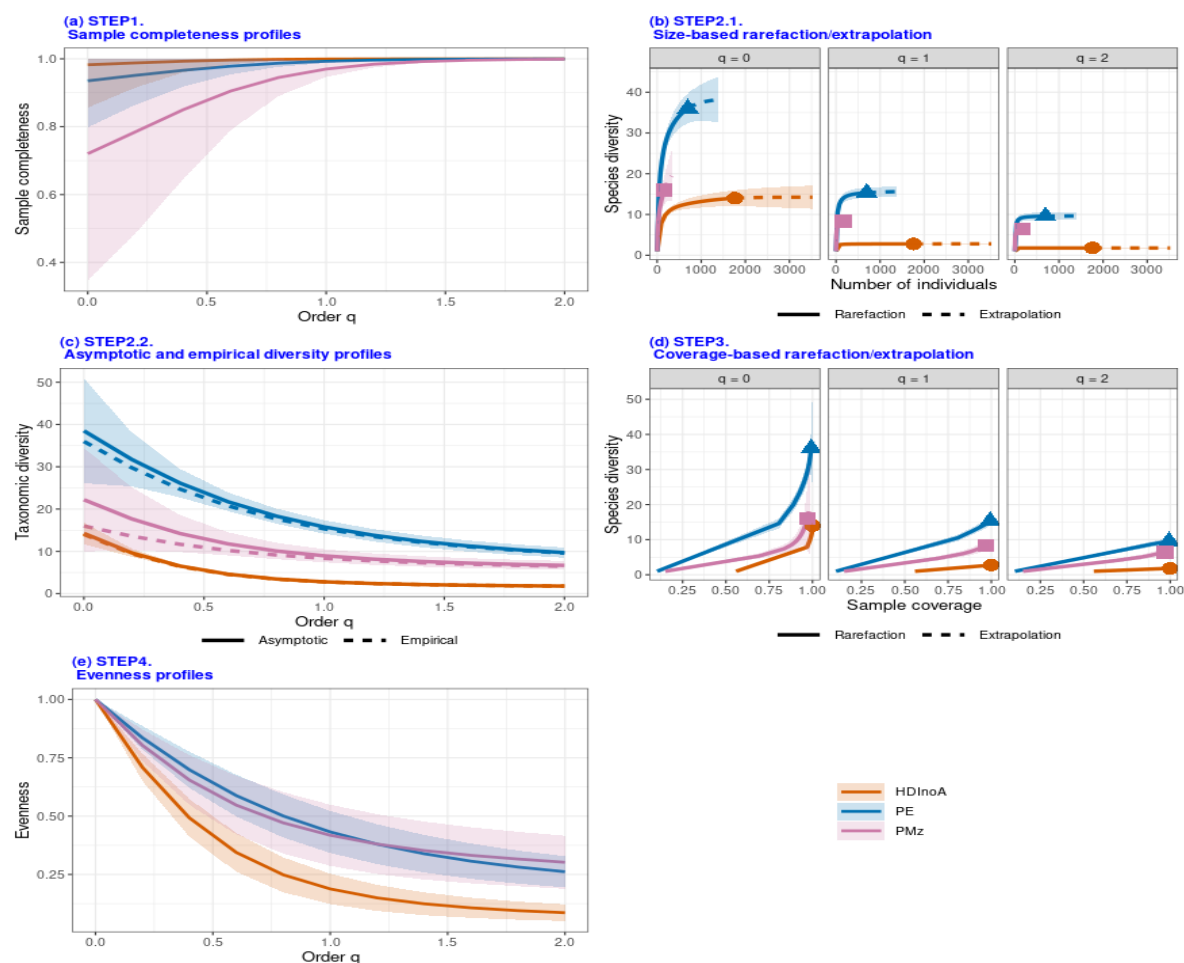



Figura 3.1.1.1. Análisis integrado de la Biodiversidad para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque. (a) Curvas de integridad de la muestra estimadas en función del orden q entre 0 y 2; (b) Curvas de rarefacción basadas en el tamaño de la muestra (líneas sólidas) y de extrapolación (líneas discontinuas); (c) Estimaciones asíntóticas de los perfiles de diversidad (líneas sólidas) y perfiles de diversidad empíricos (líneas punteadas); (d) Curvas de rarefacción basada en la cobertura (líneas sólidas) y de extrapolación (líneas discontinuas) hasta el valor de cobertura correspondiente; (e) Perfil de uniformidad en función del orden q , para $0 < q < 2$, basado en la pendiente normalizada de los números de Hill. Los puntos y/o triángulos sólidos denotan los puntos de datos observados. Todas las áreas sombreadas en (a)-(e) indican intervalos de confianza del 95% obtenidas mediante el método bootstrap con 50 réplicas. En este caso, no fue posible calcular intervalos de confianza para las coberturas JUN, PFL, PL, TIF y VA.

La Figura 3.1.1.1b revela que las curvas de muestreo de rarefacción y extrapolación basadas en el tamaño de la muestra para la diversidad de los órdenes $q = 1$ y $q = 2$ para las coberturas HDInoA, PE y PMz, se estabilizan para la cobertura HDInoA y PE, lo que implica que las estimaciones de diversidad asíntótica para estas dos medidas funcionan satisfactoriamente para inferir las verdaderas diversidades en estas coberturas, lo contrario para PMz. La curva de muestreo para la riqueza de especies ($q = 0$), extrapolada hasta el doble del tamaño de la muestra

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 24 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

de referencia, se estabiliza únicamente para la cobertura HDInoA, lo que sugiere que los datos actuales contienen suficiente información para estimar con precisión la verdadera riqueza de especies dentro del conjunto. Caso contrario sucede con las coberturas PE y PMz. Dado que estas estimaciones son límites inferiores, no se puede evaluar con precisión el grado de diferencia en la verdadera riqueza de especies.


Comparando el perfil de diversidad asintótica estimada (líneas sólidas en la Figura 3.1.1.1c) y el correspondiente perfil de diversidad observado/empírico (líneas discontinuas en la Figura 3.1.1.1c), podemos evaluar la extensión de la diversidad no detectada dentro de cada conjunto de datos. En este caso, la cobertura con mayor proporción de especies no detectadas fue PMz, en la que la riqueza no detectada es de alrededor del 27,96%.

En cuanto a la diversidad de Shannon, la cobertura con mayor proporción de especies no detectadas fue PMz con 0,6 lo que indica una proporción de 6,7% de especies abundantes que no fue detectada en esta cobertura (Tabla 3.1.1.3).

En cuanto a la diversidad de Simpson, la cobertura con mayor proporción de especies no detectadas fue PMz con 0,22 lo que indica una proporción de 3,29% de todas las especies muy abundantes no fue detectada en esta cobertura (Tabla 3.1.1.3).

Tabla 3.1.1.3. Análisis de rarefacción y extrapolación basado en la estimación asintótica de la diversidad (Figuras 3.1.1.1.1 b y c). Las siglas corresponden a: d.e. = desviación estándar; LCL y UCL = límites de confianza inferior y superior del Bootstrap de 50 repeticiones para la diversidad o entropía de orden q en un nivel especificado (nivel por defecto = 0,95). NA = No Aplica.

Cobertura	Diversidad	Observada	Estimada	d.e.	LCL	UCL
HDInoA	Riqueza	14,00	14,25	2,32	14,00	18,79
HDInoA	Shannon	2,79	2,80	0,10	2,61	2,99
HDInoA	Simpson	1,79	1,79	0,05	1,70	1,88
JUN	Riqueza	1,00	1,00	NA	NA	NA
JUN	Shannon	1,00	1,00	NA	NA	NA
JUN	Simpson	1,00	1,00	NA	NA	NA
PE	Riqueza	36,00	38,50	4,45	36,00	47,22
PE	Shannon	15,32	15,77	0,65	14,49	17,06
PE	Simpson	9,58	9,70	0,55	8,62	10,79
PFLe	Riqueza	1,00	1,00	NA	NA	NA
PFLe	Shannon	1,00	1,00	NA	NA	NA
PFLe	Simpson	1,00	1,00	NA	NA	NA
PL	Riqueza	8,00	8,00	NA	NA	NA
PL	Shannon	2,21	2,22	NA	NA	NA
PL	Simpson	1,63	1,63	NA	NA	NA
PMz	Riqueza	16,00	22,21	7,78	16,00	37,47
PMz	Shannon	8,35	8,95	0,79	7,40	10,50

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 25 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Cobertura	Diversidad	Observada	Estimada	d.e.	LCL	UCL
PMz	Simpson	6,46	6,68	0,52	5,67	7,69
TIF	Riqueza	2,00	2,00	NA	NA	NA
TIF	Shannon	1,86	1,86	NA	NA	NA
TIF	Simpson	1,75	1,75	NA	NA	NA
VA	Riqueza	5,00	5,00	NA	NA	NA
VA	Shannon	1,95	1,96	NA	NA	NA
VA	Simpson	1,46	1,46	NA	NA	NA

El análisis asintótico implica que las medidas de diversidad y uniformidad pueden calcularse hasta un valor de cobertura estandarizado de $C_{max} = 0,986$. Esto significa que las curvas de muestreo basadas en la cobertura de muestra nos permiten hacer inferencias sensatas y comparaciones justas de los perfiles de diversidad y sus pendientes para cualquier fracción estandarizada del conjunto hasta el 98,6%. Para el valor máximo de cobertura estandarizada del 98,6%, la estimación de riqueza ($q = 0$) correspondiente para cada una de las coberturas se presenta en la Tabla 3.1.1.4.

Tabla 3.1.1.4. Análisis de rarefacción y extrapolación no asintótica basada en la cobertura de muestra (Figura 3.1.1.1d). C_{max} = índice de cobertura máxima estandarizada.

$C_{max} = 0.986$	$q = 0$	$q = 1$	$q = 2$
HDInoA	10,08	2,71	1,78
JUN	1,00	1,00	1,00
PE	33,58	15,08	9,52
PFLe	1,00	1,00	1,00
PL	5,55	2,15	1,62
PMz	19,43	8,70	6,57
TIF	2,00	1,86	1,75
VA	3,84	1,88	1,45

Componentes de la Biodiversidad

Para el cálculo de los índices en las coberturas, se utilizó el paquete “Vegan” en el software R. Los índices de Margalef y Menhinick indican que las coberturas con mayor riqueza son PE y PMz. Sin embargo, los valores de riqueza son bajos. El índice de Simpson indica que para las coberturas PE y PMz la probabilidad de encontrar individuos de diferentes especies está por encima del 80%, indicando pocas especies dominantes en estas coberturas. Para el índice de Shannon en la mayoría de las coberturas indica una baja diversidad. Finalmente, el índice de Pielou no puede ser calculado para las coberturas JUN y PFLe debido a que solo cuentan con una especie. Para el resto de las coberturas, a medida que su valor se acerca a uno, la abundancia de las especies es más uniforme.


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 26 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022


Tabla 3.1.1.5. Componentes de la diversidad por coberturas calculados para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque.

Cobertura	Riqueza (S)	Abundancia total (#individuos, n)	Margalef	Menhinick	Simpson	Shannon	Pielou
JUN	1	477	0,000	0,046	0,000	0,000	NaN
HDInoA	14	1761	1,739	0,334	0,441	1,026	0,389
PE	36	695	5,348	1,366	0,896	2,729	0,762
PFLe	1	62	0,000	0,127	0,000	0,000	NaN
PL	8	788	1,050	0,285	0,386	0,794	0,382
PMz	16	165	2,938	1,246	0,845	2,122	0,765
TIF	2	258	0,180	0,125	0,428	0,619	0,893
VA	5	1801	0,534	0,118	0,316	0,670	0,416

3.1.2. FLORA

A. Selección de Puntos de Monitoreo

De acuerdo con las coberturas vegetales presentes, se establecieron los puntos de monitoreo para el componente de flora en la RDH de Jaboque como se observa en la Figura 3.1.2.1.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 27 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

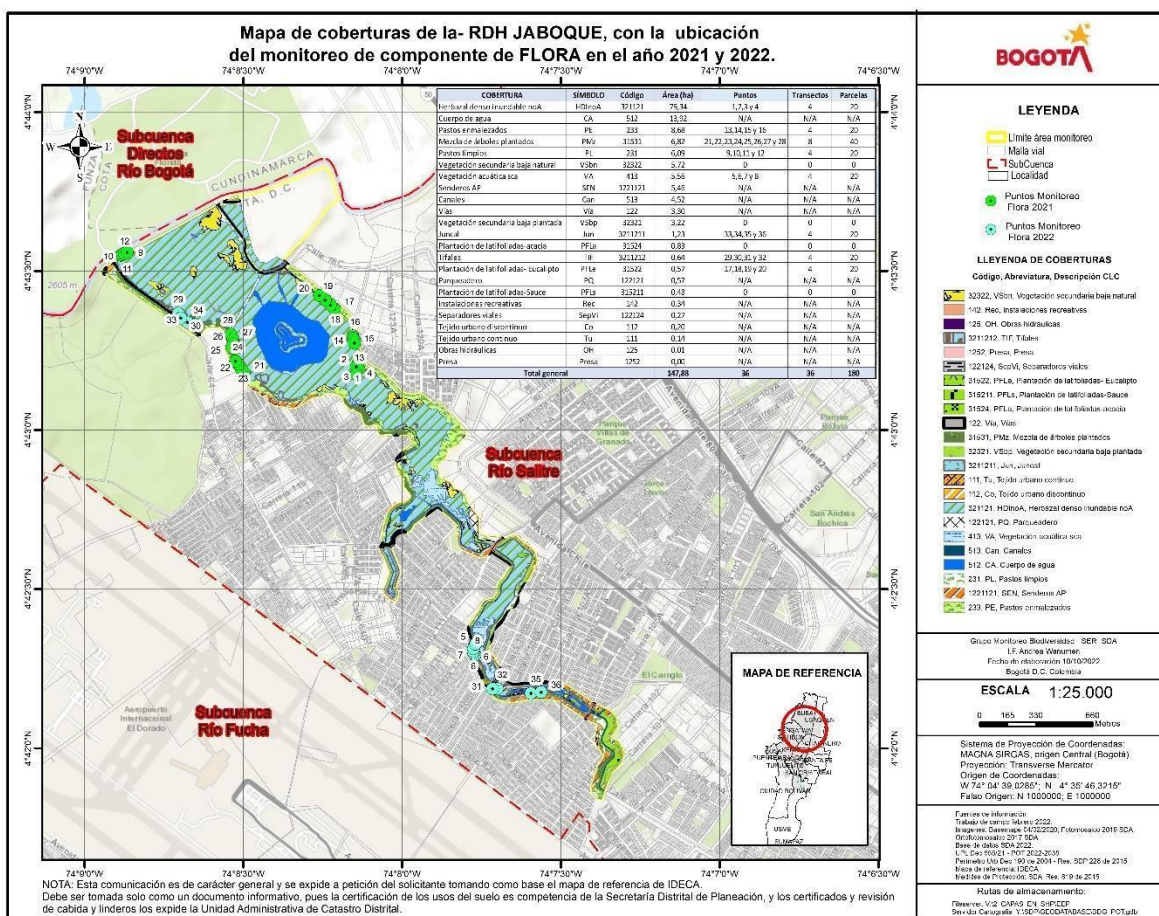



Figura 3.1.2.1. Puntos de Monitoreo de Flora en la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque. Fuente: Cartografía Grupo Monitoreo de la Biodiversidad 2021 y 2022.

En total, para la RDH de Jaboque se realizaron 24 transectos y 120 parcelas para las coberturas Herbáceas, y 12 transectos y 60 parcelas para las coberturas Arbustiva y Arbórea, con un total de 36 transectos y 180 parcelas. No se realizaron las coberturas de Plantaciones Forestales de Acacia, Sauce (PFLa) y (PFLs), Vegetación Secundaria baja plantada (VSbp) y Vegetación Secundaria baja natural (VSbn), debido a que se encontraban en una zona de difícil acceso. Se corroboraron ocho de las 12 coberturas siguiendo las pautas de Córdoba-Sánchez *et al.*, (2022).

Para el componente de flora en la RDH de Jaboque, se identificaron un total de 70 especies distribuidas en 31 familias y 57 géneros. Las familias Asteraceae con 11 especies, Fabaceae, Poaceae y Polygonaceae con cinco especies cada una, registran el mayor número de especies, mientras que las demás familias registran cuatro, dos o una especie. Los géneros más ricos en especies son *Ludwigia* (Onagraceae), *Solanum* (Solanaceae) y *Polygonum* (Polygonaceae) cada

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 28 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

una con tres especies. Las coberturas vegetales que presentan los valores más altos de riqueza taxonómica fueron Pastos Enmalezados (PE) y Mezcla de árboles plantados (PMz). Entre las especies invasoras se registraron 20 especies, según su origen se registraron 26 especies exóticas y 32 nativas (una endémica). La integridad de la muestra para el humedal es respectivamente, 93%, 100% y 100%. Esto significa que los datos cubren como máximo el 93% del total de especies del conjunto, las especies detectadas cubren alrededor del 100% de los individuos del conjunto, y el 100% de los individuos si nos centramos en las especies muy abundantes.

Con respecto a las familias, géneros y especies reportados para el Distrito Capital la RDH de Jaboque representa 15,9% de las familias, de los 5,6% géneros y el 2,3% de las especies registradas en Bogotá. Asimismo, se reporta para Bogotá que las familias más ricas en géneros y especies son Asteraceae, Fabaceae y Poaceae.

El listado de especies se actualizó con las bases de datos de World Flora Online (WFO 2022) y Missouri Botanical Garden (Tropicos.org). Las bases de datos se encuentran almacenadas en el SiB Colombia (Loaiza *et al.*, 2022).

B. Riqueza, Composición y Estructura

El conjunto de datos proviene del inventario de flora a partir de los levantamientos realizados en los puntos de monitoreo en la RDH de Jaboque numeral 3.1.1.2 (Córdoba-Sánchez *et al.*, 2022). El número de individuos observados en la muestra de referencia (tamaño de la muestra n) fue de 6,007, el número de especies observadas (S_{obs}) fue de 70 y el estimador de la cobertura muestral de la muestra de referencia (SC) fue de 0,9983.

I. Riqueza y diversidad

Curvas de rarefacción y extrapolación

Se cuantificó la exhaustividad de las muestras mediante el paquete “iNext.4Steps” (Chao *et al.*, 2020) que se basa en los números de diversidad de Hill (Hsieh, Ma & Chao, 2016; Chao *et al.*, 2020). La integridad de la muestra (Tabla 3.1.2.1 y Figura 3.1.2.1a) estimada para $q = 0$, $q = 1$ y $q = 2$ para la RDH de Jaboque son, respectivamente 93%, 100% y 100%. Esto significa que los datos cubren como máximo el 93% del total de especies del conjunto (riqueza); las especies detectadas cubren alrededor del 100% de los individuos del conjunto y el 100% de los individuos si nos centramos en las especies muy abundantes.



	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 29 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Tabla 3.1.2.1. Perfil de integridad de la muestra para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque (Figura 3.1.2.1.1a).

	q = 0	q = 1	q = 2
JABOQUE	0,93	1,00	1,00

La Figura 3.1.2.1b revela que las curvas de muestreo de rarefacción y extrapolación basadas en el tamaño de la muestra para la diversidad de los órdenes $q = 1$ y $q = 2$ se estabilizan, lo que implica que las estimaciones de diversidad asintótica para estas dos medidas funcionan satisfactoriamente para inferir las verdaderas diversidades. Sin embargo, la curva de muestreo para la riqueza de especies ($q = 0$), extrapolada hasta el doble del tamaño de la muestra de referencia, se mantiene en un nivel fijo, lo que sugiere que los datos actuales no contienen suficiente información para estimar con precisión la verdadera riqueza de especies dentro del conjunto; esta estimación asintótica de la riqueza de especies (la estimación Chao1) representa, por tanto, una riqueza de especies mínima.

Comparando el perfil de diversidad asintótica estimada (líneas sólidas en la Figura 3.1.2.1c) y el correspondiente perfil de diversidad observado/empírico (líneas discontinuas en la Figura 3.1.2.1c), podemos evaluar la extensión de la diversidad no detectada dentro de cada conjunto de datos. La riqueza no detectada para Jaboque es de alrededor del 7,25%. Dado que estas estimaciones son límites inferiores, no se puede evaluar con precisión el grado de diferencia en la verdadera riqueza de especies de los conjuntos completos.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 30 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

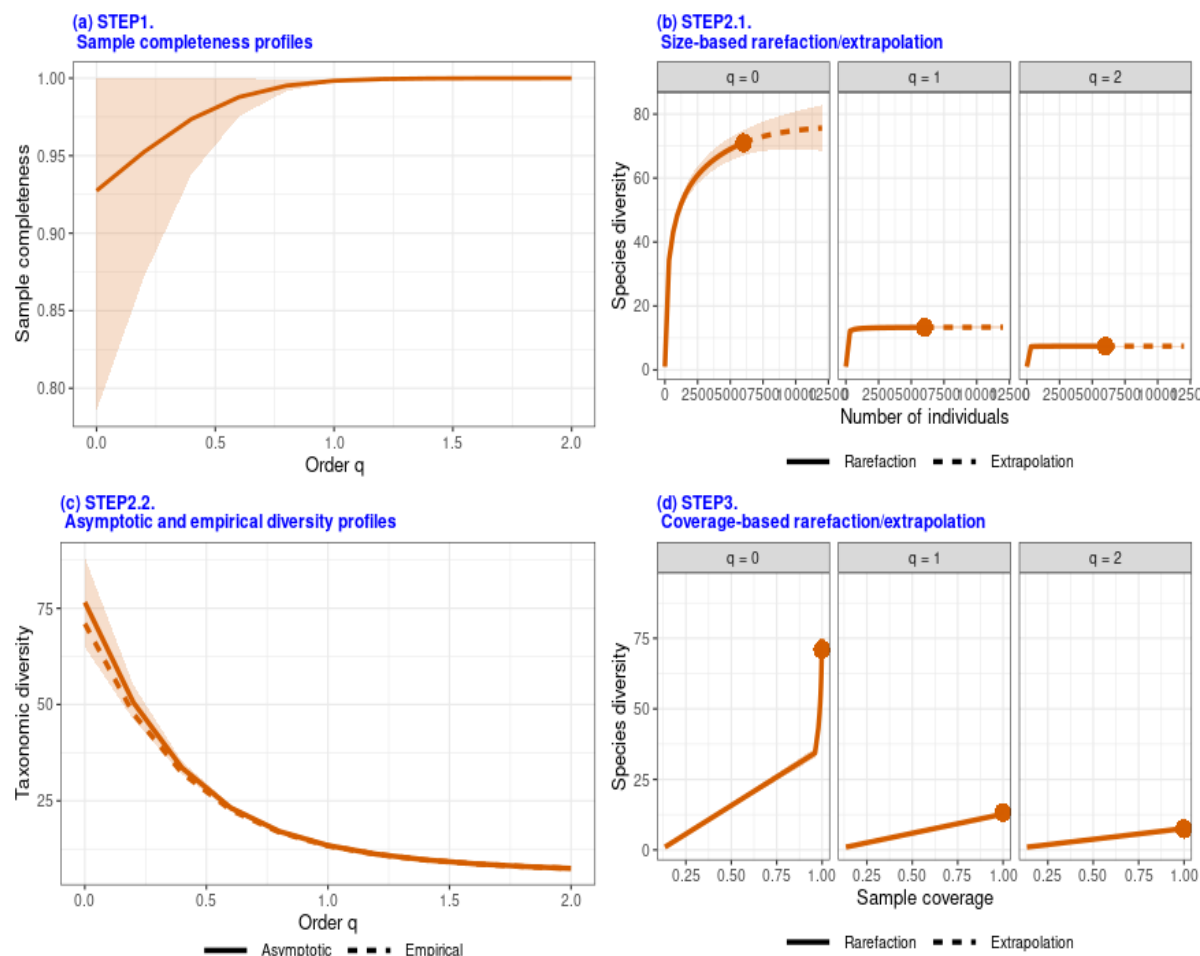


Figura 3.1.2.1. Análisis integrado de la Biodiversidad para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque. (a) Curvas de integridad de la muestra estimadas en función del orden q entre 0 y 2. (b) Curvas de rarefacción basadas en el tamaño de la muestra (líneas sólidas) y de extrapolación (líneas discontinuas). (c) Estimaciones asíntóticas de los perfiles de diversidad (líneas sólidas) y perfiles de diversidad empíricos (líneas punteadas). (d) Curvas de rarefacción basada en la cobertura (líneas sólidas) y de extrapolación (líneas discontinuas) hasta el valor de cobertura correspondiente. Los puntos y/o triángulos sólidos denotan los puntos de datos observados. Todas las áreas sombreadas en (a)-(d) indican intervalos de confianza del 95% obtenidas mediante el método Bootstrap con 50 réplicas.

La diversidad de Shannon no detectada es de 0,09, lo que indica que posiblemente el 0,67% de especies abundantes no fueron detectadas dentro del muestreo. La diversidad de Simpson no detectada es de 0,01 lo que implica que una proporción del 0,13% de las especies muy abundantes no fue detectada dentro del muestreo (Tabla 3.1.2.2).


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 31 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Tabla 3.1.2.2. Análisis de rarefacción y extrapolación basado en la estimación asintótica de la diversidad (Figuras 3.1.2.2.1.1 b y c). Las siglas corresponden a: d.e. = desviación estándar; LCL y UCL = límites de confianza inferior y superior del Bootstrap de 50 repeticiones para la diversidad o entropía de orden q en un nivel especificado (nivel por defecto = 0,95). de la diversidad Reserva Distrital de Humedal de Jaboque.

	Diversidad	Observada	Estimada	d.e.	LCL	UCL
JABOQUE	Riqueza	70,00	76,55	8,78	71,00	93,76
JABOQUE	Shannon	13,31	13,40	0,26	12,89	13,90
JABOQUE	Simpson	7,43	7,44	0,13	7,18	7,69

El análisis asintótico (Tabla 3.1.2.3) implica que las medidas de diversidad y uniformidad pueden calcularse hasta un valor de cobertura estandarizado de $C_{max} = 0,999$. Esto significa que las curvas de muestreo basadas en la cobertura de muestra nos permiten hacer inferencias sensatas y comparaciones justas de los perfiles de diversidad y sus pendientes para cualquier fracción estandarizada del conjunto hasta el 99,9%. Para el valor máximo de cobertura estandarizada del 99,9%, la estimación de riqueza correspondiente para la RDH de Jaboque es de 75,64.


Tabla 3.1.2.3. Análisis de rarefacción y extrapolación no asintótica basada en la cobertura de muestra (Figura 3.2.1d). C_{max} = índice de cobertura máxima estandarizada de la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque.

$C_{max} = 0,999$	q = 0	q = 1	q = 2
JABOQUE	75,64	13,36	7,43

Riqueza Taxonómica

Las familias con el mayor número de géneros fueron Asteraceae con nueve, Poaceae con cinco, Fabaceae y Cyperaceae con cuatro, mientras que las demás familias presentaron dos o un género. Las familias con el mayor número de especies fueron Asteraceae con 11, Fabaceae y Poaceae con cinco cada una y las demás familias con cuatro, dos o una sola especie.

Entre los géneros con el mayor número de especies se registran *Ludwigia* (Onagraceae), *Solanum* (Solanaceae) y *Polygonum* (Polygonaceae) cada una con tres especies, y los demás géneros con dos a una especie. La riqueza de cada una de las coberturas caracterizadas permite reconocer que las coberturas Pastos Enmalezados (PE) y Mezcla de árboles plantados (PMz) son las que presentan los valores más altos de riqueza (Figura 3.1.2.3).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 32 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

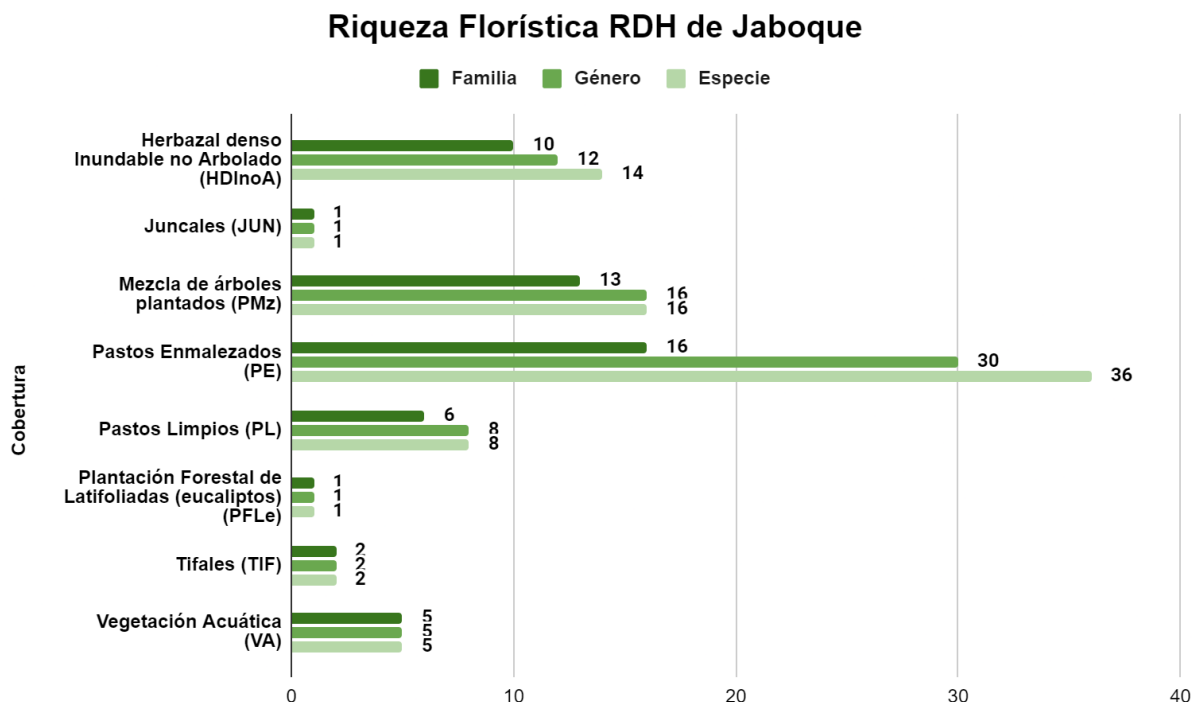



Figura 3.1.2.3. Riqueza florística por coberturas en la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque 2021-2022. Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad.

Diversidad Alfa para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque

Para el cálculo de los índices de diversidad alfa, se utilizó el paquete “Vegan” en el software R. Los índices de Margalef y Menhinick son estimadores de la riqueza y son utilizados para hacer comparaciones entre diferentes áreas, por lo cual se consideran insumo para el informe comparativo. El índice de diversidad de Simpson (1-D) indica que la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes es alta. El índice de Shannon sugiere que la diversidad del humedal no es alta ni baja sino que se puede considerar intermedia. Finalmente, el índice de Pielou sugiere que hay una distribución medianamente uniforme, indicando que puede haber muchas especies representadas por un solo individuo, o especies con un alto número de individuos.

Tabla 3.1.2.4. Componentes de la diversidad calculados para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque.

Riqueza (S)	Abundancia total (#individuos. n)	Margalef	Menhinick	Simpson	Shannon	Pielou
70	6007	8,045	0,916	0,865	2,588	0,607




	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 33 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

II. Composición




La composición florística en la RDH de Jaboque registró un total de 70 especies distribuidas en 57 géneros y 31 familias en las ocho coberturas caracterizadas (Tabla 3.1.2.5). Se registran tres grandes grupos: **Magnoliopsida** con 54 especies, 42 géneros y 23 familias, **Liliopsida** con 14 especies, 13 géneros y seis familias, y **Polypodiopsida** con dos especies, dos géneros y dos familias.

Tabla 3.1.2.5. Listado de especies, géneros, familias y origen en la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque 2021-2022. (Nativa: N; Exótica: E y Endémica: END).




No.	Familia	Género	Especie	Nombre Común	Origen
1	ADOXACEAE	<i>Sambucus</i>	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sauco	E
2	AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus</i>	<i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.	Amaranto	E
3	AMARANTHACEAE	<i>Dysphania</i>	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	Paico	E
4	APIACEAE	<i>Conium</i>	<i>Conium maculatum</i> L.	Cicuta	E
5	APIACEAE	<i>Cyclospermum</i>	<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague		N
6	ARALIACEAE	<i>Hydrocotyle</i>	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f.	Sombrillita de Agua	N
7	ARALIACEAE	<i>Hydrocotyle</i>	<i>Hydrocotyle bonplandii</i> A. Rich	Sombrillita de Tierra	N
8	ASTERACEAE	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis brevifolia</i> DC.		N
9	ASTERACEAE	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Chilco	N
10	ASTERACEAE	<i>Bidens</i>	<i>Bidens laevis</i> (L.) Britton, Sterns & Poggenb.	Botoncillo	N

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 34 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022




11	ASTERACEAE	<i>Cotula</i>	<i>Cotula coronopifolia</i> L.	Cótula	E
12	ASTERACEAE	<i>Pseudognaphalium</i>	<i>Pseudognaphalium</i> sp. 1		N
13	ASTERACEAE	<i>Hypochaeris</i>	<i>Hypochaeris radicata</i> L.		E
14	ASTERACEAE	<i>Senecio</i>	<i>Senecio madagascariensis</i> Poir.		E
15	ASTERACEAE	<i>Smallanthus</i>	<i>Smallanthus pyramidalis</i> (Triana) H.Rob.	Arboloco	N
16	ASTERACEAE	<i>Sonchus</i>	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill		E
17	ASTERACEAE	<i>Sonchus</i>	<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) L.	Cerraja	E
18	ASTERACEAE	<i>Taraxacum</i>	<i>Taraxacum officinale</i> FH.Wiggs	Diente de león	E
19	BETULACEAE	<i>Alnus</i>	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Aliso	N
20	BLECHNACEAE	<i>Blechnum</i>	<i>Blechnum occidentale</i> L.		N
21	BRASSICACEAE	<i>Nasturtium</i>	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	Berro	E
22	BRASSICACEAE	<i>Rorippa</i>	<i>Rorippa pinnata</i> (Sessé & Moc.) Rollins		E
23	CARICACEAE	<i>Vasconcellea</i>	<i>Vasconcellea pubescens</i> A.DC.	Papayuela	N
24	CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea dumetorum</i> Roem. & Schult.		N
25	CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth		E
26	CUCURBITACEAE	<i>Cucurbita</i>	<i>Cucurbita pepo</i> L.	Calabaza	E
27	CYPERACEAE	<i>Carex</i>	<i>Carex luridiformis</i> Reznicek & S.González		END

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 35 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

28	CYPERACEAE	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus xanthostachyus</i> Steud.		N
29	CYPERACEAE	<i>Pycnus</i>	<i>Pycnus niger</i> (Ruiz & Pav.) Cufod		N
30	CYPERACEAE	<i>Schoenoplectus</i>	<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A.Mey.) Soják	Junco	N
31	DENNSTAEDTIACEAE	<i>Pteridium</i>	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	Helecho marranero	N
32	FABACEAE	<i>Acacia</i>	<i>Acacia melanoxylon</i> R.Br.	Acacia japonesa	E
33	FABACEAE	<i>Medicago</i>	<i>Medicago lupulina</i> L.		E
34	FABACEAE	<i>Trifolium</i>	<i>Trifolium pratense</i> L.	Trébol Morado	E
35	FABACEAE	<i>Trifolium</i>	<i>Trifolium repens</i> L.	Trébol blanco	E
36	FABACEAE	<i>Ulex</i>	<i>Ulex europaeus</i> L.	Retamo espinoso	E
37	IRIDACEAE	<i>Sisyrinchium</i>	<i>Sisyrinchium micranthum</i> Cav.	Espadilla blanca	N
38	JUNCACEAE	<i>Juncus</i>	<i>Juncus bufonius</i> L.		E
39	JUNCACEAE	<i>Juncus</i>	<i>Juncus effusus</i> L.	Junco fino	N
40	MELIACEAE	<i>Cedrela</i>	<i>Cedrela montana</i> Turcz.	Cedro	N
41	MOLLUGINACEAE	<i>Mollugo</i>	<i>Mollugo verticillata</i> L.		N
42	MYRTACEAE	<i>Eucalyptus</i>	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto	E
43	ONAGRACEAE	<i>Fuchsia</i>	<i>Fuchsia boliviana</i> Carrière	Zarcillo	E

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 36 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

44	ONAGRACEAE	<i>Ludwigia</i>	<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H.Raven	Flor de pantano	N
45	ONAGRACEAE	<i>Ludwigia</i>	<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H.Hara		N
46	ONAGRACEAE	<i>Ludwigia</i>	<i>Ludwigia</i> sp1.		N
47	PHYTOLACCACEAE	<i>Phytolacca</i>	<i>Phytolacca bogotensis</i> Kunth	Guaba morada	N
48	PITTOSPORACEAE	<i>Pittosporum</i>	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	Jazmín del cabo	E
49	PLANTAGINACEAE	<i>Plantago</i>	<i>Plantago major</i> L.	Llantén	E
50	POACEAE	<i>Agropogon</i>	<i>Agropogon lutosus</i> (Poir.) P.Fourn.		N
51	POACEAE	<i>Calamagrostis</i>	<i>Calamagrostis</i> sp.1.		
52	POACEAE	<i>Cenchrus</i>	<i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone	Kikuyo	E
53	POACEAE	<i>Holcus</i>	<i>Holcus lanatus</i> L.	Falsa poa	E
54	POACEAE	<i>Lolium</i>	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.		E
55	POLYGONACEAE	<i>Polygonum</i>	<i>Polygonum aviculare</i> L.		E
56	POLYGONACEAE	<i>Polygonum</i>	<i>Polygonum nepalense</i> Meisn.		E
57	POLYGONACEAE	<i>Polygonum</i>	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	Barbasco	N
58	POLYGONACEAE	<i>Rumex</i>	<i>Rumex acetosella</i> L.	Sangre toro	E
59	POLYGONACEAE	<i>Rumex</i>	<i>Rumex crispus</i> L.	Lengua de Vaca de Tierra	E
60	PONTEDERIACEAE	<i>Eichhornia</i>	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Buchón	N

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 37 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

61	ROSACEAE	<i>Prunus</i>	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	Cerezo	E
62	ROSACEAE	<i>Pyracantha</i>	<i>Pyracantha angustifolia</i> (Franch.) C.K.Schneid.	Holy Rojo	E
63	SALICACEAE	<i>Salix</i>	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Sauce llorón	N
64	SOLANACEAE	<i>Lochroma</i>	<i>Lochroma gesnerioides</i> (Kunth) Miers		N
65	SOLANACEAE	<i>Solanum</i>	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Yerbamor	N
66	SOLANACEAE	<i>Solanum</i>	<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	Mirto	N
67	SOLANACEAE	<i>Solanum</i>	<i>Solanum tuberosum</i> L.	Papa Criolla	N
68	TYPHACEAE	<i>Typha</i>	<i>Typha latifolia</i> L.	Enea	N
69	VERBENACEAE	<i>Citharexylum</i>	<i>Citharexylum subflavescens</i> S.F.Blake	Cajeto	N
70	VERBENACEAE	<i>Verbena</i>	<i>Verbena litoralis</i> Kunth	Verbena	N

Fuente: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad 2022.

III. Estructura de la vegetación

Estructura Horizontal

Para evaluar el significado de las especies arbóreas en la población se utilizó la abundancia, dominancia y frecuencia como medida de valoración (Mueller & Ellenberg, 1974). Como expresión de abundancia se recurrió al número de individuos registrados por las réplicas (cuatro transectos cada uno con cinco parcelas para cada cobertura) y como medida de dominancia se acepta la variable de área basal de las especies (Lamprecht, 1986). Para evaluar la frecuencia se estableció la presencia de las especies por cuadrante.

Para la RDH de Jaboque se estableció la estructura horizontal para las coberturas arbóreas Mezcla de árboles plantados (PMz) y Plantación de latifoliadas Eucalipto (PFL); se registran las cuatro especies con mayor valor de IVI para las coberturas arbóreas, en general para el humedal la especie dominante es el *Eucalyptus globulus* Labill. (Eucalipto) y la acompañante *Acacia melanoxylon* R. Br. (Acacia Japonesa) (Tabla 3.1.2.6).


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 38 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Tabla 3.1.2.6. Índice de Valor de Importancia para las coberturas arbóreas en la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque.




Especie	Nombre común	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	IVI TOTAL
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto	27,3127753	16,5289256	73,5884318	39,1433776
<i>Acacia melanoxylon</i> R.Br.	Acacia Japonesa	15,8590308	18,1818182	13,877599	15,972816
<i>Fuchsia boliviana</i> Carrière	Zarcillo	17,1806167	20,661157	0,75584814	12,865874
<i>Sambucus nigra</i> L.	Sauco	9,25110132	9,09090909	7,40131993	8,58111012
<i>Smallanthus pyramidalis</i> (Triana) H.Rob.	Arboloco	11,0132159	9,91735537	0,27592578	7,06883234

Estructura Vertical

A partir de los valores de alturas y Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) de los individuos de cada especie presentes en las coberturas arbóreas, se calculó la distribución de frecuencia para la RDH de Jaboque, en la Mezcla de árboles plantados (PMz) y en las Plantación de latifoliadas Eucalipto (PFLe) (Tabla 3.1.2.7 y Figura 3.1.2.4).

Tabla 3.1.2.7. Valores de las distribuciones de frecuencias de Alturas y DAP en la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque.

Clase Diamétrica y Altimétrica RDH de Jaboque			
Clase de Diamétrica	# individuos	Clase Altimétrica	# individuos
0,09 cm - 8,09 cm	113	0,52m - 4,52m	97
8,10 cm - 16,10 cm	21	4,53m - 8,53m	30
16,11 cm - 24,11 cm	16	8,54m - 12,54m	13
24,12 cm - 32,12 cm	17	12,55m - 16,55m	11
32,13 cm - 40,13 cm	26	16,56m - 20,56m	15
40,14 cm - 48,14 cm	11	20,57m - 24,57m	4
48,15 cm - 56,15 cm	12	24,58m - 28,58m	21
56,16 cm - 64,16 cm	4	28,59m - 32,59m	30
64,17 cm - 72,17 cm	1	N/A	0

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 39 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

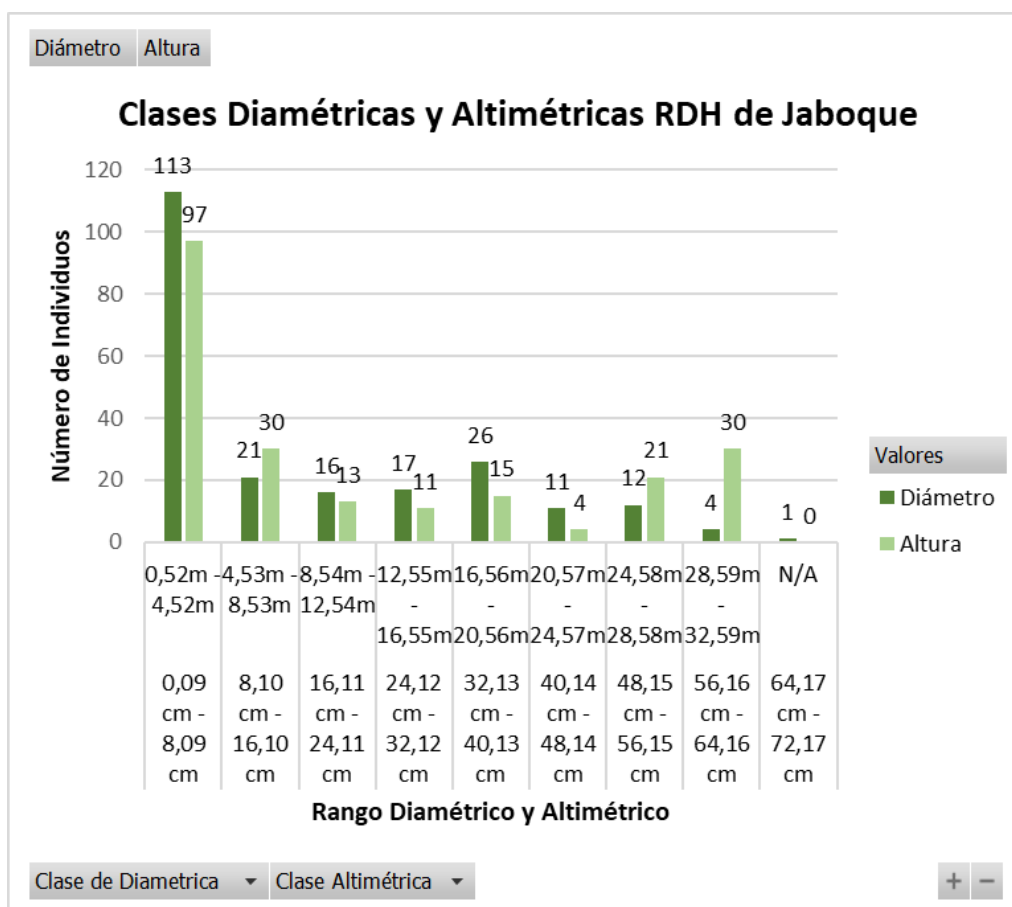



Figura 3.1.2.4. Distribuciones de alturas y DAP para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque.

La distribución de las alturas para los 221 individuos predomina en las clases bajas de 0,52 a 16,55 metros de altura con 151 individuos, para los DAP se pudo reconocer que la mayoría de los individuos se encuentran igualmente distribuidos en las clases más bajas entre los 0,09 a 32,12 cm con 167 individuos. Las especies presentes en las clases más bajas son las sembradas en los procesos de restauración desde hace cinco años y los individuos presentes en las clases superiores con grandes alturas y DAP, representan individuos plantados hace más de 10 años que en particular son individuos de Eucalipto y Acacia Japonesa. La alta presencia de especies en categorías bajas permite reconocer que hay una alta tasa de reemplazo de los individuos más grandes.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 40 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

3.1.3. Especies focales, endémicas, invasoras y exóticas.

Teniendo en cuenta las categorías de amenaza de la UICN, se registró una especie Vulnerable (VU), que bajo listas rojas nacionales según Bernal *et al.*, 2019 se encuentra evaluada pero no bajo alguna categoría de amenaza, estando como Casi Amenazada (NT).

Tabla 3.1.3.1. Especies focales del componente Flora. Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Estado de conservación UICN = UICN; Estado de Conservación Normativa colombiana Res. 1912 de 2017 = Res.1912/17; Amenazas o factores limitantes = Am – F; Clave = Cla; Sombrilla = Somb; Indicador = Indi; Vulnerable = Vul; Sensible = Sens; Bandera = Band; Sí = 1 / No = 0; Total = Tot = Clave + Sombrilla + Indicador + Vulnerable + Sensible + Bandera = 6. Puntaje máximo = 6.; Neto = suma total de especies identificadas.

Nombre Común	Nombre Científico	UICN	Bernal et al., (2019)	Res.1912/17	Am - F	Cla	Somb	Indi	Vul	Sens	Band	TOTAL
Cedro	<i>Cedrela montana</i> Turcz.	VU	NT	-	Reducción de hábitat	0	0	0	1	0	0	1
											Neto	1

Según lo reportado por Bernal *et al.*, (2019), para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque se registró una especie endémica (Tabla 3.1.3.2).


Tabla 3.1.3.2. Especies endémicas del componente flora. Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Estado de conservación UICN = UICN; Estado de Conservación Normativa colombiana Res. 1912 de 2017 = 1912; Amenazas o factores limitantes = Am – F.

Nombre Común	Nombre Científico	UICN	Res.1912/17	Am - F	Cobertura
	<i>Carex luridiformis</i> Reznicek & S.González	No	No	No	HDINoA

Entre las especies invasoras reportadas para la RDH de Jaboque, según lo referenciado por Díaz-Espinosa *et al.*, (2012), Cárdenas *et al.*, (2017) y el GBIF (2021), se registraron 20 especies invasoras de las cuales dos se encuentran en nivel muy alto, cinco altas, nueve bajas y cuatro potenciales invasoras (Tabla 3.1.3.3).

Tabla 3.1.3.3. Especies invasoras del componente flora. Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Normativa colombiana = Norma. Categoría de invasora = Potencial, Muy Alta, Alta, Media, Baja. Sí = 1 / No = 0. NA = No Aplica.

Nombre Común	Nombre Científico	Norma	Potencial	Muy Alta	Alta	Media	Baja
Retamo espinoso	<i>Ulex europaeus</i> L.	Resolución MADS 684 de 2018	0	1	0	0	0
Kikuyo	<i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone	NA	0	1	0	0	0




	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 41 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Nombre Común	Nombre Científico	Norma	Potencial	Muy Alta	Alta	Media	Baja
Acacia Japonesa	<i>Acacia melanoxylon</i> R.Br.	NA	0	0	1	0	0
Calabaza	<i>Cucurbita pepo</i> L.	NA	0	0	1	0	0
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	NA	0	0	1	0	0
Falsa Poa	<i>Holcus lanatus</i> L.	NA	0	0	1	0	0
	<i>Baccharis breviseta</i> DC.	NA	0	0	0	0	1
Botoncillo	<i>Bidens laevis</i> (L.) Britton, Sterns & Poggenb.	NA	0	0	0	0	1
	<i>Carex luridiformis</i> Reznicek & S.González	NA	0	0	0	0	1
Cicuta	<i>Conium maculatum</i> L.	NA	0	0	0	0	1
Jazmín del cabo	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	NA	0	0	0	0	1
Barbasco	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	NA	0	0	0	0	1
Holly Rojo	<i>Pyracantha angustifolia</i> (Franch.) C.K.Schneid.	NA	0	0	0	0	1
Sangreoro	<i>Rumex acetosella</i> L.	NA	0	0	0	0	1
Lengua de vaca de Tierra	<i>Rumex crispus</i> L.	NA	0	0	0	0	1
Sauco	<i>Sambucus nigra</i> L.	NA	1	0	0	0	0
	<i>Senecio madagascariensis</i> Poir.	NA	1	0	0	0	0
Verbena	<i>Verbena litoralis</i> Kunth	NA	1	0	0	0	0
Helecho Marranero	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	NA	1	0	0	0	0
Diente de León	<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg.	NA	0	0	1	0	0




En cuanto al origen se registraron 33 especies de origen exótico para la RDH de Jaboque, 30 son naturalizadas, 13 invasoras y seis cultivadas (Tabla 3.1.3.4).

Tabla 3.1.3.4. Especies exóticas del componente flora. Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Normativa colombiana = Norma. Origen = Centro de origen. Naturalizada o Invasora = Sí = 1 / No = 0. NA = No Aplica.

Com	Sci	Norma	Origen	Naturalizada	Invasora	Cultivada
	<i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.	NA	Introducido	1	0	0

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 42 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Com	Sci	Norma	Origen	Naturalizada	Invasora	Cultivada
Paico	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	NA	Introducido	1	0	0
Cicutu	<i>Conium maculatum</i> L.	NA	Introducido	1	1	0
Cótula	<i>Cotula coronopifolia</i> L.	NA	Introducido	1	0	0
	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	NA	Introducido	1	0	0
	<i>Senecio madagascariensis</i> Poir.	NA	Introducido	1	1	0
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	NA	Introducido	1	0	0
Cerraja	<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) L.	NA	Introducido	1	0	0
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg	NA	Introducido	1	0	0
Berros	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	NA	Introducido	1	0	0
	<i>Rorippa pinnata</i> (Sessé & Moc.) Rollins	NA	Introducido	1	0	0
Campanilla	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	NA	Introducido	1	0	0
Calabaza	<i>Cucurbita pepo</i> L.	NA	Introducido	1	1	0
Acacia japonesa	<i>Acacia melanoxylon</i> R.Br.	NA	Introducido	1	1	1
	<i>Medicago lupulina</i> L.	NA	Introducido	1	0	0
Trébol Morado	<i>Trifolium pratense</i> L.	NA	Introducido	1	0	0
Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i> L.	NA	Introducido	1	0	0
Retamo espinoso	<i>Ulex europaeus</i> L.	Resolución MADS 684 de 2018	Introducido	1	1	1
	<i>Juncus bufonius</i> L.	NA	Introducido	1	0	0
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	NA	Introducido	1	1	1
Zarcillo	<i>Fuchsia boliviana</i> Carrière	NA	Introducido	1	0	0
Jazmín del cabo	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	NA	Introducido	1	1	0
Llantén	<i>Plantago major</i> L.	NA	Introducido	1	0	0
Kikuyo	<i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone	NA	Introducido	1	1	0
Falsa poa	<i>Holcus lanatus</i> L.	NA	Introducido	1	1	0

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 43 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Com	Sci	Norma	Origen	Naturalizada	Invasora	Cultivada
	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	NA	Introducido	1	0	0
	<i>Polygonum aviculare</i> L.	NA	Introducido	1	0	0
	<i>Polygonum nepalense</i> Meisn.	NA	Introducido	1	0	0
Sangretero	<i>Rumex acetosella</i> L.	NA	Introducido	1	1	0
Lengua de vaca de Tierra	<i>Rumex crispus</i> L.	NA	Introducido	1	1	0
Cerezo	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	NA	Introducido	0	0	1
Holy Rojo	<i>Pyracantha angustifolia</i> (Franch.) C.K.Schneid.	NA	Introducido	0	1	1
Sauco	<i>Sambucus nigra</i> L.	NA	Introducido	0	1	1

Se registra una especie a monitorear para la RDH de Jaboque, por encontrarse en categoría de amenaza Vulnerable (VU) en la UICN, así no se encuentre en la Res. 1912 del 2017 (Tabla 3.1.3.5).


Tabla 3.1.3.5. Especies de flora propuestas para hacer monitoreo durante los próximos 3 años. Nombre común = Com; Presente en Plan de Manejo del Parque (Si/No) = PMA; Hace parte del programa de Restauración = Restauración (Si/No); Tipo de seguimiento (densidad/población/ afectaciones/fenología/etc.) = Monitoreo.

Familia	Género	Especie	Com	Justificación	Humedales Ramsar (Si/No)	PMA (Si/No)	Restauración (Si/No)	Monitoreo
Meliaceae	<i>Cedrela</i>	<i>Cedrela montana</i> Turcz.	Cedro	Amenazada (VU)	SI	NO	SI	Densidad/Población

Al realizar el inventario en la RDH de Jaboque, se pudo reconocer dos especies que deben ser manejadas prioritariamente por ser invasoras, una por encontrarse en nivel muy alto y una en la resolución MADS (Tabla 3.1.3.6).

Tabla 3.1.3.6. Otros componentes propuestos para monitoreo durante los próximos 3 años. Componente = grupo funcional, interacción, dinámica, etc.; Tipo de seguimiento (densidad/población/ afectaciones/fenología/etc.) = Monitoreo.

Componente	Justificación	Monitoreo
<i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone	Especie Invasora	Mantenimiento y manejo por Aguas Bogotá
<i>Ulex europaeus</i> L.	Especie Invasora	Erradicación por Aguas Bogotá

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 44 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

3.1.4. Discusión

Al comparar la composición florística registrada en la RDH de Jaboque en varios trabajos (Tabla 3.1.4.1), se puede reconocer que los inventarios realizados en el humedal han sido muy intensos en los últimos 10 años, arrojando valores muy altos como en el caso Cabrera-Amaya *et al.*, (2017) con 116 especies quienes incluyen grupos taxonómicos no vasculares, razón por la cual se presenta un número elevado de especies.

Entre los trabajos del Plan de Manejo Ambiental realizado por (AAB-ADESSA, 2006) con 74 especies, el monitoreo realizado en este trabajo con 70 especies y el reportado por el Grupo Monitoreo SDA 2016-2019, se reconoce que los valores entre estos son muy similares esto permite reconocer que la riqueza de especies en el humedal se ha afianzado, fortaleciendo el conocimiento de la vegetación de este y consolidando una vegetación más diversa.


Tabla 3.1.4.1. Familias, géneros y especies registradas en varios trabajos con respecto a la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque 2022.

	EAAB; ADESSA. 2006. PMA Jaboque	Guzmán n 2012	Cabrera-Amaya D.M. <i>et al.</i> , 2017 Jaboque y parque la Florida	Grupo Monitoreo SDA 2016-2019	Grupo Monitoreo SDA 2021	Grupo Monitoreo SDA 2022
Familias	35	24	44	47	29	31
Géneros	66	42	86	75	54	57
Especies	74	47	116	84	67	70

Fuente: Grupo Monitoreo de la Biodiversidad, 2022.

El impacto producido por las plantas invasoras en los ecosistemas, tanto en su estructura y funcionalidad es cada vez más evidente tanto a escala local como global siendo determinantes en procesos de extinción local (Gutiérrez, 2006). La presencia de estas especies en los humedales del distrito, son muy altas según lo establecido por (Díaz *et al.*, 2012) quienes reportan un total de 53 especies invasoras para los humedales del distrito y en particular el RDH de Jaboque se registran 20 especies, que representan el 37,7% con respecto al Distrito. (Mora-Goyes *et al.*, 2015) en el catálogo de las especies invasoras de Cundinamarca, reportan un total de 37 especies para el territorio CAR, y al compararlo con este trabajo se comparten nueve especies que representan el 24,3% de las especies invasoras del territorio CAR.

Fajardo-Gutiérrez *et al.*, (2020) registran para Bogotá 3017 especies, 1013 géneros y 194 familias de plantas vasculares, según lo registrado en la RDH de Jaboque, representa el 16% de las familias, 5,6% géneros y el 2,3% de las especies con respecto a lo registrado en el Distrito Capital.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 45 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

De igual manera, se reporta para Bogotá, que las familias más ricas en géneros y especies son Asteraceae (117 géneros/349 especies), Poaceae (75/186) y Fabaceae (40/112). Esta condición se comparte en este estudio, ya que las familias más ricas fueron Fabaceae con cinco especies que representan el 4,1%, Asteraceae con 11 especies que representan el 3,2%, Poaceae y Polygonaceae con cinco especies que representan 2,7%, esto igualmente es reportado por (Cabrera-Amaya *et al.*, 2017) para la cuenca del humedal de Jaboque y el parque la florida y en el PMA de Jaboque (AAB-ADESSA, 2006).


Schmidt-Mumm (1998) establece un listado de 98 especies de macrófitas acuáticas y semiacuáticas registradas para la Sabana de Bogotá y el plano del Río Ubaté. Con respecto a este trabajo, se comparten 13 especies que representan el 13,3%. Según lo reportado por (Guzmán, 2012) para especies acuáticas y semiacuáticas, que reporta 68 especies, se comparten 14 especies, que representan el 20,6%. Se reconoce cómo se ha disminuido la presencia de estas en la RDH de Jaboque.

Estas bajas representatividades, demuestran que la presencia de especies acuáticas y el predominio de la cobertura de Herbazal Denso Inundable no Arbolado (HDInoA), es debido a los procesos de colmatación que han dominado el cuerpo de agua por intervención antrópica como pastoreo de ganado, ampliación de las áreas urbanas, construcción de diques y la contaminación de los cuerpos de agua. Lo cual, permite la proliferación de especies herbáceas invasoras tanto nativas como exóticas disminuyendo la presencia de especies acuáticas y llevando a la terrificación como es igualmente reportado por Hernández & Rangel-Ch. (2009).

El predominio de las coberturas de Herbazal Denso Inundable no Arbolado (HDInoA) y los Pastos Enmalezados (PE) en la RDH de Jaboque, constituyen ambientes importantes como hábitat de especies de aves terrestres y acuáticas, y según lo registrado en este humedal predominan las aves insectívoras que igualmente están relacionadas con la alta presencia de Dípteros (SDA, 2021). La presencia de mamíferos principalmente de roedores que se desplazan principalmente por los pastos enmalezados son cazadas por las aves carnívoras (SDA, 2021).


Igualmente, el predominio de los herbazales y los pastizales en el humedal determina la presencia de algunos mamíferos como el curí, el ratón casero, la rata parda, la rata negra o gris, la chucha de montaña que son cazadas por la comadreja, el gato y el perro doméstico, estos últimos viven en la matriz urbana de los alrededores del humedal (SDA, 2021).

Con respecto a los anfibios, se registra la rana sabanera, la serpiente sabanera y la serpiente de pantano estas se encuentran en ambientes muy húmedos como los Herbazal Denso Inundable no Arbolado (HDInoA), lo que permite mantener condiciones húmedas como hábitat adecuado para su reproducción e igualmente están relacionadas con la alta presencia de insectos según lo reportado por la SDA (2021).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 46 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022


3.1.5. Conclusiones

- A partir de la metodología *Corine Land Cover*, para la RDH de Jaboque se identificaron 23 tipos de coberturas, nueve artificiales, dos cuerpos de agua y 12 son coberturas vegetales: Pastos Limpios (PL), Pastos Enmalezados (PE), Vegetación Acuática (VA), Juncas (JUN), Tifales (TIF), Herbazal Denso Inundable no Arbolado (HDInoA); Plantación de latifoliadas Acacia (PFLa), Plantación de latifoliadas Sauce (PFLs), Plantación de latifoliadas Eucalipto (PFLe), Vegetación Secundaria baja plantada (restauración) (VSbp), Vegetación Secundaria baja natural (restauración pasiva) (VSbn) y Mezcla de árboles plantados (PMz). Estas coberturas determinan la presencia de la fauna encontrada en el humedal.
- Para la RDH de Jaboque las coberturas que predominan fueron: Herbazal Denso Inundable no Arbolado (HDInoA) con el 53,65%, seguido con los Pastos Enmalezados (PE) 5,87%. Estas coberturas, determinan la presencia de la fauna registrada en el humedal como los roedores, la rana sabanera, la serpiente sabanera y serpiente de pantano, el predominio de aves terrestres y acuáticas insectívoras estas relacionadas con la alta presencia de insectos particularmente de dípteros que se encuentran en estas coberturas.
- Las coberturas que presentaron los valores más altos de riqueza taxonómica fueron Pastos Enmalezados (PE) y Mezcla de árboles plantados (PMz). Estas igualmente fueron las coberturas que aportaron mayor número de especies, géneros y familias para el humedal.
- A partir de las ocho coberturas caracterizadas para la RDH de Jaboque, la composición florística corresponde a un total de 70 especies distribuidas en 57 géneros y 31 familias.
- Las familias más ricas en el número de géneros fueron: Asteraceae con nueve, Poaceae con cinco y Fabaceae con cuatro. Las familias con el mayor número de especies fueron: Asteraceae con 11, Fabaceae, Poaceae y Polygonaceae con cinco cada una. Esto igualmente es reportado para la Flora de Bogotá.
- Entre los géneros con el mayor número de especies que se registran: *Ludwigia* (Onagraceae), *Solanum* (Solanaceae), *Polygonum* (Polygonaceae) cada una con tres especies, y los demás géneros con dos a una especie. La mayor representatividad de estos géneros está relacionada con las coberturas de Herbazal Denso Inundable no Arbolado (HDInoA) y Vegetación Acuática (VA).
- A partir de las curvas de acumulación para todas las coberturas en la RDH Jaboque, se puede reconocer que la mayoría de las coberturas presentan la detección de especies por encima del 90% respecto de la riqueza, excepto para PMz que está por debajo con el 74%, esto determina que se debe realizar más levantamientos en esta cobertura para

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 47 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

lograr la representatividad de especies; para todas las coberturas se detecta el 100% de las especies muy abundantes y el 100% en relación con las especies más abundantes.

- Los resultados del presente trabajo respecto a los índices de diversidad en el RDH de Jaboque para las coberturas de vegetación, indican que para el índice de Margalef la mayoría de las coberturas presentan una baja diversidad porque sus valores están por debajo de cinco, esto determina que la riqueza de especies es baja respecto al número de individuos, excepto en PE ya que, su valor supera al cinco, porque presenta una alta riqueza de especies respecto al número de individuos. Esto establece, que las coberturas que presentan una baja diversidad son muy homogéneas y en el caso de PE es mucho más heterogéneo.
- Entre las especies dominantes para PE se reconocen (*Agropogon lutosus* y *Trifolium pratense*) y para PMz (*Fuchsia boliviana* y *Acacia melanoxylon*).
- Para el caso del índice de Shannon, las coberturas que reportan un valor alto de diversidad porque están por encima de dos, son PE y PMz respecto al número de especies y la abundancia que determina una alta heterogeneidad.
- El índice de Pielou, indica que la mayoría de las coberturas presentan uniformidad en la distribución de las especies.
- Hay coberturas compuestas por una sola especie: JUN (*Schoenoplectus californicus*) y PFLe (*Eucalyptus globulus*).
- La curva de acumulación de especies en general para el humedal de Jaboque permitió establecer que se reconocen el 93% del total de especies (riqueza); las especies detectadas con el 100% de los individuos del conjunto y si nos centramos en las especies muy abundantes el 100%. Lo que indica que el muestreo realizado para este humedal es representativo.
- Entre las herbáceas dominantes se encuentran *Bidens laevis* e *Hydrocotyle ranunculoides*, y entre las arbóreas *Eucalyptus globulus* y *Fuchsia boliviana*.
- A partir del Índice de Valor de Importancia de las coberturas arbóreas, se estableció que la especie dominante es *Eucalyptus globulus* (Eucalipto) y la acompañante *Acacia melanoxylon* (Acacia Japonesa). Es importante resaltar que estas especies dominantes son especies exóticas y que hay que realizar el manejo y reemplazamiento cuando cumplan su ciclo de vida natural con especies nativas.
- Con respecto a la estructura vertical de las coberturas arbóreas presentes en el RDH de Jaboque, para este caso PMz y PFLe se pudo establecer, que la distribución de las alturas


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 48 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

y DAP (diámetros a la altura del pecho) presenta una distribución exponencial (Jota invertida). Con el predominio de individuos en las clases más bajas, determina que la alta presencia de individuos en las clases inferiores representa individuos sembrados en los últimos cinco años y la baja presencia de individuos en las clases superiores está relacionado con individuos sembrados hace más de 10 años, que son particularmente elementos de las especies Eucalipto y Acacia Japonesa. Estas especies son invasoras, se considera que deben ser reemplazadas al cumplir su ciclo de vida por especies nativas. Se destaca que la presencia de especies en las clases más bajas establecerá una alta tasa de reemplazo.

- Entre las especies indicadoras se registró una especie en categoría de amenaza y 20 especies invasoras. Según su origen, se registraron 31 especies nativas, una endémica y 26 exóticas.


3.1.6. Recomendaciones

- Con respecto a la caracterización y monitoreo se recomienda realizar los levantamientos en la cobertura que no se han muestreado: Plantación de latifoliadas Sauce Acacia (PFLa), Plantación de latifoliadas Sauce y (PFLs), la Vegetación Secundaria baja plantada (VSbp) y Vegetación Secundaria baja natural (VSbn), si se logra llegar en donde se encuentran.
- Para el monitoreo de los tipos de vegetación se recomienda realizar la interpretación de las coberturas cada tres años debido a las dinámicas cambiantes (corte de pastos y procesos de siembra) que se dan en los RDH y PDEM.
- 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, así como el hábitat de insectos.
- Se recomienda que, para la realización de los diseños de restauración, se utilicen especies nativas y que los arreglos florísticos no sean repetitivos de manera continua con las mismas especies utilizadas entre los módulos, con el objeto de buscar aumentar la riqueza de especies vegetales que permitan el mejoramiento del hábitat tanto para incentivar la sucesión vegetal como para la fauna del humedal.
- Realizar un seguimiento y monitoreo detallado de los procesos de restauración desde el

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 49 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

momento de la siembra hasta cinco años y con periodos de seguimiento cada seis meses con el fin de establecer las tasas de crecimiento y muerte de las especies sembradas, reemplazo de estas últimas y determinación del éxito de estos procesos con la respectiva cartografía que permita evidenciar el cambio de coberturas. De igual manera es importante realizar el seguimiento de los procesos de restauración en los humedales con el fin de evaluar la funcionalidad ecológica de los mismos. Esto a cargo del grupo de restauración

- Es relevante impulsar las investigaciones que permitan conocer la floración y fructificación de la vegetación durante el año para evaluar y definir las zonas de alimentación para la fauna con trabajos de grado a través de la academia.
- Realizar un seguimiento y monitoreo detallado de los cambios que afecten las coberturas por procesos antrópicos como deforestación, quema, procesos de restauración, para establecer áreas cubiertas afectadas en el tiempo y definir medidas de contingencia.
- A partir de la riqueza y dominancia de especies registradas en este trabajo, se recomienda establecer los diseños florísticos para la restauración del humedal con miras a no sembrar lo mismo y a buscar incrementar la riqueza de especies.
- Se recomienda ampliar los registros de especies, realizando inventarios generales en el área con colecciones botánicas fértiles, que respalden la presencia de las especies y que contribuyan al incremento de registros de especies, géneros y familias por coberturas.
- La presencia de especies exóticas e invasoras determina que en este humedal se deben aplicar medidas de control para contrarrestar su presencia.
- Se recomienda prioritariamente el mantenimiento y control de especies invasoras como: el Kikuyo y la erradicación del retamo espinoso que se presenta en este humedal, para que no se extienda en toda el área.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 51 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

3.2.1. Riqueza, Composición y Estructura.

Con el fin de presentar una lista taxonómica más completa, se tuvieron en cuenta los registros casuales; sin embargo, para los análisis y abundancia se tuvieron solo en cuenta los métodos de trampa de caída, red entomológica, paraguas japonés y colecta manual.

I. Riqueza y Diversidad

El conjunto de datos proviene del inventario de artrópodos en la Reserva Distrital Humedal de Jaboque. El número de individuos observados en la muestra de referencia (tamaño de la muestra, n) fue de 557, el número de especies observadas (S_{obs}) fue de 70 y el estimador de la cobertura muestral de la muestra de referencia (SC) fue de 0,9786.

Curvas de rarefacción y extrapolación


Se cuantificó la exhaustividad de las muestras mediante el paquete “iNext.4Steps” (Chao *et al.*, 2020) que se basa en los números de diversidad de Hill (Hsieh, Ma & Chao, 2016; Chao *et al.*, 2020). La integridad de la muestra (Tabla 3.2.1.1 y Figura 3.2.1.1a) estimada para $q = 0$, $q=1$ y $q=2$ para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque son, respectivamente, 94%, 98% y 100%. Esto significa que los datos cubren como máximo el 94% del total de especies del conjunto (riqueza); las especies detectadas cubren alrededor del 98% de los individuos del conjunto, y el 100% de los individuos si nos centramos en las especies muy abundantes.

Tabla 3.2.1.1. Perfil de integridad de la muestra para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque (Figura 3.2.1.1a)

	$q = 0$	$q = 1$	$q = 2$
RDH de Jaboque	0,94	0,98	1,00

La Figura 3.2.1.1b revela que las curvas de muestreo de rarefacción y extrapolación basadas en el tamaño de la muestra para la diversidad de los órdenes $q = 1$ y $q = 2$ se estabilizan, lo que implica que las estimaciones de diversidad asintótica para estas dos medidas funcionan satisfactoriamente para inferir las verdaderas diversidades. Por otro lado, la curva de muestreo para la riqueza de especies ($q = 0$), extrapolada hasta el doble del tamaño de la muestra de referencia, también se estabiliza, lo que sugiere que los datos actuales contienen suficiente información para estimar con precisión la verdadera riqueza de especies dentro del conjunto.

Comparando el perfil de diversidad asintótica estimada (líneas sólidas en la Figura 3.2.1.1c) y el correspondiente perfil de diversidad observado/empírico (líneas discontinuas en la Figura 3.2.1.1c), podemos evaluar la extensión de la diversidad no detectada dentro de cada conjunto de datos.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 52 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

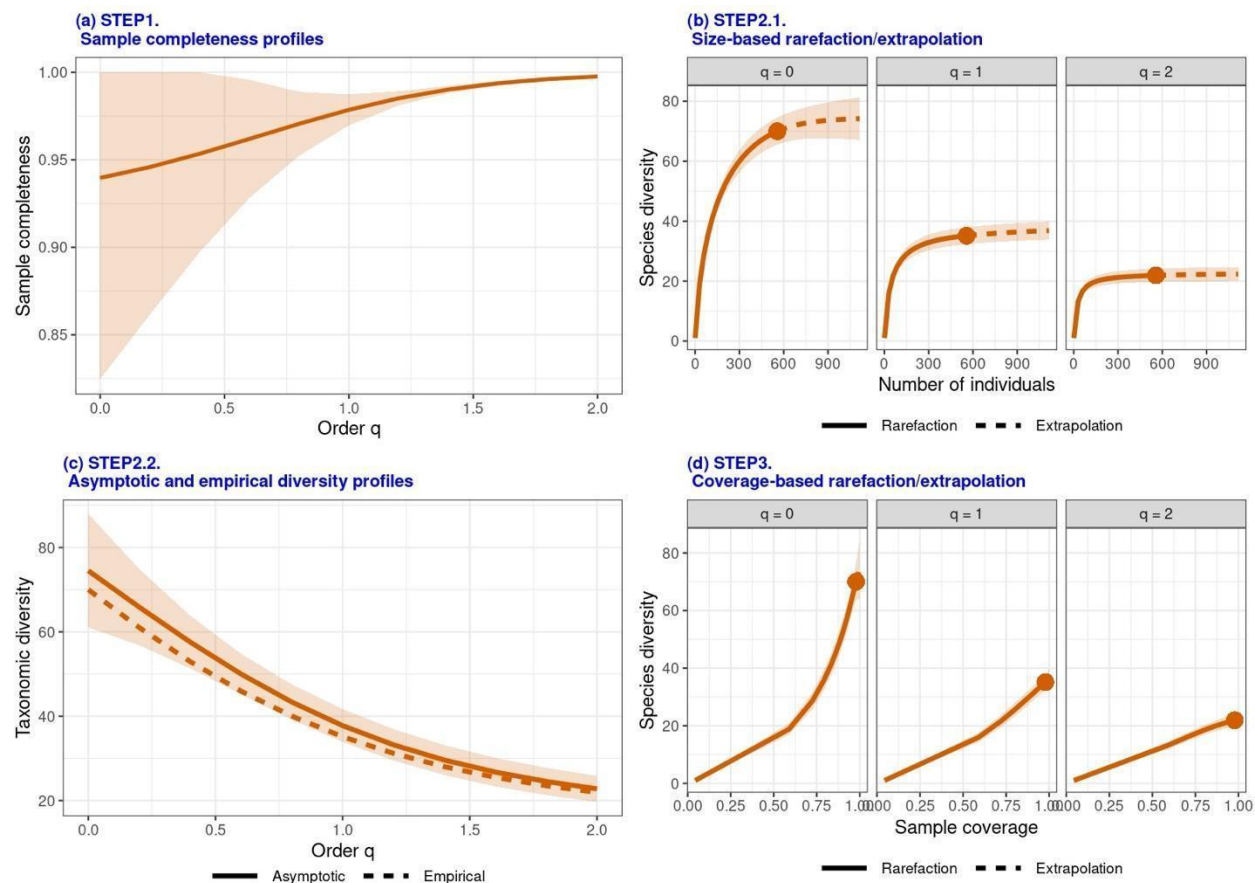



Figura 3.2.1.1. Análisis integrado de la Biodiversidad para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque. (a) Curvas de integridad de la muestra estimadas en función del orden q entre 0 y 2; (b) Curvas de rarefacción basadas en el tamaño de la muestra (líneas sólidas) y de extrapolación (líneas discontinuas); (c) Estimaciones asintóticas de los perfiles de diversidad (líneas sólidas) y perfiles de diversidad empíricos (líneas punteadas); (d) Curvas de rarefacción basada en la cobertura (líneas sólidas) y de extrapolación (líneas discontinuas) hasta el valor de cobertura correspondiente. Los puntos y/o triángulos sólidos denotan los puntos de datos observados. Todas las áreas sombreadas en (a)-(d) indican intervalos de confianza del 95% obtenidas mediante el método Bootstrap con 50 réplicas.

La riqueza no detectada para Jaboque es de alrededor del 6,43%. Dado que estas estimaciones son límites inferiores, no se puede evaluar con precisión el grado de diferencia en la verdadera riqueza de especies de los conjuntos completos. La diversidad de Shannon no detectada es de 2,63, lo que indica una proporción de 6,96% de especies abundantes que no fue detectada dentro del muestreo (Tabla 3.2.1.2). La diversidad de Simpson no detectada es de 0,85, lo que implica que una proporción de 3,73% de las especies muy abundantes no fue detectada dentro del muestreo.

Tabla 3.2.1.2. Análisis de rarefacción y extrapolación basado en la estimación asintótica de la diversidad Reserva Distrital de Humedal de Jaboque (**Figuras 3.2.1.1.1 b y c**). Las siglas corresponden a: d.e. = desviación estándar; LCL

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 53 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

y UCL = límites de confianza inferior y superior del Bootstrap de 50 repeticiones para la diversidad o entropía de orden q en un nivel especificado (nivel por defecto = 0,95).

	Diversidad	Observada	Estimada	d.e.	LCL	UCL
RDH de Jaboque	Riqueza	70,00	74,49	7,71	70,00	89,61
RDH de Jaboque	Shannon	35,13	37,76	1,94	33,95	41,56
RDH de Jaboque	Simpson	21,92	22,77	1,51	19,82	25,73

El análisis asintótico (Tabla 3.2.1.3), implica que las medidas de diversidad y uniformidad pueden calcularse hasta un valor de cobertura estandarizado de $C_{max} = 0,999$. Esto significa que las curvas de muestreo basadas en la cobertura de muestra nos permiten hacer inferencias sensatas y comparaciones justas de los perfiles de diversidad y sus pendientes para cualquier fracción estandarizada del conjunto hasta el 99,9%. Para el valor máximo de cobertura estandarizada del 99,9%, la estimación de riqueza correspondiente para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque es de 74,18.

Tabla 3.2.1.3. Análisis de rarefacción y extrapolación no asintótica basada en la cobertura de muestra (Figura 3.2.1.1.1d). C_{max} = índice de cobertura máxima estandarizada de la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque.


$C_{max} = 0,999$	$q = 0$	$q = 1$	$q = 2$
RDH de Jaboque	74,18	36,84	22,34

Diversidad alfa para la Reserva Distrital Humedal de Jaboque

Para el cálculo de los índices de diversidad alfa, se utilizó el paquete “vegan” en el software R. Los índices de Margalef y Menhinick son estimadores de la riqueza y son utilizados para hacer comparaciones entre diferentes áreas, por lo cual se consideran insumo para el informe comparativo. El índice de diversidad de Simpson (1-D) indica una alta diversidad en la comunidad de artrópodos de la RDH Jaboque (Tabla 3.2.1.4), es decir, la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes es alta. Por su parte, el índice de Shannon sugiere una alta diversidad de especies. Finalmente, el índice de Pielou es cercano a 1 lo que sugiere que todas las especies son igualmente abundantes. Es posible que el índice de Pielou esté indicando que algunas especies tienen un alto número de individuos, como es el caso de MF 76 (familia Cicadellidae) y MF 123 (familia Culicidae).

En este caso, 17,14% de las especies registradas tuvieron registros únicos (singletons), entre ellas varias morfoespecies de arañas de las familias Araneidae, Anyphaenidae, Theridiidae, tijeretas de la familia Forficulidae, avispas de la familia Ichneumonidae, opiliones de la familia Sclerosomatidae, escarabajos de la familia Curculionidae y la especie *Mulsantina mexicana*.

Tabla 3.2.1.4. Componentes de la diversidad calculados para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 54 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022


Riqueza (S)	Abundancia total (#individuos, n)	Margalef	Menhinick	Simpson	Shannon	Pielou
70	557	10,913	2,965995	0,954	3,559	0,838

II. Composición y estructura

Para el componente de artropofauna, en la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque se identificaron un total de 75 especies (morfoespecies), incluyendo los registros por encuentro casual; a su vez, se lograron identificar taxonómicamente 12 géneros, 39 familias, 10 órdenes y dos clases (Anexo 3.2.1.3). Por otra parte, las especies con una mayor representación (teniendo solo en cuenta las metodologías de trampa de caída, red entomológica, paraguas japonés y colecta manual) pertenecen a los órdenes: Diptera (46,14%), Hemiptera (26,39%) y Araneae (11,67%); los órdenes restantes tuvieron una abundancia relativa menor al 10%. La familia que registró un mayor número de especies fue Syrphidae (Diptera) con nueve especies (Tabla 3.2.1.5).

Tabla 3.2.1.5. Abundancia relativa y número de especies por familia de la artropofauna presente en la RDH de Jaboque.


Orden	Familia	Abundancia Relativa	Número de especies
Araneae	Anyphaenidae	1,44%	3
	Araneidae	6,46%	7
	Tetragnathidae	2,33%	2
	Theridiidae	1,08%	3
	Thomisidae	0,36%	1
Total Araneae		11,67%	16
Coleoptera	Carabidae	0,36%	1
	Chrysomelidae	2,69%	1
	Coccinellidae	0,18%	1
	Curculionidae	0,54%	2
	Elateridae	0,18%	1
	Scarabaeidae	0,36%	1
Total Coleoptera		4,31%	7
Dermaptera	Forficulidae	0,18%	1
Total Dermaptera		0,18%	1
Diptera	Bibionidae	1,08%	2
	Chloropidae	1,80%	1
	Culicidae	9,52%	1

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 55 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

	Dolichopodidae	8,08%	1
	Drosophilidae	2,15%	2
	Ephydriidae	6,28%	1
	Fanniidae	0,36%	1
	Lauxaniidae	0,36%	1
	Muscidae	2,51%	2
	Pipunculidae	0,72%	1
	Sciomyzidae	1,44%	1
	Syrphidae	7,54%	9
	Tephritidae	2,69%	1
	Tipulidae	1,62%	1
Total Diptera		46,14%	25
Hemiptera	Cicadellidae	16,34%	4
	Miridae	10,05%	5
Total Hemiptera		26,39%	9
Hymenoptera	Apidae	0,90%	1
	Braconidae	0,72%	1
	Ichneumonidae	1,08%	3
	Proctotrupidae	1,62%	2
Total Hymenoptera		4,31%	7
Lepidoptera	Schreckensteiniidae	0,90%	1
Total Lepidoptera		0,90%	1
Neuroptera	Hemerobiidae	0,36%	1
Total Neuroptera		0,36%	1
Odonata	Coenagrionidae	5,57%	2
Total Odonata		5,57%	2
Opiliones	Sclerosomatidae	0,18%	1
Total Opiliones		0,18%	1
Total general		100,00%	70

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2021.

Diptera fue el orden más abundante, además de ser el más rico con 25 taxones, agrupados en once familias, siendo Syrphidae la familia con mayor riqueza de especies (Tabla 3.2.1.2.1).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 56 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Por otra parte, en el orden Hemiptera se identificaron un total de nueve taxones agrupados en dos familias siendo el tercer grupo más rico, la familia Cicadellidae fue la más abundante (Tabla 3.2.1.5).

Seguidamente, se encontró el orden Araneae, este fue el tercero más abundante, pero el segundo más rico con 16 especies, repartidos en cinco familias, siendo la más rica Araneidae con siete especies, las demás familias presentaron entre tres a una especie (Tabla 3.2.1.2.1).

3.2.2. Análisis Trófico

Según la clasificación de Sánchez y Amat (2005) y modificado por el GBM se encontraron seis categorías, en donde la artropofauna que presentó mayores valores de abundancia relativa correspondió al gremio trófico fitófago con una abundancia relativa del 42,19%, lo cual se debe a las abundancias de las familias Cicadellidae y Miridae; el segundo gremio trófico más abundante fue depredador, al presentar una abundancia relativa del 26,21% esto se debe a la abundancia de taxones perteneciente a las familias del orden Araneae (Tabla 3.2.1.5 y Figura 3.2.2.1).

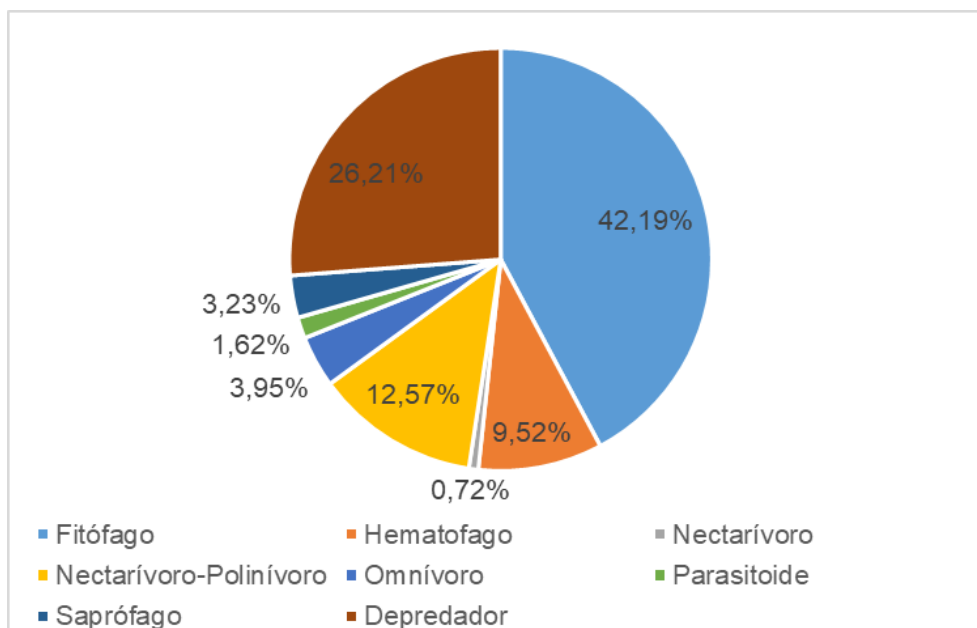





Figura 3.2.2.1. Abundancia relativa de los gremios tróficos de la de la artropofauna encontrada en la RDH de Jaboque. Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2021.

3.2.3. Especies focales, endémicas, invasoras y exóticas.

Para la asignación de las categorías (especies clave, sombrilla y/o vulnerable) se buscó




  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 57 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

bibliografía respecto a las familias y géneros de los taxones identificados como morfoespecies (MF). Por su parte, se adjunta una tabla con los artrópodos indicadores citados hasta la fecha según bibliografía (Anexo 3.2.3).




En la tabla 3.2.3.1 se presentan las 51 especies de artrópodos. Dentro de las especies reportadas para la RDH de Jaboque se encontró que la especie *Colias dimera* (Pieridae) fue aquella con un mayor total de tres, los demás grupos presentaron un total igual o menor a dos. No se encontraron especies endémicas, invasoras y/o exóticas (Tabla 3.2.3.2, Tabla 3.2.3.3 y Tabla 3.2.3.4).

Tabla 3.2.3.1. Familias y especies focales del componente Artrópodos. Familia = Fam; Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Estado de conservación UICN = UICN; Estado de Conservación Normativa colombiana Res. 1912 de 2017 = Res.1912/17; Amenazas o factores limitantes = Am – F; Clave = Cla; Sombrilla = Somb; Indicador = Indi; Vulnerable = Vul; Sensible = Sens; Bandera = Band; Sí = 1 / No = 0; Total = Tot = Clave + Sombrilla + Indicador + Vulnerable + Sensible + Bandera = 6. Puntaje máximo = 6.; Neto = suma total de especies identificadas.


Fam	Com	Sci	IUCN	Res 0192/2017	Am-F	Cla	Somb	Indi	Vul	Sens	Band	TOT
Pieridae	Mariposa Amarilla del Trébol	<i>Colias dimera</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	1	4
Araneidae	Arañas de Telas Orbiculares	<i>Alpaida variabilis</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Coenagrionidae	Cola-azul de cercos cortos	<i>Ischnura chingaza</i>	LC	0	0	0	0	1	0	0	1	2
Coenagrionidae	Gran caballito azul de la sabana	<i>Mesamphigirion laterale</i>	LC	0	0	0	0	1	0	0	1	2
Curculionidae	Escarabajos picudo	MF 299	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Curculionidae	Escarabajos picudo	MF 38	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Elateridae	Escarabajos click o tronadores	MF 191	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Scarabaeidae	Escarabajos	MF 294	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
Scarabaeidae	Escarabajos	MF 44	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
Syrphidae	Mosca	MF 379	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Syrphidae	Mosca de felpa	MF 162	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 58 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Fam	Com	Sci	IUC N	Res 0192/2017	A m-F	Cl a	So mb	In di	V ul	Se ns	Ba nd	TO T
Syrphidae	Mosca de la flor	MF 271	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Syrphidae	Mosca de la flor	MF 317	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Syrphidae	Mosca de la flor	MF 325	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Syrphidae	Mosca de la flors	MF 131	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Syrphidae	Moscas Calígrafas	MF 129	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Syrphidae	Moscas Calígrafas	MF 130	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Syrphidae	Moscas Calígrafas	MF 51	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Anyphaenidae	Arañas Fantasma	MF 297	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Anyphaenidae	Arañas Fantasma	MF 322	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Anyphaenidae	Arañas Fantasma	MF 371	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Anyphaenidae	Arañas Fantasma	MF 4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Apidae	Abeja europea	<i>Apis mellifera</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Araneidae	Arañas Alineadoras de Deshechos	MF 298	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Araneidae	Arañas de Telas Orbiculares	MF 109	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Araneidae	Arañas de Telas Orbiculares	MF 286	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Araneidae	Arañas de Telas Orbiculares	MF 287	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Araneidae	Arañas de Telas Orbiculares	MF 288	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Araneidae	Arañas de	MF 293	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 59 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Fam	Com	Sci	IUC N	Res 0192/2017	A m-F	Cl a	So mb	In di	V ul	Se ns	Ba nd	TO T
	Telas Orbiculares											
Carabidae	Escarabajo de la tierra	MF 285	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Chloropidae	Moscas de la hierba	MF 107	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Culicidae	Mosquito	MF 123	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Drosophilidae	Moscas del vinagre	MF 546	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Drosophilidae	Moscas del vinagre	MF 55	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Ephydriidae	Moscas efídridas	MF 349	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Erebidae	Polilla blanca	MF 272	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Fanniidae	Mosca	MF 89	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Ichneumonidae	Avispas Icneumónidas	MF 155	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Ichneumonidae	Avispas Icneumónidas	MF 36	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Ichneumonidae	Avispas Icneumónidas	Mf 369	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Salticidae	Araña Saltarina	MF 164	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Schreckensteinidae	Polillas de patas de cerdas	MF 366	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Sciomyzidae	Moscas Cazadoras de Caracoles	MF 32	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Tephritidae	Moscas de Alas Pintadas	MF 114	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Tetragnathidae	Arañas Tejedoras de agua	MF 69	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Tetragnathidae	Arañas	MF 290	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 60 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Fam	Com	Sci	IUC N	Res 0192/2017	A m-F	Cl a	So mb	In di	V ul	Se ns	Ba nd	TO T
	Tejedoras de Cuerpo Alargado											
Theridiidae	Arañas de Telaraña Irregular	MF 370	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Theridiidae	Arañas de Telaraña Irregular	MF 71	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Theridiidae	Arañas de Telaraña Irregular	MF 93	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Thomisidae	Araña Cangrejo	MF 177	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Tipulidae	Tipulido	MF 49	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Neto												51

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

Tabla 3.2.3.2. Especies endémicas del componente Artrópodos. Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Estado de conservación UICN = UICN; Estado de Conservación Normativa colombiana Res. 1912 de 2017 = 1912; Amenazas o factores limitantes = Am – F. N/A = No Aplica.

Com	Sci	UICN	Res.1912/17	Am – F	Cobertura
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Tabla 3.2.3.3. Especies invasoras del componente Artrópodos. Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Normativa colombiana = Norma. Categoría de invasora = Potencial, Muy Alta, Alta, Media, Baja. Sí = 1 / No = 0. N/A = No Aplica.

Com	Sci	Norma	Potencial	Muy Alta	Alta	Media	Baja
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Tabla 3.2.3.4 Especies exóticas del componente Artrópodos. Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Normativa colombiana = Norma. Origen = Centro de origen. Naturalizada o Invasora = Sí = 1 / No = 0. N/A = No Aplica.

Com	Sci	Norma	Origen	Naturalizada	Invasora
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

A partir de los resultados de la tabla 3.2.3.1, junto con las especies categorizadas como polinizadores, visitantes – polinizadores y las especies nativas *Alpaida variabilis* y *Colias dimera*, se presenta la tabla 3.2.3.5 las 56 especies de artrópodos propuestos para hacer monitoreo.








	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 61 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Tabla 3.2.3.5. Especies de Artrópodos propuestas para hacer monitoreo durante los próximos 3 años. Nombre común = Com; Presente en Plan de Manejo del Parque (Si/No) = PMA; Hace parte del programa de Restauración = Restauración (Si/No); Tipo de seguimiento (densidad/población/ afectaciones/fenología/etc.) = Monitoreo.




Orden	Familia	Género	Especie	Nombre Común	Justificación	Humedales Ramsar (Si/No)	PMA (Si/No)	Restauración (Si/No)	Monitoreo
Araneae	Anyphaenidae		MF 297	Arañas Fantasma	Indicador	Si	No	No	Densidad de población
Araneae	Anyphaenidae		MF 322	Arañas Fantasma	Indicador	Si	No	No	Densidad de población
Araneae	Anyphaenidae		MF 371	Arañas Fantasma	Indicador	Si	No	No	Densidad de población
Araneae	Anyphaenidae		MF 4	Arañas Fantasma	Indicador	Si	No	No	Densidad de población
Araneae	Araneidae		MF 109	Arañas de Telas Orbiculares	Indicador	Si	No	No	Densidad de población
Araneae	Araneidae		MF 286	Arañas de Telas Orbiculares	Indicador	Si	No	No	Densidad de población
Araneae	Araneidae		MF 287	Arañas de Telas Orbiculares	Indicador	Si	No	No	Densidad de población
Araneae	Araneidae		MF 288	Arañas de Telas Orbiculares	Indicador	Si	No	No	Densidad de población
Araneae	Araneidae		MF 293	Arañas de Telas Orbiculares	Indicador	Si	No	No	Densidad de población
Araneae	Araneidae	<i>Alpaida</i>	<i>Alpaida variabilis</i>	Arañas de Telas Orbiculares	Indicador, Clave, Nativo	Si	No	No	Densidad de población

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 62 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022


Orden	Familia	Género	Especie	Nombre Común	Justificación	Humedales Ramsar (Si/No)	PM A (Si/No)	Restauración (Si/No)	Monitoreo
Araneae	Araneidae	<i>Cyclosa</i>	MF 298	Arañas Alineadoras de Deshechos	Indicador	Si	No	No	Densidad de población
Araneae	Salticidae		MF 164	Araña Saltarina	Indicador	Si	No	No	Densidad de población
Araneae	Tetragnathidae		MF 69	Arañas Tejedoras de agua	Indicador	Si	No	No	Densidad de población
Araneae	Tetragnathidae	<i>Tetragnatha</i>	MF 290	Arañas Tejedoras de Cuerpo Alargado	Indicador	Si	No	No	Densidad de población
Araneae	Theridiidae		MF 370	Arañas de Telaraña Irregular	Indicador	Si	No	No	Densidad de población
Araneae	Theridiidae		MF 71	Arañas de Telaraña Irregular	Indicador	Si	No	No	Densidad de población
Araneae	Theridiidae		MF 93	Arañas de Telaraña Irregular	Indicador	Si	No	No	Densidad de población
Araneae	Thomisidae		MF 177	Araña Cangrejo	Indicador	Si	No	No	Densidad de población
Coleoptera	Carabidae		MF 285	Escarabajo de la tierra	Indicador	Si	No	No	Densidad de población
Coleoptera	Curculionidae		MF 299	Escarabajo picudo	Sombrilla, Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Coleoptera	Curculionidae		MF 38	Escarabajo picudo	Sombrilla, Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 63 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Orden	Familia	Género	Especie	Nombre Común	Justificación	Humedales Ramsar (Si/No)	PM A (Si/No)	Restauración (Si/No)	Monitoreo
Coleoptera	Elateridae		MF 191	Escarabajos click o tronadores	Sombrilla, Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Coleoptera	Scarabaeidae		MF 294	Escarabajo	Indicador, Sombrilla	Si	No	No	Densidad de población
Coleoptera	Scarabaeidae		MF 44	Escarabajo	Indicador, Sombrilla	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Bibionidae		MF 175	Mosca de marzo de ojos rojos	Visitante - Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Bibionidae		MF 56	Mosca de marzo	Visitante - Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Chloropidae		MF 107	Moscas de la hierba	Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Culicidae		MF 123	Mosquito	Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Dolichopodidae		MF 206	Moscas de Patas Largas	Visitante - Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Drosophilidae		MF 546	Moscas del vinagre	Indicador, Visitante - Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Drosophilidae		MF 55	Moscas del vinagre	Indicador, Visitante - Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Ephydriidae		MF 349	Moscas efídridas	Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Fanniidae		MF 89	Mosca	Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Muscidae		MF 133	Moscas Domésticas	Visitante - Polinizador	Si	No	No	Densidad de población

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 64 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022


Orden	Familia	Género	Especie	Nombre Común	Justificación	Humedales Ramsar (Si/No)	PM A (Si/No)	Restauración (Si/No)	Monitoreo
Diptera	Muscidae		MF 95	Mosca Doméstica	Visitante - Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Sciomyzidae		MF 32	Moscas Cazadoras de Caracoles	Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Syrphidae		MF 271	Mosca de la flor	Indicador, Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Syrphidae		MF 317	Mosca de la flor	Indicador, Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Syrphidae		MF 379	Mosca	Indicador, Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Syrphidae	<i>Allograpta</i>	MF 131	Mosca de la flor	Indicador, Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Syrphidae	<i>Asemomyia</i>	MF 325	Mosca de la flor	Indicador, Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Syrphidae	<i>Palpada</i>	MF 162	Mosca de felpa	Indicador, Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Syrphidae	<i>Toxomerus</i>	MF 129	Moscas Calígrafas	Indicador, Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Syrphidae	<i>Toxomerus</i>	MF 130	Moscas Calígrafas	Indicador, Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Syrphidae	<i>Toxomerus</i>	MF 51	Moscas Calígrafas	Indicador, Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 65 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Orden	Familia	Género	Especie	Nombre Común	Justificación	Humedales Ramsar (Si/No)	PM A (Si/No)	Restauración (Si/No)	Monitoreo
Diptera	Tephritidae		MF 114	Moscas de Alas Pintadas	Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Diptera	Tipulidae		MF 49	Tipulido	Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Hymenoptera	Apidae	Apis	Apis mellifera	Abeja europea	Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Hymenoptera	Ichneumonidae		MF 155	Avispas Ichneumonidas	Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Hymenoptera	Ichneumonidae		MF 36	Avispas Ichneumonidas	Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Hymenoptera	Ichneumonidae		Mf 369	Avispas Ichneumonidas	Clave, Polinizador	Si	No	No	Densidad de población
Lepidoptera	Erebidae		MF 272	Polilla blanca	Sombrilla	Si	No	No	Densidad de población
Lepidoptera	Pieridae	Colias	Colias dimera	Mariposa Amarilla del Trébol	Indicador, Sombrilla, Clave, Bandera, Polinizador, Nativo	Si	No	No	Densidad de población
Lepidoptera	Schreckensteiniidae		MF 366	Polillas de patas de cerdas	Sombrilla	Si	No	No	Densidad de población
Odonata	Coenagrionidae	Ischnura	Ischnura chingaza	Cola-azul de cercos cortos	Indicador, Bandera	Si	No	No	Densidad de población
Odonata	Coenagrionidae	Mesamp hiagrion	Mesamp hiagrion laterale	Gran caballito azul de la sabana	Indicador, Bandera	Si	No	No	Densidad de población

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

Tabla 3.2.3.6. Otros componentes propuestos para monitoreo durante los próximos 3 años. Componente = grupo funcional, interacción, dinámica, etc.; Tipo de seguimiento (densidad/población/ afectaciones/fenología/etc.) = Monitoreo. N/A = No Aplica.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 66 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Componente	Justificación	Monitoreo
N/A	N/A	N/A

3.2.4. Discusión


De acuerdo con los resultados de la curva de acumulación de especies, está incluyó los grupos determinados a nivel de especie y las morfoespecies definidas como “un grupo de organismos biológicos cuyos miembros difieren de otros grupos en algunos aspectos de su forma y estructura pero que también son similares entre ellos y los agrupa con el propósito de análisis” (Allaby, 2010). Según la integridad de la muestra se observaron el 94% del total de las especies presentes en la RDH de Jaboque (Tabla 3.2.1.1.1 y Figura 3.2.1.1.1a). Así mismo, y según los resultados de los índices de diversidad Simpson (1-D) y Shannon la muestra presenta una alta diversidad (Tabla 3.2.1.2.1).

Por su parte, los resultados del índice de Pielou como se mencionan anteriormente pueden estar afectados por las altas abundancias de los individuos de los MF 76 (familia Cicadellidae) y MF 123 (familia Culicidae) y las bajas abundancias (singletons) de diferentes morfoespecies de las familias Araneidae, Anyphaenidae, Theridiidae, Forficulidae, Ichneumonidae, Sclerosomatidae y Curculionidae, y la especie *Mulsantina mexicana*. La presencia de estos singletons puede estar dada al método aplicado y a la época e intensidad de muestreo.

Cabe señalar, que los valores anteriormente mencionados pueden cambiar con el tiempo y aún más cuando se habla de Artropofauna y de ecosistemas tropicales, donde se presenta una alta diversidad y muchas especies son raras (Gotelli & Colwell, 2011), además se han descrito trabajos donde en más de 30 años de muestreo, aún no se ha alcanzado una completitud de la muestra del 100% en cuanto a la riqueza (Longino *et al.*, 2002).

Para la composición y riqueza dentro de la RDH de Jaboque, el grado de riqueza específica (Anexo 3.2.1.3) se consideró bajo teniendo en cuenta los trabajos de Sánchez y Amat-García en el 2005 (el cual se cita en el PMA), en él se identificaron 212 morfotipos, distribuidos en 48 familias de Arthropoda: 23 pertenecientes a Diptera, siete a Hymenoptera, seis a Hemiptera, seis a Araneae, cinco a Coleoptera y una a Odonata; estos resultados pueden estar asociados a los métodos aplicados, el tiempo dedicado a la identificación taxonómica, la época e intensidad de muestreo.

En el 2016 y 2017 el Grupo de Monitoreo de Biodiversidad (SDA, 2017) registró 52 taxones, distribuidos en 33 familias y ocho órdenes todos de la clase Insecta. Por su parte, en el 2020 el Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad reportó 42 taxones distribuidos en 26 familias y ocho órdenes.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 67 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Díptera fue el orden más abundante y a nivel global aquel con mayor número de morfoespecies (Tabla 3.2.1.2.1), esto concuerda con el trabajo realizado por Sánchez y Amat-García (2005) en el humedal, y Amat y Blanco (2003) donde hallaron un patrón similar en 11 humedales de la Sabana de Bogotá encontrando que cerca del 57% de las especies totales son dípteros. Además, la riqueza de dípteros en los humedales puede ser promovida por la humedad y la abundancia de materia orgánica (Sánchez & Amat-García, 2005), también la alta diversidad de dípteros se suele asociar a ambientes de agua dulce y humedales, donde con frecuencia las familias más abundantes y diversas pueden ser Ephydriidae, Muscidae, Drosophilidae y Lauxaniidae (Amorim, 2010; Keiper *et al.*, 2002).

El orden Hemiptera fue el segundo con mayor abundancia (26,39%) y el tercero con mayor riqueza (nueve morfoespecies) (Tabla 3.2.1.2.1), este grupo se ha reportado en humedales de Bogotá por presentar una gran abundancia y ser el segundo en mayor biomasa después de Diptera, donde con frecuencia se asocia su abundancia a la familia Cicadellidae que ocurre con mayor frecuencia en pastos y herbazales (Amat & Blanco, 2003).


Por su parte, el orden Araneae fue el tercero con mayor abundancia (11,67%) y el segundo con mayor riqueza (Tabla 3.2.1.2.1), este orden ha sido descrito como uno de los más abundantes en los humedales de Bogotá (Amat & Blanco, 2003); además, su abundancia y presencia se debe a factores como competencia, depredación, la presencia de parásitos, el grado de diversificación vegetal, factores climáticos y la abundancia de presas (Blanco-Vargas *et al.*, 2003; Wise, 1993).

Respecto a los gremios tróficos, el número de especies y abundancia de estos depende de la diversidad florística y la cobertura vegetal, además que los hábitats más terrestres promueven una gran heterogeneidad (Clavijo-Awazacko & Amarillo-Suárez, 2013).


En cuanto a las propuestas para monitoreo durante los próximos tres años (Tabla 3.2.3.5) se da importancia a especies que son posibles indicadores de la calidad de los ecosistemas (Anexo 3.2.3), que puede ser claves o tienen un rol fundamental dentro de la organización y diversidad de un ecosistema, que requieren grandes cantidades de área o varios tipos de hábitat, y finalmente, se le da una gran importancia a aquellas especies polinizadoras puesto que 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).

3.2.5. Conclusiones y recomendaciones

- Según la integridad de la muestra en la Reserva se observaron el 94% del total de las especies presentes en la RDH de Jaboque y el 98% de las especies más abundantes indicando que el levantamiento fue suficiente.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 68 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

- Durante las jornadas de levantamiento se encontró a las especies nativas *Colias dimera* (mariposa), con reportes únicamente en América del sur, desde Venezuela hasta Perú; y *Alpaida variabilis* (araña) con reportes únicamente en el neotrópico.
- Dentro del Plan de Manejo del humedal se citan los resultados obtenidos por Amat y Blanco (2003) de la artropofauna en 11 humedales del distrito, dejando ver que es importante actualizar este ítem con la información que provee el Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, ya que, en el apartado de “artropofauna terrestre” solo se hacen suposiciones de que artrópodos se pueden encontrar según las coberturas.
- Se recomienda que los próximos levantamientos de la línea base, incluyan una época diferente a la de este año, con el fin de observar los cambios de la abundancia y riqueza de las comunidades de artrópodos. Es necesario aumentar el número de puntos (réplicas) con el fin de tener una aproximación más cercana a la artropofauna de la reserva.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 70 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

3.3.1. Riqueza, Composición y Estructura

I. Riqueza y Diversidad

El conjunto de datos proviene del inventario de aves en la Reserva Distrital Humedal Jaboque. El número de individuos observados en la muestra de referencia (tamaño de la muestra, n) fue de 497, el número de especies observadas (S_{obs}) fue de 30 y el estimador de la cobertura muestral de la muestra de referencia (SC) fue de 0,996.

Curvas de rarefacción y extrapolación


Se cuantificó la exhaustividad de las muestras mediante el paquete “iNext.4Steps” (Chao *et al.*, 2020) que se basa en los números de diversidad de Hill (Hsieh, Ma & Chao, 2016; Chao *et al.*, 2020). La integridad de la muestra (Tabla 3.3.1.1 y Figura 3.3.1.1a) estimada para $q = 0$, $q=1$ y $q=2$ para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque son, respectivamente, 98%, 100% y 100%. Esto significa que los datos cubren como máximo el 98% del total de especies del conjunto (riqueza); las especies detectadas cubren alrededor del 100% de los individuos del conjunto, y el 100% de los individuos si nos centramos en las especies muy abundantes.

Tabla 3.3.1.1. Perfil de integridad de la muestra para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque (Figura 3.3.1.1.1a).

	$q = 0$	$q = 1$	$q = 2$
JABOQUE	0,98	0,99	1,00

La Figura 3.3.1.1b revela que las curvas de muestreo de rarefacción y extrapolación basadas en el tamaño de la muestra para la diversidad de los órdenes $q = 0$, $q = 1$ y $q = 2$ se estabilizan, lo que sugiere que los datos actuales contienen suficiente información para estimar con precisión la verdadera riqueza y diversidad de especies dentro del conjunto.

Comparando el perfil de diversidad asintótica estimada (líneas sólidas en la Figura 3.3.1.1c) y el correspondiente perfil de diversidad observado/empírico (líneas discontinuas en la Figura 3.3.1.1c), podemos evaluar la extensión de la diversidad no detectada dentro de cada conjunto de datos.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 71 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

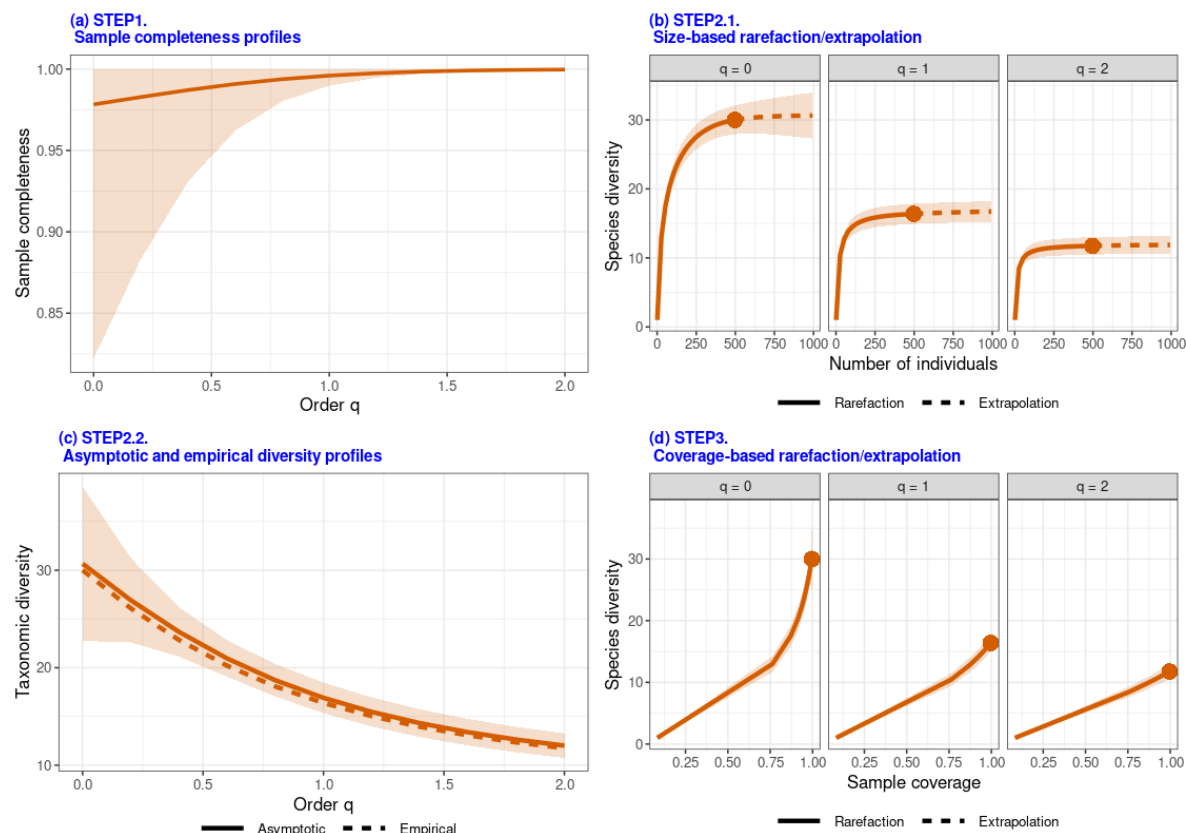


Figura 3.3.1.1. Análisis integrado de la Biodiversidad para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque. (a) Curvas de integridad de la muestra estimadas en función del orden q entre 0 y 2; (b) Curvas de rarefacción basadas en el tamaño de la muestra (líneas sólidas) y de extrapolación (líneas discontinuas); (c) Estimaciones asintóticas de los perfiles de diversidad (líneas sólidas) y perfiles de diversidad empíricos (líneas punteadas); (d) Curvas de rarefacción basada en la cobertura (líneas sólidas) y de extrapolación (líneas discontinuas) hasta el valor de cobertura correspondiente. Los puntos y/o triángulos sólidos denotan los puntos de datos observados. Todas las áreas sombreadas en (a)-(d) indican intervalos de confianza del 95% obtenidas mediante el método Bootstrap con 50 réplicas.

La riqueza no detectada para Jaboque es de alrededor del 2,2%. Dado que estas estimaciones son límites inferiores, no se puede evaluar con precisión el grado de diferencia en la verdadera riqueza de especies de los conjuntos completos. La diversidad de Shannon no detectada es de 0,53, lo que indica una proporción de 3,13% de especies abundantes que no fue detectada dentro del muestreo (Tabla 3.3.1.2). La diversidad de Simpson no detectada es de 0,26, lo que implica que una proporción de 2,16% de las especies muy abundantes no fue detectada dentro del muestreo.


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 72 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Tabla 3.3.1.2. Análisis de rarefacción y extrapolación basado en la estimación asintótica de la diversidad de la diversidad Reserva Distrital de Humedal de Jaboque (Figuras 3.3.1.1.1 b y c). Las siglas corresponden a: d.e. = desviación estándar; LCL y UCL = límites de confianza inferior y superior del Bootstrap de 50 repeticiones para la diversidad o entropía de orden q en un nivel especificado (nivel por defecto = 0,95).

	Diversidad	Observada	Estimada	d.e.	LCL	UCL
JABOQUE	Riqueza	30,00	30,67	5,44	30,00	41,32
JABOQUE	Shannon	16,38	16,91	0,78	15,37	18,44
JABOQUE	Simpson	11,75	12,01	0,77	10,50	13,51

El análisis asintótico Tabla 3.3.1.3, implica que las medidas de diversidad y uniformidad pueden calcularse hasta un valor de cobertura estandarizado de $C_{max} = 1$. Esto significa que las curvas de muestreo basadas en la cobertura de muestra nos permiten hacer inferencias sensatas y comparaciones justas de los perfiles de diversidad y sus pendientes para cualquier fracción estandarizada del conjunto hasta el 100%. Para el valor máximo de cobertura estandarizada del 100%, la estimación de riqueza correspondiente para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque es de 30,63.

Tabla 3.3.1.3. Análisis de rarefacción y extrapolación no asintótica basada en la cobertura de muestra (Figura 3.3.1.1.1d). C_{max} = índice de cobertura máxima estandarizada de la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque.


$C_{max} = 1$	q = 0	q = 1	q = 2
JAB	30,63	16,72	11,88

Diversidad alfa para la Reserva Distrital Humedal Jaboque

Para el cálculo de los índices se utilizó el paquete “vegan” en el software R. Los índices de riqueza son insumos del informe comparativo entre áreas. El índice de Simpson (1-D) indica que la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes es muy alta. El índice de Shannon sugiere una diversidad intermedia. Finalmente, el índice de Pielou se acerca a 1, indicando que las especies se distribuyen con una uniformidad similar.

Tabla 3.3.1.4. Componentes de la diversidad calculados para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque.

Riqueza (S)	Abundancia total (#individuos. N)	Margalef	Menhinick	Simpson	Shannon	Pielou
30	497	4,671	1,346	0,915	2,796	0,822




	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 73 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

II. Composición

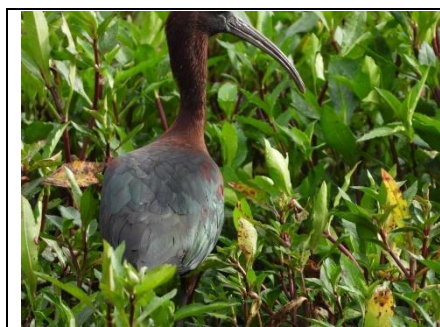
Durante las jornadas para el levantamiento de línea base de avifauna en la RDH Jaboque se registraron un total de 497 individuos, representantes de 30 especies, 28 géneros, 19 familias y 10 órdenes (Tabla 3.3.1.5). Entre las especies reportadas se encuentra una migratoria y 29 residentes en el humedal. Adicionalmente se registraron dos especies introducidas y potencialmente invasoras y una especie endémica, aunque también es importante resaltar la presencia de la monjita bogotana cuya subespecie (*Chrysomus icterocephalus bogotensis*) es endémica de Colombia. Finalmente, 11 de las especies de aves registradas en el humedal pertenecen al grupo de aves acuáticas.


Tabla 3.3.1.5. Especies de aves reportadas por el Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad en la RDH Jaboque durante 2022.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Abundancia
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán caminero	2
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato doméstico	1
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí chillón	3
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	57
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Alcaraván	30
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza o Abuelita	27
		<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	4
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinica</i>	Tingua azul	2
		<i>Fulica americana</i>	Tingua amarillo pico	79
		<i>Gallinula galeata</i>	Tingua pico rojo	75
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón	29
	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero capanegra	3
		<i>Spinus spinescens</i>	Jilguero andino	6
	Hirundinidae	<i>Orochelidon murina</i>	Golondrina plumiza	31

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 74 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

	Icteridae	<i>Chrysomus icterocephalus</i>	Monjita bogotana	9
		<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón	35
		<i>Quiscalus lugubris</i>	Tordo llanero	12
	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte común	2
	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo común	1
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común	5
	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirla sabanera	14
	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	Elaenia copetona	3
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí	6
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza real	16
		<i>Egretta thula</i>	Garza patiamarilla	9
		<i>Butorides striata</i>	Garcita rayada	6
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Guaco	3
	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Coquito	13
		<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis pico de hoz	11
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor piquipintado	3



	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 75 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

<i>Plegadis falcinellus</i> (Ibis pico de hoz)	<i>Nycticorax nycticorax</i> (Guaco)	<i>Zenaida auriculata</i> (Torcaza)
---	---	--

Figura 3.3.1.2. Avifauna fotografiada durante el levantamiento de línea base 2022 en la RDH Jaboque. Fotografías: Jerson Cárdenas.

3.3.2. Análisis Trófico

Se analizó la composición trófica de la avifauna reportada en la RDH Jaboque durante el 2022, teniendo en cuenta la abundancia reportada y el número de especies (Figura 3.3.2.1).

Se encontró que el grupo con mayor representación fue el gremio de los insectívoros, con 233 individuos de nueve especies. Los omnívoros se encuentran en segundo lugar con 112 individuos representantes de ocho especies, mientras que para los carnívoros se reportaron siete especies con 108 individuos. El gremio de los frugívoros se registró con 41 individuos de cinco especies. En último lugar está el gremio de los nectarívoros, pues se reportaron tres individuos de una sola especie (*Colibri coruscans*).

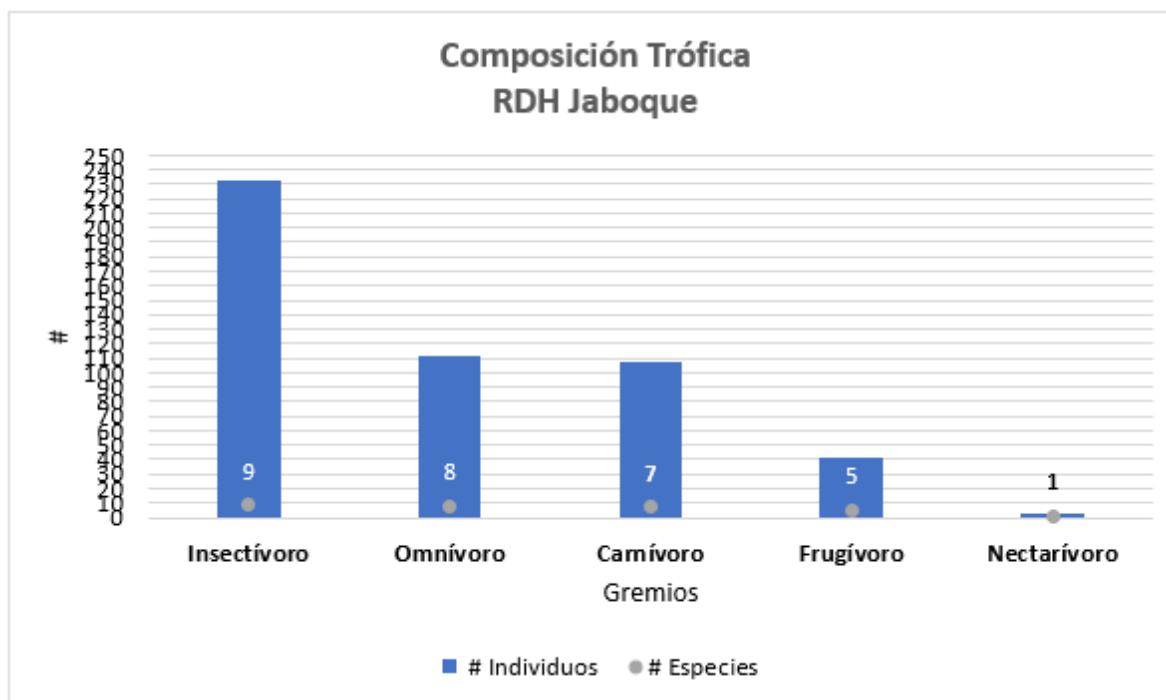



Figura 3.3.2.1. Composición trófica de la avifauna reportada en la RDH Jaboque en el 2022.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 76 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

3.3.3. Especies focales, endémicas, invasoras y exóticas

En la Tabla 3.3.3.1 se presentan dos especies focales cuya conservación es de importancia dentro de la RDH Jaboque, aunque no estén contempladas dentro de alguna categoría de amenaza, pues son endémicas de la región.

Tabla 3.3.3.1. Especies focales del componente Avifauna. Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Estado de conservación UICN = UICN; Estado de Conservación Normativa colombiana Res. 1912 de 2017 = Res.1912/17; Amenazas o factores limitantes = Am – F; Clave = Cla; Sombrilla = Somb; Indicador = Indi; Vulnerable = Vul; Sensible = Sens; Bandera = Band; Sí = 1 / No = 0; Total = Tot = Clave + Sombrilla + Indicador + Vulnerable + Sensible + Bandera = 6. Puntaje máximo = 6.; Neto = suma total de especies identificadas. NR = No reportado

Com	Sci	UICN	Res.1912/17	Am - F	Cla	Somb	Indi	Vul	Sens	Band	TOT
Jilguero andino	<i>Spinus spinescens</i>	LC	NR	Disponibilidad de hábitat	0	0	1	0	1	0	2
Monjita bogotana	<i>Chrysomus icterocephalus bogotensis</i>	LC	NR	Reducción de hábitat	1	1	1	1	1	1	6
										Neto	2

Tabla 3.3.3.2. Especies endémicas del componente Avifauna. Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Estado de conservación UICN = UICN; Estado de Conservación Normativa colombiana Res. 1912 de 2017 = 1912; Amenazas o factores limitantes = Am – F. NR= No reportado.

Com	Sci	UICN	Res.1912/17	Am - F	Cobertura
Jilguero andino	<i>Spinus spinescens</i>	LC	NR	Disponibilidad de hábitat	Pastizal
Monjita bogotana	<i>Chrysomus icterocephalus bogotensis</i>	LC	NR	Reducción de hábitat	Juncal

No se reportaron especies catalogadas como invasoras por las autoridades colombianas durante los inventarios realizados en 2022 en la RDH Jaboque.

Tabla 3.3.3.3. Especies invasoras del componente Avifauna. Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Normativa colombiana = Norma. Categoría de invasora = Potencial, Muy Alta, Alta, Media, Baja. Sí = 1 / No = 0. NA = No aplica.

Com	Sci	Norma	Potencial	Muy Alta	Alta	Media	Baja
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Durante el levantamiento de línea base se reportó la presencia de dos especies exóticas, una de ellas con potencial invasor, en la RDH Jaboque. Las especies se muestran en la Tabla 3.3.3.4.


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 77 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Tabla 3.3.3.4. Especies exóticas del componente Avifauna. Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Normativa colombiana = Norma. Origen = Centro de origen. Naturalizada o Invasora = Sí = 1 / No = 0. NA = No Aplica.


Com	Sci	Norma	Origen	Naturalizada	Invasora
Paloma doméstica	<i>Columba livia</i>	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2011	Europa	1	1
Pato doméstico	<i>Anas platyrhynchos</i>	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2011	Hemisferio norte	1	0

Tabla 3.3.3.5. Especies de Avifauna propuestas para hacer monitoreo durante los próximos 3 años. Nombre común = Com; Presente en Plan de Manejo del Parque (Si/No) = PMA; Hace parte de programa de Restauración = Restauración (Si/No); Tipo de seguimiento (densidad/población/ afectaciones/fenología/etc.) = Monitoreo.

Familia	Género	Especie	Com	Justificación	Humedales Ramsar (Si/No)	PMA (Si/No)	Restauración (Si/No)	Monitoreo
Fringillidae	<i>Spinus</i>	<i>Spinus spinescens</i>	Jilguero andino	Especie endémica	Si	Si	No	Población
Icteridae	<i>Chrysomus</i>	<i>Chrysomus icterocephalus bogotensis</i>	Monjita bogotana	Subespecie endémica	Si	Si	No	Población
Threskiornithidae	<i>Plegadis</i>	<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis pico de hoz	Especie poco común en Bogotá	Si	No	No	Población
Columbidae	<i>Columba</i>	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	Especie invasora	Si	No	No	Población
Anatidae	<i>Anas</i>	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato doméstico	Especie exótica	Si	No	No	Población

Tabla 3.3.3.6. Otros componentes propuestos para monitoreo durante los próximos 3 años. Componente = grupo funcional, interacción, dinámica, etc.; Tipo de seguimiento (densidad/población/ afectaciones/fenología/etc.) = Monitoreo.

Componente	Justificación	Monitoreo
Parasitismo	Se debe evaluar el parasitismo del chamón común con los posibles afectados, cucaracheros, copetones, entre otras especies.	Se debe monitorear la población de chamón común (<i>Molothrus bonariensis</i>) presente en la RDH Jaboque.
Aves nocturnas	Se debe evaluar la presencia de especies nocturnas que puedan estar visitando el humedal.	Aplicar el método de detección y registro nocturno del protocolo para el monitoreo de la avifauna del GMB.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 78 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

3.3.4. Discusión

Para el levantamiento de línea base realizado en la RDH Jaboque durante 2022 se reportaron 30 especies en los muestreos por el método punto – transecto. Debido a problemas logísticos no se pudo realizar muestreos nocturnos, por lo que la comunidad de aves nocturnas está subrepresentada en esta ocasión.


La eficiencia del esfuerzo de muestreo sobre la RDH Jaboque evaluada por los estimadores no paramétricos indica que, tras dos eventos de muestreo en el 2022, la riqueza no detectada para Jaboque es de alrededor de 2,2%; lo cual muestra que el número de eventos es acertado para detectar una cantidad representativa del número de especies de aves presente en el humedal.

En cuanto a los índices de componentes de diversidad, los valores obtenidos para los índices de Simpson muestran una muy alta diversidad de especies presente en el humedal. Por otro lado, el índice de Pielou expresa una alta uniformidad, lo que quiere decir que muchas de las especies presentes son igualmente abundantes entre sí. Los índices de Margalef y Shannon muestran que la diversidad de especies de aves presentes en la RDH Jaboque tiende a ser alta.

Es importante resaltar que, a pesar de que se reportaron menor número de especies de aves y menor cantidad de individuos respecto a años anteriores (GMB, 2021), los datos recopilados durante el levantamiento de línea base para la RDH Jaboque son representativos para apreciar la riqueza de avifauna que habita en el humedal.

Por otro lado, la paloma doméstica (*Columba livia*) es clasificada como una de las peores aves urbanas del mundo ya que además de la destrucción de estructuras urbanas, representan un riesgo zoonótico y desplazamiento de especies nativas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2011). En cuanto al pato doméstico (*Anas platyrhynchos*), este hibrida con sus parientes más cercanos dentro del género *Anas* y con algunas especies más alejadas, produciendo diversos híbridos que pueden ser totalmente fértiles. Este inusual fenómeno que se produce entre las especies de patos es debido a que el pato de collar y los demás patos del género *Anas* han evolucionado muy rápido, originándose a finales del Pleistoceno. Esta radiación de linajes se mantiene separada al no coincidir en áreas de distribución o por motivos de comportamiento, pero todavía no son genéticamente incompatibles (CAR, 2019).

De lo anterior, es importante monitorear puntualmente estas dos especies presentes en la RDH Jaboque. Ya que las fuertes incidencias de estas aves introducidas pueden poner en peligro la viabilidad de las poblaciones de aves nativas, con distribuciones restringidas o de gran relevancia para la conservación, por sus singularidades ecológicas y etológicas, las cuales deben conocerse con rigurosidad, ahondando en aspectos como su distribución, poblaciones y grado de afectación en el territorio.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 79 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

El gremio trófico con mayor registro fue el insectívoro, el cuál es un gremio considerado sensible a la pérdida y fragmentación del ecosistema (Salas Correa & Mancera Rodríguez, 2018), por lo que su abundancia en la RDH Jaboque muestra un buen nivel de conservación y conectividad con otros parches de vegetación dentro de la matriz urbana de la ciudad. También es importante resaltar que este gremio ha sido reportado históricamente por el Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad como el más abundante dentro del humedal (GMB, 2021), lo que quiere decir que dichas condiciones favorables para el gremio se han mantenido estables en el transcurso de estos años.

El gremio con menor representación fue el nectarívoro, con 15 individuos de la especie *Colibri coruscans*, común en parques y zonas verdes de la ciudad (ABO, 2000). Aunque respecto a anteriores reportes el número de especies frugívoras se mantuvo, los individuos registrados para esta especie si aumentaron (GMB, 2021), resaltando que el humedal posee una oferta floral por especies vegetales nativas adecuada que puede incrementar en pro del crecimiento poblacional.

3.3.5. Conclusiones y recomendaciones


La avifauna reportada en 2022 en la RDH Jaboque corresponde con la comunidad de aves presente históricamente en el humedal. La riqueza específica de avifauna en las bases de datos de GMB para este periodo estuvo en 30 especies, 19 familias y 10 órdenes. En las jornadas de inventario se registraron una especie migratoria y una especie y una subespecie endémica, que junto con las especies residentes del humedal representan una alta diversidad en el humedal.

La alta abundancia y diversidad de aves insectívoras resalta que la oferta del recurso de insectos y otros invertebrados es uno de los más importantes dentro del humedal y que este grupo trófico ofrece un servicio ecosistémico importante para las comunidades contiguas al humedal, por lo que promover su conservación es de importancia para mantener la salud del ecosistema.


Es importante mantener e incrementar la conectividad ecológica entre la RDH Jaboque y los parches de vegetación, cuerpos de agua y otras Reservas Distritales de Humedal cercanas, ya que la presencia de especies migratorias sugiere que incluyen el humedal en su ruta de migración. Adicionalmente, la conectividad ecológica favorece la permanencia y conservación de especies como las acuáticas al ofrecer condiciones de hábitat y refugio favorables para ellas.

Se recomienda monitorear la población y el grado de afectación en el territorio de las dos especies exóticas y potencialmente invasoras que se registraron en la RDH Jaboque durante el 2022, ya que las fuertes incidencias de estas aves pueden poner en peligro la viabilidad de las poblaciones de aves nativas.

Es recomendable mantener un constante monitoreo a los residuos sólidos que las personas pueden dejar en cercanías o dentro de la RDH Jaboque, para evitar la proliferación de plagas o enfermedades que puedan afectar a la avifauna del humedal.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 80 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Finalmente, se recomienda aplicar el método de detección y registro nocturno del protocolo para el inventario y monitoreo de la avifauna del GMB. De esta forma se puede evaluar la presencia de especies de aves nocturnas que utilicen el humedal como refugio o fuente de recursos.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 82 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Sherman (Figura 3.4.1) y entrevistas semiestructuradas (ENT). Adicionalmente, se instalaron dos cámaras trampa dentro del Centro de Atención, Valoración y Recepción de Fauna y Flora Silvestre (CAVRFFS) que está contiguo al tercio bajo del humedal en el costado sur y se tuvieron en cuenta los encuentros casuales reportados por otros grupos del equipo de monitoreo o por Aguas Bogotá.

I. Esfuerzo y representatividad del muestreo


Las metodologías desarrolladas para la caracterización de mastofauna en la RDH Jaboque durante el 2021 y 2022 fueron: Transecto libre de ancho variables (TL) en horario de la mañana, cámaras trampa (CT), trampas Sherman (TS) y entrevistas semiestructuradas (ENT).

El esfuerzo de muestreo aplicado a las trampas Sherman y cámaras trampa se calculó con el número de trampas colocadas en cada sitio por los días de muestreo (cuatro días por año); se colocaron 10 trampas Sherman y dos cámaras en total. En el caso de los transectos libres de ancho variable, se realizó la sumatoria total de horas recorridas por persona durante todo el muestreo, se desarrollaron ocho recorridos de campo en los 2021 y cinco recorridos de campo en el 2022, con una duración de cuatro horas (7:30-11:30) por día. Finalmente, se realizó una entrevista anual al equipo de vigilancia del área, para un total de dos entrevistas.

El resultado del esfuerzo de muestreo calculado para cada uno de los métodos empleados para el registro de las especies de mamíferos presentes en la RDH Jaboque fue de 32 horas/profesional en el 2021, 20 horas/profesional en el 2022, 40 trampas Sherman/día, 8 cámaras trampa/día y dos entrevistas (Tabla 3.4.1.1).

Tabla 3.4.1.1. Esfuerzo de muestreo total para cada una de las técnicas empleadas en el registro de las especies de mamíferos presentes en la RDH Jaboque.

METODOLOGÍA	CANTIDAD	No INDIVIDUOS CAPTURADOS	ESFUERZO DE MUESTREO*2	ÉXITO DE CAPTURA O OBSERVACIÓN
Trampas Sherman*1	10 (2021) 0 (2022)	0 (2021)	40 trampas Sherman/día	0%
Cámara trampa	2 (2021) 0 (2022) **	0 (2021)	8 cámaras trampa/día	0%
Transectos libres de observación	8 (2021)	36	32 horas/profesional	100%
	5 (2022)	15	20 horas/profesional	75%

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 83 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Entrevistas	2	5	N/A	N/A
-------------	---	---	-----	-----

*1. La cantidad de trampas Sherman en el año 2021 y 2022 fueron diferentes. En el 2022 no se colocaron trampas Sherman ni cámaras trampa por cuestiones de seguridad en ese año.

*2. La unidad de muestreo es: Trampa-día, tiempo recorrido/ día

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

Teniendo en cuenta que el esfuerzo de muestreo se basa en las metodologías usadas en campo en relación con el tiempo del monitoreo en días. Para este caso las unidades de muestreo en campo serían el total de trampas/día y el total de horas recorridas/día. Así mismo, el éxito de muestreo se calculó a partir del esfuerzo de muestreo sobre los individuos totales observados.

Aunque las trampas y transectos libres proporcionan bajas capturas y observaciones directas, estos métodos dan referencias verdaderas de la riqueza y diversidad del área (Woodman *et al.*, 1996). Por lo tanto, la curva de rarefacción y estimadores pueden dar una efectividad del 100% del muestreo con la representatividad de las especies esperadas, aun teniendo un éxito de captura u observación bajo.

II. Riqueza y Diversidad

El conjunto de datos proviene del inventario de mastofauna en la Reserva Distrital Humedal Jaboque. El número de individuos observados en la muestra de referencia (tamaño de la muestra, n) fue de 51, el número de especies observadas (S_{obs}) fue de cinco y el estimador de la cobertura muestral de la muestra de referencia (SC) fue de 0.9811.

Curvas de rarefacción y extrapolación


Se cuantificó la exhaustividad de las muestras mediante el paquete “iNext.4 Steps” (Chao *et al.*, 2020) que se basa en los números de diversidad de Hill (Hsieh, Ma & Chao, 2016; Chao *et al.*, 2020).

La integridad de la muestra (Tabla 3.4.1.2 y Figura 3.4.1.2a) estimada para $q = 0$, $q=1$ y $q=2$ para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque son, respectivamente, 91%, 98% y 100%. Esto significa que los datos cubren como máximo el 91% del total de especies del conjunto (riqueza); las especies detectadas cubren alrededor del 98% de los individuos del conjunto, y el 100% de los individuos si nos centramos en las especies muy abundantes.

Tabla 3.4.1.2 Perfil de integridad de la muestra para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque Figura 3.2.1a.

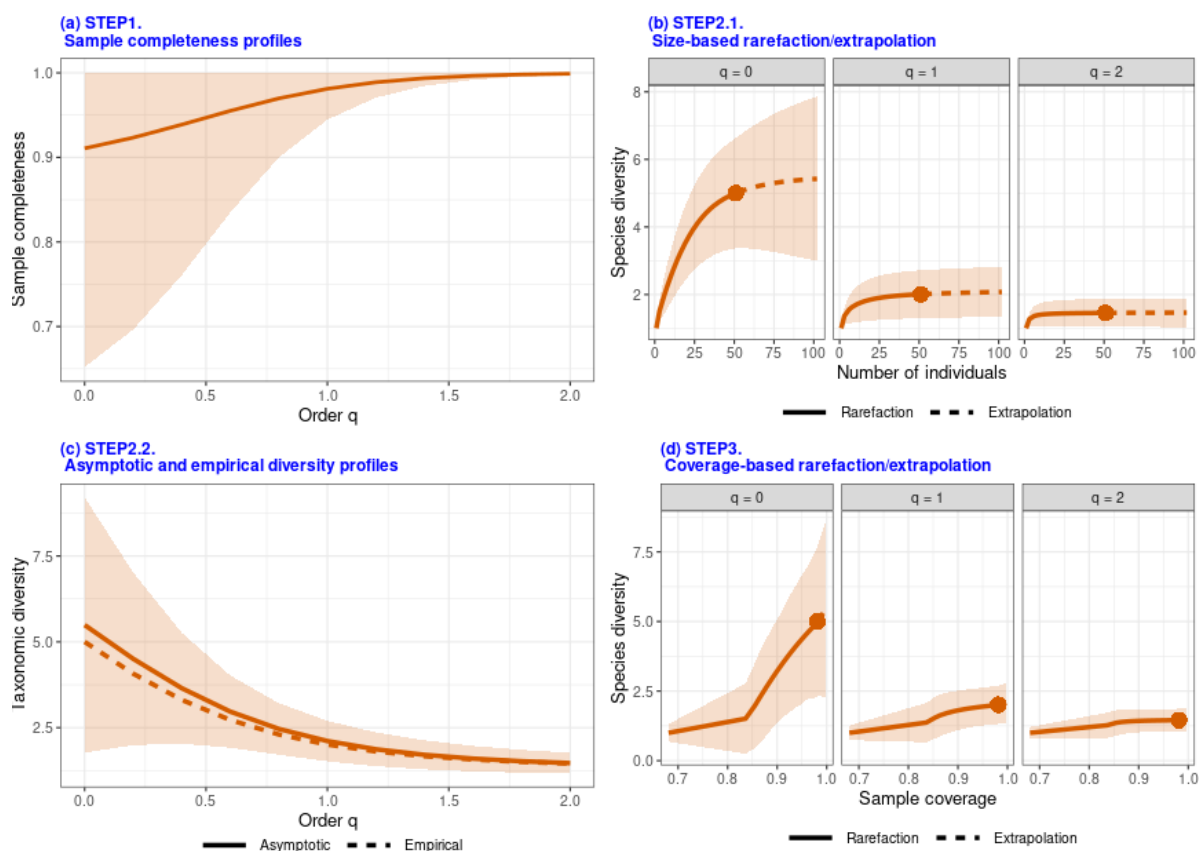
	$q = 0$	$q = 1$	$q = 2$
JABOQUE	0.91	0.98	1.00

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 84 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

La Figura 3.4.1.2b revela que las curvas de muestreo de rarefacción y extrapolación basadas en el tamaño de la muestra para la diversidad de los órdenes $q = 1$ y $q = 2$ se estabilizan, lo que implica que las estimaciones de diversidad asintótica para estas dos medidas funcionan satisfactoriamente para inferir las verdaderas diversidades. Sin embargo, la curva de muestreo para la riqueza de especies ($q = 0$), extrapolada hasta el doble del tamaño de la muestra de referencia, se mantiene en un nivel fijo, lo que sugiere que los datos actuales no contienen suficiente información para estimar con precisión la verdadera riqueza de especies dentro del conjunto; esta estimación asintótica de la riqueza de especies (la estimación Chao1) representa, por tanto, una riqueza de especies mínima.

Comparando el perfil de diversidad asintótica estimada (líneas sólidas en la Figura 3.4.1.2c) y el correspondiente perfil de diversidad observado/empírico (líneas discontinuas en la Figura 3.4.1.2c), podemos evaluar la extensión de la diversidad no detectada dentro de cada conjunto de datos.




	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 85 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Figura 3.4.1.2. Análisis integrado de la Biodiversidad para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque. (a) Curvas de integridad de la muestra estimadas en función del orden q entre 0 y 2; (b) Curvas de rarefacción basadas en el tamaño de la muestra (líneas sólidas) y de extrapolación (líneas discontinuas); (c) Estimaciones asintóticas de los perfiles de diversidad (líneas sólidas) y perfiles de diversidad empíricos (líneas punteadas); (d) Curvas de rarefacción basada en la cobertura (líneas sólidas) y de extrapolación (líneas discontinuas) hasta el valor de cobertura correspondiente. Los puntos y/o triángulos sólidos denotan los puntos de datos observados. Todas las áreas sombreadas en (a)-(d) indican intervalos de confianza del 95% obtenidas mediante el método Bootstrap con 50 réplicas.

La riqueza no detectada para Jaboque es de alrededor del 8,92%. Dado que estas estimaciones son límites inferiores, no se puede evaluar con precisión el grado de diferencia en la verdadera riqueza de especies de los conjuntos completos.

La diversidad de Shannon no detectada es de 0,1, lo que indica una proporción de 1,8% de especies abundantes que no fue detectada dentro del muestreo (Tabla 3.4.1.3). La diversidad de Simpson no detectada es de 0,01, lo que implica que una proporción de 0,68% de las especies muy abundantes no fue detectada dentro del muestreo.


Tabla 3.4.1.3. Análisis de rarefacción y extrapolación basado en la estimación asintótica de la diversidad de la diversidad Reserva Distrital de Humedal de Jaboque (Figuras 3.4.1.2.1 b y c). Las siglas corresponden a: d.e. = desviación estándar; LCL y UCL = límites de confianza inferior y superior del Bootstrap de 50 repeticiones para la diversidad o entropía de orden q en un nivel especificado (nivel por defecto = 0,95).

	Diversidad	Observada	Estimada	d.e.	LCL	UCL
JABOQUE	Riqueza	5.00	5.49	1.90	5.00	9.21
JABOQUE	Shannon	2.01	2.11	0.31	1.50	2.72
JABOQUE	Simpson	1.46	1.47	0.16	1.16	1.77

El análisis asintótico (Tabla 3.4.1.4), implica que las medidas de diversidad y uniformidad pueden calcularse hasta un valor de cobertura estandarizado de $C_{max} = 0,997$. Esto significa que las curvas de muestreo basadas en la cobertura de muestra nos permiten hacer inferencias sensatas y comparaciones justas de los perfiles de diversidad y sus pendientes para cualquier fracción estandarizada del conjunto hasta el 99,7%. Para el valor máximo de cobertura estandarizada del 99,7%, la estimación de riqueza correspondiente para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque es de 5,42.

Tabla 3.4.1.4. Análisis de rarefacción y extrapolación no asintótica basada en la cobertura de muestra (Figura 3.4.1.2.1d). C_{max} = índice de cobertura máxima estandarizada de la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque.

$C_{max} = 0,997$	$q = 0$	$q = 1$	$q = 2$
JAB	5,42	2,08	1,46

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 86 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Diversidad alfa para la Reserva Distrital Humedal Jaboque

Para el cálculo de los índices de diversidad alfa, se utilizó el paquete “vegan” en el software R. Los índices de Margalef y Menhinick son estimadores de la riqueza y son utilizados para hacer comparaciones entre diferentes áreas, por lo cual se consideran insumo para el informe comparativo. El índice de diversidad de Simpson (1-D) indica una baja diversidad en la comunidad, es decir, la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes es baja. Por su parte, el índice de Shannon también sugiere una baja diversidad de especies. Finalmente, el índice de Pielou está por debajo de 0,5, lo que sugiere que todas las especies no son igualmente abundantes. Es posible que el índice de Pielou esté indicando una baja uniformidad en la distribución de las especies, representada por la superabundancia de *Cavia aperea*, la cual obtuvo el 82,35% de los individuos registrados (Tabla 3.4.1.5). En este caso, la especie *Rattus norvegicus* tuvo un registro único (singleton).

Tabla 3.4.1.5 Componentes de la diversidad calculados para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque.


Riqueza (S)	Abundancia total (#individuos. n)	Margalef	Menhinick	Simpson	Shannon	Pielou
5	51	1,017	0,700	0,313	0,697	0,433

III. Composición

Para el componente de mastofauna en la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque, los principales reportes de mamíferos silvestres para el área protegida se realizaron durante los Transectos Libres de Ancho Variable (TL), a partir de observaciones directas e indirectas. Así mismo, algunos reportes correspondieron a Encuentros Casuales (EC) por parte de otros profesionales del equipo de monitoreo o de Aguas Bogotá. En cambio, las cámaras trampa y las trampas Sherman no obtuvieron registros de mastofauna silvestre. Por su parte, las entrevistas semiestructuradas (ENT) reportaron todas las especies observadas durante los recorridos de observación o encuentros casuales.

Durante la implementación del protocolo se registraron en total cinco especies, agrupadas en cuatro familias y tres órdenes. De ese total, el orden más representativo fue Rodentia con dos familias, seguido de Carnívora y Didelphiomorpha con una familia cada una. En cuanto a las familias se determinó que la más representativa es Muridae con dos especies, en comparación con las otras tres familias que solo tienen una especie. Cabe resaltar que las familias reportadas en el área protegida son propias de los humedales de Bogotá, debido a las características que les ofrece el ecosistema y a su rango altitudinal.

Se obtuvieron 51 registros de individuos, de los cuales el más abundante fue el curí con 42 individuos (82% de representatividad), incluyendo muertos y en vida silvestre forrajeando a lo largo de la cobertura de herbazal inundable (Figura 3.4.1.3. y Figura 3.4.1.4). Las otras especies estuvieron representadas con menos del 6% de la abundancia obtenida, esto puede deberse a sus patrones de actividad y/o tamaño de su área de acción. La rata negra (*Rattus rattus*) y la comadreja (*Neogale frenata*) (Figura 3.4.1.5 y Figura 3.4.1.6) reportaron tres individuos (5.8%),

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 87 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

seguido de la zarigüeya andina (*Didelphis pernigra*) con dos individuos (3.9%) (Figura 3.4.1.7) y la rata parda (*Rattus norvegicus*) con un individuo (1.9%).

Tabla 3.4.1.6. Distribución y abundancia de las especies de mamíferos registradas en la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque, 2021-2022.

Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	Abundancia absoluta	Tipo registro de
Rodentia	Muridae	<i>Rattus</i>	<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	3	TL, ENT
		<i>Rattus</i>	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	1	TL, ENT
	Caviidae	<i>Cavia</i>	<i>Cavia aperea</i>	Curí	42	TL, EC, ENT
Carnivora	Mustelidae	<i>Neogale</i>	<i>Neogale frenata</i>	Comadreja	3	TL, EC, ENT
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>Didelphis pernigra</i>	Zarigüeya andina	2	TL, EC, ENT

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.



Figura 3.4.1.3. Curí (*Cavia aperea*).



Figura 3.4.1.4. Curí (*Cavia aperea*) Hallazgo de fauna muerta.


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 88 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022



Figura 3.4.1.5. Curí (*Cavia aperea*) Hallazgo de fauna muerta.




Figura 3.4.1.6. Curí (*Cavia porcellus*) Hallazgo de fauna muerta.

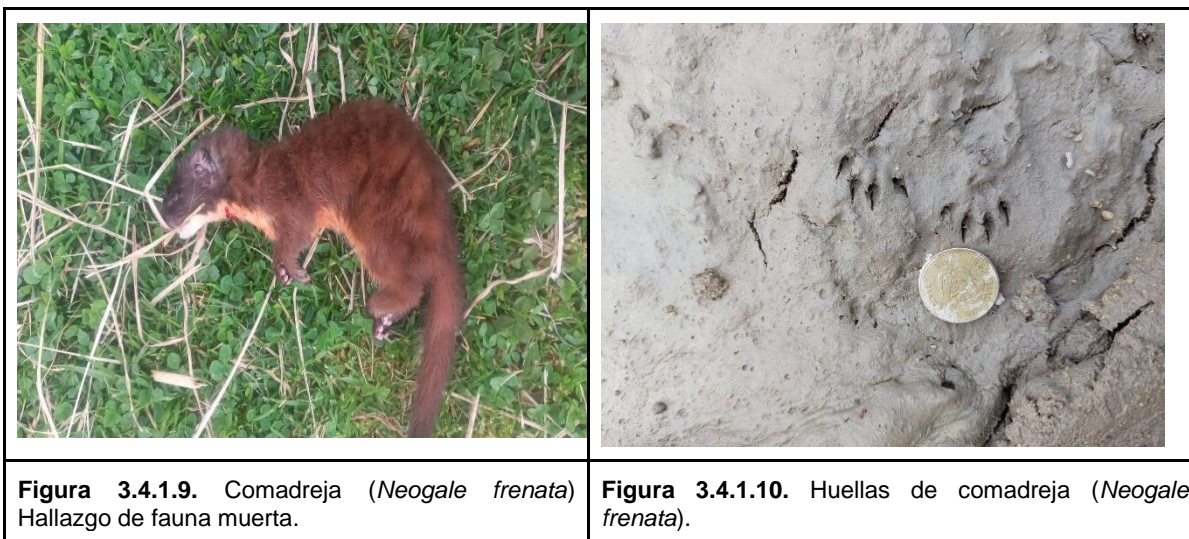


Figura 3.4.1.7. Heces de curí (*Cavia aperea*).



Figura 3.4.1.8. Huellas de zarigüeya (*Didelphis pernigra*).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 89 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022



Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

3.4.2. Análisis Trófico

En la RDH Jaboque se identificaron tres gremios tróficos, el más representativo fue omnívoro con tres especies (60%), seguido de carnívoro y herbívoro con una especie cada uno (20%) (Figura 3.4.2.1).

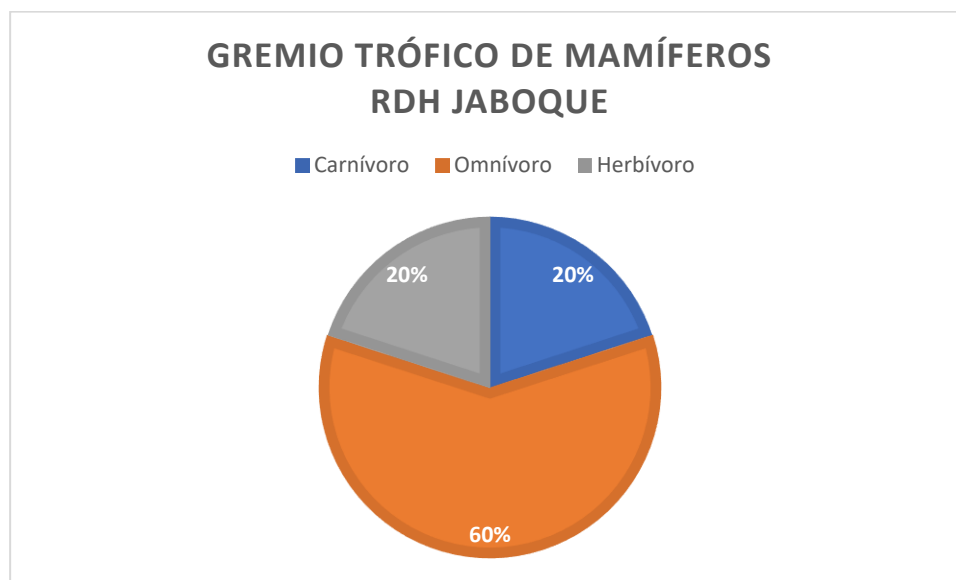



Figura 3.4.2.1. Gremio trófico de mamíferos registrados en la Reserva Distrital Jaboque

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 90 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Herbívoro: a este gremio pertenece el curí (*Cavia aperea*), que es un consumidor activo de pastos y vegetación rastrera, sean estos naturales o introducidos. Se pueden identificar los espacios que ocupa esta especie al observar lugares donde el pasto está a ras y donde también se evidencian caminos y senderos asociados a estos claros (Patton *et al.*, 2015).

Carnívoro: a este gremio pertenece la comadreja (*Neogale frenata*), los cuales tendrían una buena oferta de presas en la población de curíes y roedores (*Rattus sp.*) residentes del área monitoreada. Las coberturas de vegetación flotante, herbazal inundable, lodazal además de zonas antropizadas como pastizales y caminos son utilizados por las comadrejas (*Neogale frenata*) donde predan crías de curíes, roedores, polluelos e invertebrados, sin embargo, esta especie por ser un carnívoro predador no es muy abundante, pero su presencia es un indicador de buena calidad de hábitat, el cual sostiene carnívoros, herbívoros y omnívoros silvestres.

Omnívoro: a este gremio pertenece la zarigüeya (*Didelphis pernigra*), cuya dieta está compuesta por diferentes ítems que van desde frutos y flores pasando por el consumo de huevos y otros vertebrados hasta invertebrados. Es posible que la rata parda (*Rattus norvegicus*) y la rata negra (*Rattus rattus*), puedan incluirse en esta categoría debido a que se han adaptado al entorno urbano donde, en muchos lugares, hay oportunidad de alimentarse de diversos ítems asequibles a través de las basuras mal dispuestas.


3.4.3. Uso de hábitat

La utilización de microambientes por parte de las especies en un mismo ecosistema permite el uso de los recursos de manera óptima y la coexistencia entre varias especies.

Es así como el curí (*Cavia aperea*) es una especie clave para la recuperación del ecosistema, pues contribuye con la restauración al transportar las semillas a lugares alejados de los árboles parentales. Cabe mencionar que esta especie que se ha registrado usando coberturas de herbazal inundable, lodazal, la vegetación flotante en los espejos de agua, pastos enmalezados y pastos arbolados, encuentra en el humedal elementos que le permiten ser más abundante que las demás especies de mamíferos silvestres, incluso soportando la depredación por parte de perros y gatos que no logran acceder a las zonas más profundas del espejo de agua donde se encuentra la vegetación flotante que es utilizada por los curíes para su subsistencia.

Igualmente, las ratas (*Rattus rattus* y *Rattus norvegicus*) aunque ejercen una presión sobre la fauna nativa al ser exóticas-invasoras, también aportan a la dispersión de semillas, desde su condición de generalista que les permite consumir frutos. La presencia de estas especies está ligada a ecosistemas intervenidos, de infraestructura y desechos.

Por su parte, la zarigüeya andina (*Didelphis pernigra*) además de ayudar a la dispersión de semillas y ser parte del reciclaje de nutrientes al consumir carroña, controla de forma natural

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 91 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

poblaciones de insectos que de otra manera podrían volverse una plaga (Rocha y Rumiz, 2010). Esta especie se ha reportado principalmente en la vegetación secundaria baja y plantaciones.

Finalmente, la comadreja, actúa como agente estructurador de las comunidades biológicas, mediante mecanismo directos e indirectos controlando las poblaciones de sus presas (roedores) y afectando las interacciones que se dan en los niveles inferiores de la cadena trófica (Bioweb, 2022). Esta especie se ha reportado en las coberturas de vegetación flotante y secundaria.

3.4.4. Especies focales, endémicas, invasoras y exóticas

De las tres especies nativas reportadas por el monitoreo ninguna se encuentra bajo categoría de amenaza nacional o internacional (UICN, Resolución 1912-2017; Libro Rojo de Mamíferos de Colombia, 2006); ni se reportan en los apéndices CITES (CITES, 2022).


Por su parte, la zarigüeya andina (*Didelphis pernigra*), la comadreja (*Neogale pernigra*) y el curí (*Cavia aperea*) en la RDH Jaboque se consideran especies focales dado que son indicadores de la calidad de un ecosistema, debido a que su presencia está relacionada con coberturas vegetales en buenas condiciones y a su conectividad ecológica (Tabla 3.4.4.1).

Para el caso de la rata negra (*Rattus rattus*) y la rata parda (*Rattus norvegicus*), ambas son especies invasoras, cosmopolitas, que han ocupado prácticamente todos los ecosistemas interactuando con entornos suburbanos. Estas dos especies se consideran indicadoras de ecosistemas degradados (Tabla 3.4.4.1).

Tabla 3.4.4.1. Especies focales del componente Mastofauna. Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Estado de conservación UICN = UICN; Estado de Conservación Normativa colombiana Res. 1912 de 2017 = Res.1912/17; Amenazas o factores limitantes = Am – F; Clave = Cla; Sombrilla = Somb; Indicador = Indi; Vulnerable = Vul; Sensible = Sens; Bandera = Band; Sí = 1 / No = 0; Total = Tot = Clave + Sombrilla + Indicador + Vulnerable + Sensible + Bandera = 6. Puntaje máximo = 6.; Neto = suma total de especies identificadas.

Com	Sci	UIC N	Res.1 912/17	Am - F	Cl a	Som b	Ind i	Vu l	Sen s	Ban d	TO T
Comadreja	<i>Neogale frenata</i>	LC	N/A	Disminución de hábitat y fauna feral y doméstica	1	1	1	1	1	1	6
Zarigüeya de montaña	<i>Didelphis pernigra</i>	LC	N/A	Disminución de hábitat y fauna feral y doméstica	1	1	1	0	1	1	5
Curí	<i>Cavia aperea</i>	LC	N/A	Disminución de hábitat y fauna feral y doméstica	1	0	1	0	1	1	4

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 92 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Con base en los trabajos de Solari *et al.*, 2013, Ramírez-Chaves *et al.*, 2016, y el Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia (2006), no se reportan especies endémicas para la RDH Jaboque (Tabla 3.4.4.2.).

Tabla 3.4.4.2. Especies endémicas del componente mastofauna. Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Estado de conservación UICN = UICN; Estado de Conservación Normativa colombiana Res. 1912 de 2017 = 1912; Amenazas o factores limitantes = Am – F. NA = No Aplica.

Com	Sci	UICN	Res.1912/17	Am - F	Cobertura
NA	NA	NA	NA	NA	NA

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

La rata parda (*Rattus norvegicus*) y la rata negra (*Rattus rattus*) pueden considerarse dentro de la categoría de las especies invasoras, ya que, en el ecosistema pueden perjudicar a la escasa fauna nativa del área monitoreada, al ser depredadoras de pequeños vertebrados como aves, anfibios, reptiles y pequeños mamíferos. Así mismo, pueden transmitir enfermedades a la fauna nativa y ser una fuerte competidora de los recursos, diezmando su población. Además, puede transmitir enfermedades a la población humana, lo que la convierte en objeto de importancia sanitaria siendo parte de campañas de erradicación y control sanitario (Mora y Barrera, 2015).

Tabla 3.4.4.3. Especies invasoras del componente Mastofauna. Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Normativa colombiana = Norma. Categoría de invasora = Potencial, Muy Alta, Alta, Media, Baja = Sí / No.

Com	Sci	Norma	Potencial	Muy Alta	Alta	Media	Baja
Rata negra	<i>Rattus rattus</i>					Si	
Rata parda	<i>Rattus norvegicus</i>					Si	


Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

Se ha documentado que el mayor porcentaje de especies introducidas provienen de la época de la colonia. La rata parda (*Rattus norvegicus*) y la rata negra (*Rattus rattus*) expandieron sus rangos de distribución en conjunto con los asentamientos humanos, debido a la disponibilidad de alimento y refugio (Ramírez *et al.*, 2011). Por sus altas tasas reproductivas y capacidad de adaptarse fácilmente a los diferentes ambientes, se han convertido en especies plaga en ambientes suburbanos (Tabla 3.4.4.4).

Tabla 3.4.4.4. Especies exóticas del componente Mastofauna. Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Normativa colombiana = Norma. Origen = Centro de origen. Naturalizada o Invasora = Sí / No.

Com	Sci	Norma	Origen	Naturalizada	Invasora
Ratón común	<i>Mus musculus</i>		Euroasiática	Sí	Sí
Rata parda	<i>Rattus norvegicus</i>		Norte de China	Sí	Sí

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 93 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Para la RDH Jaboque se propone evaluar la dinámica poblacional y monitorear la presencia de las tres especies nativas encontradas en el área protegida, ya que, los tensionantes identificados pueden llegar afectar su abundancia poblacional o desplazarlas (Tabla 3.4.4.5).

Tabla 3.4.4.5. Especies de Mastofauna propuestas para hacer monitoreo durante los próximos 3 años. Nombre común = Com; Presente en Plan de Manejo del Parque (Si/No) = PMA; Hace parte del programa de Restauración = Restauración (Si/No); Tipo de seguimiento (densidad/población/ afectaciones/fenología/etc.) = Monitoreo.

Orden	Familia	Género	Especie	Com	Justificación	Humedal Ramsar (Si/No)	PMA (Si/No)	Restauración (Si/No)	Monitoreo
Rodentia	Caviidae	<i>Cavia</i>	<i>Cavia aperea</i>	Curí	Especie sensible	No	Sí	No	Dinámica poblacional y presencia.
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>Didelphis pernigra</i>	Zarigüeya andina	Especie sensible	No	Sí	No	Dinámica poblacional y presencia.
Carnívora	Mustelidae	<i>Neogale</i>	<i>Neogale frenata</i>	Comadreja	Especie sensible	No	Sí	No	Dinámica poblacional y presencia

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

Debido a la importancia de los murciélagos como prestadores de servicios ecosistémicos como el control biológico, la polinización y la dispersión de semillas se hace necesario el monitoreo de este grupo determinando densidad de población y uso de hábitat tanto para especies residentes como migratorias (Tabla 3.4.4.6).


Tabla 3.4.4.6. Otros componentes propuestos para monitoreo durante los próximos 3 años. Componente = grupo funcional, interacción, dinámica, etc.; Tipo de seguimiento (densidad/población/ afectaciones/fenología/etc.) = Monitoreo.

Componente	Justificación	Monitoreo
Grupo funcional (Quirópteros)	Dispersores de semillas, polinizadores y controladores biológicos	Poblacional y uso de hábitat

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

3.4.5. Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos para el periodo de levantamiento de línea base 2021 – 2022 de la mastofauna en la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque utilizando trampas Sherman, cámaras trampa, transectos libres de ancho variable y entrevistas semiestructuradas,

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 94 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

se registraron cinco especies para el área protegida, de las cuales tres son nativas, la zarigüeya andina (*Didelphis pernigra*), la comadreja (*Neogale frenata*) y el curí (*Cavia aperea*) y dos son exóticas-invasoras, la rata parda (*Rattus norvegicus*) y la rata negra (*Rattus rattus*).


En este trabajo, los índices de diversidad de Shannon (0,6) y Margalef (1,0), nos indican una baja diversidad para el área protegida, con dominancia principalmente del curí (*Cavia aperea*) con 42 individuos; la baja representatividad de las otras especies puede estar influenciada por sus patrones de actividad o áreas de acción. Por otra parte, de acuerdo con el análisis de rarefacción se puede determinar que el monitoreo tuvo una efectividad alta, ya que la estimación de la riqueza esperada fue del 91% y la diversidad no detectada fue de una proporción del 8%.

La riqueza y distribución de las comunidades se ve influenciada por la calidad y cantidad de hábitat (Morales, 2016). La presencia de especies de mamíferos especialistas sugiere que el área protegida tiene una buena oferta de hábitat, ya sea en términos de calidad o de cantidad, ya que, la comadreja (*Neogale frenata*), la zarigüeya andina (*Didelphis pernigra*) y el curí (*Cavia aperea*) se encuentran más fácilmente en lugares espacialmente más heterogéneos, conservados y con oferta de recursos más amplios.

Por su parte, estas especies son fundamentales para mantener la diversidad y complejidad del humedal, ya que, desde sus comportamientos de forrajeo y de locomoción aportan a la dispersión de semillas, a la polinización de las especies vegetales locales y a la regulación de las poblaciones de otras especies de vertebrados e invertebrados, siendo piezas clave en la recuperación de las áreas protegidas. En ese sentido, la zarigüeya andina aporta a la reforestación a partir de la dispersión de semillas, controla plagas de insectos y roedores, además, de ser fuente de alimento de mamíferos carnívoros o aves rapaces; los curíes por su parte tienen un papel en la dispersión de semillas y en el sostenimiento de carnívoros como las comadrejas y la comadreja, desde su posición de predador carnívoro, tiene la capacidad para regular las poblaciones de especies de vertebrados pequeños y medianos nativas y exóticas, e inclusive de aves (Sheffield, 1997; Norka y Rumiz, 2010).

La presencia la rata parda (*Rattus norvegicus*) y rata gris (*Rattus rattus*) que son generalistas, oportunistas y ligadas a ambientes suburbanos, les permite habitar el área protegida principalmente en las áreas perturbadas y cercana a las zonas de infraestructura o desechos. Estas especies pueden estar representando una amenaza para la fauna nativa, siendo competencia para otros mamíferos pequeños como musarañas o ratones nativos por recursos de espacio y alimento; además, de ser portadoras de enfermedades (virus y bacterias) y cazadoras voraces de vertebrados e invertebrados.

En conclusión, la presencia de especies especialistas con sensibilidad a los disturbios, indica que la RDH Jaboque tiene la capacidad de mantener y proveer hábitat de calidad acorde a los requerimientos de estas especies. Sin embargo, el humedal puede estar presentando una fuerte problemática con la fauna doméstica o feral, ya que se evidenciaron varios individuos muertos,

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 95 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022


problemática que puede poner en peligro la permanencia de estas especies en el área protegida, por lo tanto, se necesita trabajo en su manejo y así mitigar al máximo el riesgo que representan.

3.4.6. Conclusiones y recomendaciones


- De acuerdo con el inventario de mamíferos, es posible sugerir que el RDH Jaboque tiene un buen estado de conservación, lo cual puede ser el producto de los esfuerzos de recuperación que ofrecen una mayor variedad de recursos para las especies que incurren allí.
- Es necesario implementar el monitoreo de mamíferos voladores para una determinación más precisa de la diversidad de la mastofauna en la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque, evaluando también el uso de hábitat de las especies registradas.
- De acuerdo con los registros en los recorridos de observación y encuestas, se evidencia que la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque alberga una diversidad de mamíferos silvestres que le aporta diversos servicios ecosistémicos en pro de la recuperación del área, por lo que se hace necesario evaluar algunas presiones actuales como la presencia de animales domésticos.
- Se propone incluir en el Plan de Manejo de la RDH Jaboque a la zarigüeya andina (*Didelphis pernigra*), especie carismática y de importancia ecosistémica para el área protegida.
- La población de curí (*Cavia aperea*) es la más abundante y a pesar de las amenazas por animales ferales, parece ser resiliente y tener ventajas de sostenimiento y reproducción en el tercio bajo, por lo que se sugiere mayor atención a este sector para considerar estrategias de conservación.

Los tensionantes como especies domésticas (gatos y perros), ferales, e invasoras (ratón común y rata parda) representan una gran amenaza para las poblaciones de mamíferos silvestres como los curíes y las zarigüeyas principalmente, por lo que se hace necesario un trabajo conjunto en el manejo de estas especies a fin de asegurar la disminución de la presión sobre la fauna del humedal.



- Especies carismáticas como la comadreja (*Neogale frenata*), la zarigüeya (*Didelphis pernigra*) y el curí (*Cavia aperea*) son de alta prioridad y tienen que recibir mayor atención y esfuerzo a partir de planes de conservación, monitoreo de su estado poblacional y eliminación de tensionantes, con el fin de mantener su presencia en el área protegida.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 96 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

- Se requiere continuar con procesos de restauración vegetal en pro de la promoción de la conectividad ecológica y una mayor oferta de refugios y alimento, para la mastofauna del área protegida.
- Es fundamental el trabajo con las comunidades aledañas enfocándose en su sensibilización a través de campañas de educación ambiental para la conservación, así como implementar estrategias para el control y manejo de animales domésticos – gatos y perros principalmente.
- Trabajar en conjunto con diversas dependencias e instituciones para tomar decisiones y ejecutar acciones para mitigar o disminuir los tensionantes identificados y sus efectos sobre la fauna silvestre local.
- Debe continuar el seguimiento a las poblaciones registradas durante el inventario del 2021 y 2022 en la RDH para poder evaluar cambios y respuestas de la mastofauna a los procesos de conservación o posibles tensionantes.
- Es importante cubrir la temporada de lluvias y la temporada seca en la RDH Jaboque para identificar posibles patrones de cambios estacionales en la presencia de la mastofauna.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 98 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

	
Figura 3.5.1.1. Serpiente sabanera (<i>Atractus crassicaudatus</i>)	Figura 3.5.1.2. Rana sabanera (<i>Dendropsophus molitor</i>)

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

I. Esfuerzo y representatividad del muestreo


Las metodologías desarrolladas para la caracterización de la herpetofauna en la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque durante el 2021 y 2022 fueron: Inspección por encuentro visual en horario de la mañana, y entrevista semiestructurada. Adicionalmente, se tuvo en cuenta la información suministrada por otros grupos (entomofauna y avifauna) y los registros de encuentros casuales de Aguas Bogotá.

Para el esfuerzo de muestreo de la inspección por encuentro visual se realizó la sumatoria total de horas recorridas por persona durante todo el muestreo, se desarrollaron en total ocho recorridos de campo, con una duración aproximada de cuatro horas (7:30-11:30) por día. Para la entrevista semiestructurada se realizó una anual al equipo de seguridad del área.

El resultado del esfuerzo de muestreo calculado para cada uno de los métodos empleados para el registro de las especies de la herpetofauna presente en la RDH Jaboque fue de 32 horas/profesional y dos entrevistas (Tabla 3.5.1.1.1).

Tabla 3.5.1.1. Esfuerzo de muestreo total para cada una de las técnicas empleadas en el registro de las especies de herpetofauna presente en la RDH Jaboque.

METODOLOGÍA	CANTIDAD	Nº ESPECIES CAPTURADAS	ESFUERZO DE MUESTREO	ÉXITO DE CAPTURA Y/O OBSERVACIÓN
-------------	----------	------------------------	----------------------	----------------------------------

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 99 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Transectos libres de observación	8	9*	32 horas/profesional	28 %
Entrevista semiestructurada		2	NA	NA

*La cantidad para el año 2021 y 2022.

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

II. Riqueza y Diversidad

El conjunto de datos proviene del inventario de herpetofauna en la Reserva Distrital Humedal Jaboque. Para el cálculo de las curvas se utilizaron datos de incidencia. El número de unidades de muestreo observadas en la muestra de referencia (tamaño de la muestra para los datos de incidencia) (T) fue de 13, la incidencia total en la muestra de referencia (U) fue de 8, el número de especies observadas (S.obs) fue de 2 y el estimador de la cobertura de la muestra sugerido por Chao *et al.*, (2013) (SC) fue de 1.

Curvas de rarefacción y extrapolación


Se cuantificó la exhaustividad de las muestras mediante el paquete “iNext.4 Steps” (Chao *et al.*, 2020) que se basa en los números de diversidad de Hill (Hsieh, Ma & Chao, 2016; Chao *et al.*, 2020).

La integridad de la muestra (Tabla 3.5.1.2 y Figura 3.5.1.2a) estimada para $q = 0$, $q=1$ y $q=2$ para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque son, respectivamente, 100%, 100% y 100%. Esto significa que los datos cubren como máximo el 100% del total de especies del conjunto (riqueza); las especies detectadas cubren alrededor del 100% de los individuos del conjunto, y el 100% de los individuos si nos centramos en las especies muy abundantes.

Tabla 3.5.1.2. Perfil de integridad de la muestra para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque Figura 3.5.1.2.1a.

	$q = 0$	$q = 1$	$q = 2$
JABOQUE	1,00	1,00	1,00

La Figura 3.5.1.2b revela que las curvas de muestreo de rarefacción y extrapolación basadas en el tamaño de la muestra para la diversidad de los órdenes $q = 0$, $q = 1$ y $q = 2$ se estabilizan, lo que implica que las estimaciones de diversidad asintótica para estas dos medidas funcionan satisfactoriamente para inferir las verdaderas diversidades.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 100 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

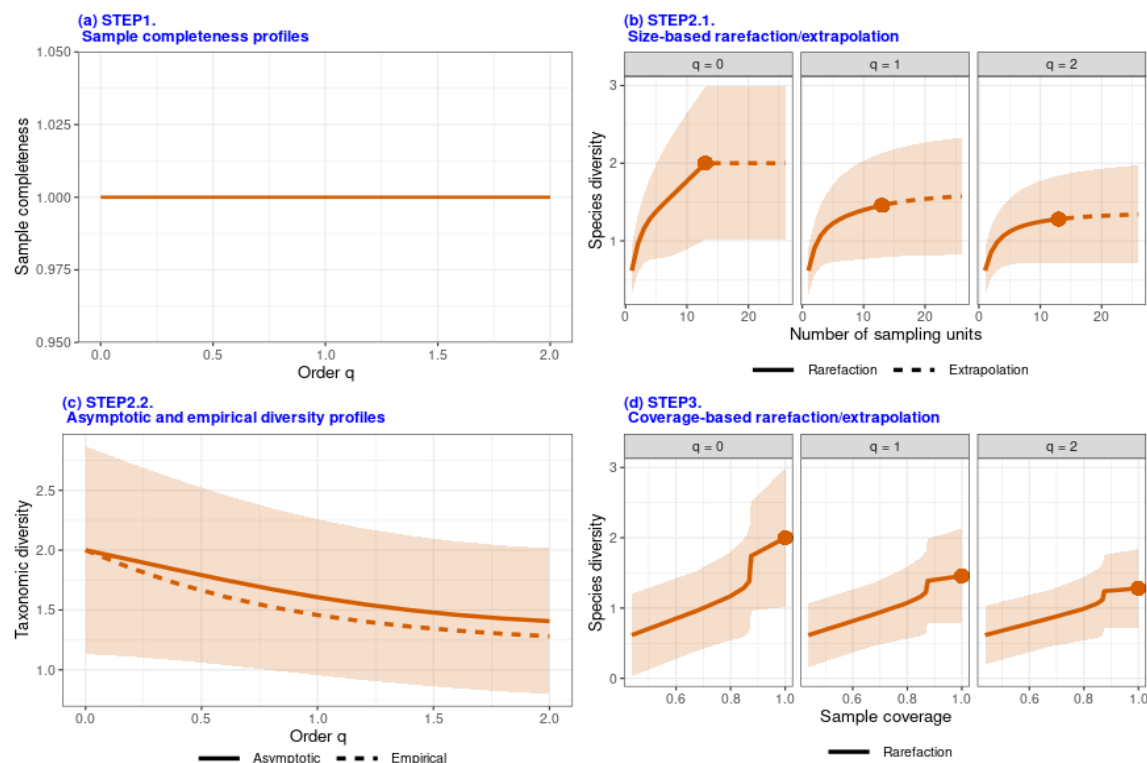


Figura 3.5.1.2 Análisis integrado de la Biodiversidad para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque. (a) Curvas de integridad de la muestra estimadas en función del orden q entre 0 y 2; (b) Curvas de rarefacción basadas en el tamaño de la muestra (líneas sólidas) y de extrapolación (líneas discontinuas); (c) Estimaciones asintóticas de los perfiles de diversidad (líneas sólidas) y perfiles de diversidad empíricos (líneas punteadas); (d) Curvas de rarefacción basada en la cobertura (líneas sólidas) y de extrapolación (líneas discontinuas) hasta el valor de cobertura correspondiente. Los puntos y/o triángulos sólidos denotan los puntos de datos observados. Todas las áreas sombreadas en (a)-(d) indican intervalos de confianza del 95% obtenidas mediante el método Bootstrap con 50 réplicas.

Comparando el perfil de diversidad asintótica estimada (líneas sólidas en la Figura 3.5.1.2c) y el correspondiente perfil de diversidad observado/empírico (líneas discontinuas en la Figura 3.5.1.2c), podemos evaluar la extensión de la diversidad no detectada dentro de cada conjunto de datos. La riqueza no detectada para Jaboque es de 0%.

La diversidad de Shannon no detectada es de 0, lo que indica una proporción de 0% de especies abundantes que no fue detectada dentro del muestreo (Tabla 3.5.1.2). La diversidad de Simpson no detectada es de 0,13, lo que implica que una proporción de 9,22% de las especies muy abundantes no fue detectada dentro del muestreo.


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 101 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Tabla 3.5.1.2. Análisis de rarefacción y extrapolación basado en la estimación asintótica de la diversidad de la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque (Figuras 3.5.1.2.1b y c). Las siglas corresponden a: d.e. = desviación estándar; LCL y UCL = límites de confianza inferior y superior del Bootstrap de 50 repeticiones para la diversidad o entropía de orden q en un nivel especificado (nivel por defecto = 0,95).

	Diversidad	Observada	Estimada	d.e.	LCL	UCL
JABOQUE	Riqueza	2,00	2,00	0,50	2,00	2,98
JABOQUE	Shannon	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43
JABOQUE	Simpson	1,28	1,41	0,40	0,63	2,18

El análisis asintótico Tabla 3.5.1.3, implica que las medidas de diversidad y uniformidad pueden calcularse hasta un valor de cobertura estandarizado de $C_{max} = 1$. Esto significa que las curvas de muestreo basadas en la cobertura de muestra nos permiten hacer inferencias sensatas y comparaciones justas de los perfiles de diversidad y sus pendientes para cualquier fracción estandarizada del conjunto hasta el 100%. Para el valor máximo de cobertura estandarizada del 100%, la estimación de riqueza correspondiente para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque es de 2,0.

Tabla 3.5.1.3. Análisis de rarefacción y extrapolación no asintótica basada en la cobertura de muestra (Figuras 3.5.1.2.1d). C_{max} = índice de cobertura máxima estandarizada de la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque.


$C_{max} = 1$	q = 0	q = 1	q = 2
JABOQUE	2,00	1,46	1,28

Diversidad alfa para la Reserva Distrital Humedal Jaboque

Para el cálculo de los índices de diversidad alfa, se utilizó el paquete “vegan” en el software R. Los índices de Margalef y Menhinick son estimadores de la riqueza y son utilizados para hacer comparaciones entre diferentes áreas, por lo cual se consideran insumo para el informe comparativo. El índice de diversidad de Simpson (1-D) indica una baja diversidad en la comunidad, es decir, la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes es baja. Por su parte, el índice de Shannon también sugiere una baja diversidad de especies. Finalmente, el índice de Pielou sugiere que todas las especies no son igualmente abundantes. Es posible que el índice de Pielou esté indicando una baja uniformidad en la distribución de las especies, representada por la alta frecuencia y abundancia de *Atractus crassicaudatus*, la cual obtuvo el 87,5% de los individuos registrados y de la incidencia total, mientras que *Dendropsophus molitor* presentó un único registro (singleton).

Tabla 3.5.1.4. Componentes de la diversidad calculados para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque.

Riqueza (S)	Abundancia total (#individuos. n)	Margalef	Menhinick	Simpson	Shannon	Pielou
2	9	0,455	0,667	0,197	0,349	0,503

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 102 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

3.5.2. Análisis Tráfico

Para el área de estudio el 100% de las especies reportadas son insectívoras. La serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*) puede alimentarse de invertebrados encontrados en su microhábitat como opiliones y arácnidos, como respaldo a su amplitud en la dieta, se conoce que la distribución y el tamaño de su dentición se asocia al tipo de especies artrópodos que consume (Paternina, 2017); igualmente, la rana sabanera (*Dendropsophus molitor*) se alimentan de larvas, insectos y artrópodos.

3.5.3. Uso de hábitat


Para los herpetos registrados en campo (incluidos los de entrevistas) se determinó el uso de hábitat, empleando criterios de selección como sitio de refugio, alimentación y concentración estacional. Se reportaron dos usos de hábitat, el semiacuáticos (50%) con una especie del orden Anura, la rana sabanera (*Dendropsophus molitor*) y terrestre-fosorial (50%) representado con una especie del orden Squamata, la serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*).

La serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*) es una especie fosorial y excavadora, de movimientos lentos. Habita en ambientes húmedos, con cercanía a cuerpos de agua, es posible encontrarla debajo de rocas, troncos, estructuras de concreto o material vegetal compilado o en descomposición (Huertas y Rey, 2016). Su patrón de actividad se da principalmente en horario nocturno o crepuscular con picos de actividad de las 19:00 a las 20:00 horas (Paternina, 2017).

La rana sabanera (*Dendropsophus molitor*) es codependiente del agua para los procesos de historia de vida, como la cópula, postura y desarrollo de individuos jóvenes, así como, forrajeo o alimentación. Además, es una especie endémica para la sabana de Bogotá y de otras zonas del altiplano cundiboyacense sobre la Cordillera Oriental. Se distribuye altitudinalmente entre los 1600 y los 4100 metros; se puede observar cerca de pantanos, charcos, lagunas o aguas tranquilas.

3.5.4. Especies focales, endémicas, invasoras y exóticas.

Para cada una de las especies de reptiles y anfibios registradas en la RDH Jaboque se consultó su categoría de amenaza a nivel nacional según la Resolución 1912 del Ministerio de Medio Ambiente (2017), el Libro Rojo de Reptiles de Colombia (2015), el Libro Rojo de Anfibios de Colombia (2015) y a nivel internacional según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2021-3) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2021).

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 103 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

La serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*) y la rana sabanera (*Dendropsophus molitor*) no se encuentran en categoría de amenaza a nivel nacional ni internacional; tampoco están dentro de los apéndices CITES.

Ambas especies se reportan como especies focales, teniendo en cuenta que son bioindicadoras y posiblemente sensibles a los cambios de hábitat. En la RDH Jaboque se identificaron presiones ambientales sobre estas especies como el cambio en las coberturas, la alteración a su nicho térmico por los cambios de temperatura debido al cambio climático; la disminución de la población por especies invasoras o exóticas.

Se clasificaron como especies sensibles y vulnerables teniendo en cuenta las amenazas identificadas durante el inventario, que pueden llegar a poner en riesgo el equilibrio de las poblaciones. También se consideran indicadoras, ya que, debido a sus condiciones, si sus poblaciones empezaran a disminuir o desaparecer, sería un indicio que algún aspecto ecológico, climático o biológico inherente a la especie está sucediendo en el ecosistema. Finalmente, se consideran especies bandera al ser elementos de los humedales de Bogotá D.C reconocibles ante la ciudadanía (Tabla 3.5.4.1).


Tabla 3.5.4.1. Especies focales del componente Herpetofauna. Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Estado de conservación UICN = UICN; Estado de Conservación Normativa colombiana Res. 1912 de 2017 = Res.1912/17; Amenazas o factores limitantes = Am - F; Clave = Cla; Sombrilla = Somb; Indicador = Indi; Vulnerable = Vul; Sensible = Sens; Bandera = Band; Sí = 1 / No = 0; Total = Tot = Clave + Sombrilla + Indicador + Vulnerable + Sensible + Bandera = 6. Puntaje máximo = 6.; Neto = suma total de especies identificadas.

Com	Sci	UICN	Res.19 12/17	Am - F	Cl a	So mb	In di	Vul	Se ns	Band	TO T
Serpiente sabanera	<i>Atractus crassicaudatus</i>	LC	NR	Reducción de hábitat, cambio climático	1	0	1	1	1	1	5
Rana sabanera	<i>Dendropsophus molitor</i>	LC	NR	Reducción de hábitat	1	0	1	1	1	1	5
										Net o	2

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

Para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque se reportan dos especies endémicas:

La serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*) se considera endémica para la cordillera Oriental de Colombia, presente en tierras altas desde los 2000 hasta los 3000 m s.n.m. (Paternina, 2017)

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 104 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

La rana sabanera es endémica de la sabana de Bogotá y de otras zonas del altiplano cundiboyacense sobre la Cordillera Oriental, distribuyéndose altitudinalmente entre los 1600 y los 4100 metros y habitando en la diversidad de ecosistemas existentes entre estos límites (Jungfer, 2017) (Tabla 3.5.4.2).

Tabla 3.5.4.2. Especies endémicas del componente herpetofauna. Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Estado de conservación UICN = UICN; Estado de Conservación Normativa colombiana Res. 1912 de 2017 = 1912; Amenazas o factores limitantes = Am – F.

Com	Sci	UICN	Res.1912/17	Am - F	Cobertura
Serpiente sabanera	<i>Atractus crassicaudatus</i>	LC	NR	Pérdida de hábitat	Pastos limpios, plantación mixta, Vegetación secundaria baja
Rana sabanera	<i>Dendropsophus molitor</i>	LC	NR	Pérdida de hábitat	Cuerpo de agua, pastos, vegetación secundaria baja, bosque.

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

No se registraron especies ni de anfibios ni de reptiles invasoras para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque (Tabla 3.5.4.3).

Tabla 3.5.4.3. Especies invasoras del componente herpetofauna. Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Normativa colombiana = Norma. Categoría de invasora = Potencial, Muy Alta, Alta, Media, Baja = Sí / No. NA = No Aplica.

Com	Sci	Norma	Potencial	Muy Alta	Alta	Media	Baja
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

No se registraron especies exóticas ni de anfibios ni de reptiles para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque (Tabla 3.5.4.4).

Tabla 3.5.4.4. Especies exóticas del componente herpetofauna. Nombre común = Com; Nombre Científico = Sci; Normativa colombiana = Norma. Origen = Centro de origen. Naturalizada o Invasora = Sí = 1 / No = 0. NA = No Aplica.

Com	Sci	Norma	Origen	Naturalizada	Invasora
NA	NA	NA	NA	NA	NA

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

Se propone hacer seguimiento del tamaño poblacional y su permanencia en el área protegida de la serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*) y la rana sabanera (*Dendropsophus molitor*) (Tabla 3.5.4.5).


	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 105 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Tabla 3.5.4.5. Especies de herpetofauna propuestas para hacer monitoreo durante los próximos tres años. Nombre común = Com; Presente en Plan de Manejo del Parque (Si/No) = PMA; Hace parte de programa de Restauración = Restauración (Si/No); Tipo de seguimiento (densidad/población/ afectaciones/fenología/etc.) = Monitoreo.

Familia	Género	Especie	Com	Justificación	Humedal Ramsar (Si/No)	PMA (Si/No)	Restauración (Si/No)	Monitoreo
Colubridae	<i>Atractus</i>	<i>Atractus crassicaudatus</i>	Serpiente sabanera	Especie insignia y sensible a la pérdida de hábitat.	No	Si	No	Monitoreo de abundancia y presencia.
Anura	<i>Dendropsophus</i>	<i>Dendropsophus molitor</i>	Rana sabanera	Especie insignia y sensible a la pérdida de hábitat.	No	Sí	No	Monitoreo de abundancia y presencia.

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

Se propone hacer nuevamente un monitoreo de presencia de herpetofauna para la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque, con el fin de evaluar los resultados de los procesos de conservación que se realicen durante los tres años y si hay nuevas especies que puedan ser objeto de conservación (Tabla 3.5.4.6).


Tabla 3.5.4.6. Otros componentes propuestos para monitoreo durante los próximos tres años. Componente = grupo funcional, interacción, dinámica, etc.; Tipo de seguimiento (densidad/población/ afectaciones/fenología/etc.) = Monitoreo.

Componente	Justificación	Monitoreo
Comunidad de herpetofauna	Conocer si hay nuevas especies de anfibios y reptiles después de los procesos de restauración.	Monitoreo de herpetofauna

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

3.5.5. Discusión

El periodo de monitoreo de herpetofauna del 2021 y 2022 en la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque a partir de la inspección por encuentro visual y/o auditiva y entrevista semiestructurada, permitió el registro de dos especies endémicas, la serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*) y la rana sabanera (*Dendropsophus molitor*), que son comunes en Bogotá y presentan resiliencia a niveles intermedios de intervención.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 106 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022


La estimación de riqueza de la herpetofauna para el humedal de acuerdo con la cobertura de la muestra es del 100%, coincidiendo la riqueza esperada con la detectada, con el 0% de las especies no detectadas. Por su parte, los índices de diversidad muestran una baja diversidad y uniformidad en la distribución de especies, a pesar de que los resultados indican una buena cobertura de muestreo.

El bajo número de registros de anfibios y reptiles durante el monitoreo en la RDH Jaboque puede estar relacionado con la situación estacional o los patrones de actividad de las especies, ya que, la metodología empleada se realizó de día y algunas especies son de actividad nocturna como los anfibios. También, las presiones antrópicas pueden afectar la observación de las especies, ya que, cuando se realizó el monitoreo había personas atravesando el RDH, por lo que la contaminación auditiva y mecánica producida por las personas puede generar que se desplacen o se escondan, impidiendo la visualización de especies sensibles a los disturbios como el anolis de páramo (*Anolis heterodermus*) o la serpiente de pantano (*Erythrolamprus epinephelus*). Igualmente, la presencia de especies domésticas (perros y gatos), ferales e invasoras (*Rattus sp*) puede ser determinante en las abundancias y observaciones de las especies, ya que, generan desplazamiento o disminución del tamaño poblacional.

Es necesario un monitoreo más extensivo de anfibios y reptiles para el área protegida puesto que se evidencia una diversidad detectada baja y las condiciones del área protegida puede cubrir las necesidades de los nichos ecológicos de la herpetofauna reportada para la ciudad, permitiendo aprovechar los recursos espaciales y alimenticios que allí les ofrece. Igualmente, es preciso disminuir los tensionantes identificados, por lo que se hace necesario llevar a cabo campañas de educación ambiental para evitar fauna doméstica y desechos dentro del humedal.

3.5.6. Conclusiones y recomendaciones

- Las condiciones de la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque en el 2021 y 2022 posee las propiedades ecológicas adecuadas para albergar poblaciones de herpetofauna silvestre nativa. En ese sentido, se recomienda hacer nuevamente inventario de herpetofauna para evaluar si hay nuevas especies y de esta forma revisar la efectividad de los procesos de conservación ejecutados en los próximos años.
- Es necesario un trabajo de monitoreo diurno y nocturno de este componente más intensivo y con repeticiones en temporada seca y temporada de lluvias a fin de tener una mejor aproximación a la comunidad de herpetos y coleccionar información sobre la respuesta de anfibios y reptiles a las variaciones en el estado del tiempo, temporadas de reproducción y sobrevivencia, actividades de mantenimiento y acciones de conservación entre otras.
- Se recomienda continuar con los procesos de conservación del ecosistema y restauración de las coberturas vegetales, para una mayor diversificación de hábitats en aras de

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 107 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

aumentar la diversidad de anfibios y reptiles.

- Se recomienda hacer monitoreos periódicos para evaluar el estado de conservación de la población de la serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*) y la rana sabanera (*Dendropsophus molitor*), que pueden verse afectadas debido a las presiones antrópicas identificadas durante el inventario, tales como, contaminación e introducción de especies ferales y domésticas.
- Es fundamental trabajar con las comunidades aledañas en educación ambiental para cambiar la percepción negativa que tienen de la serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*) y así evitar su matanza.
- Se recomienda hacer un enmallado perimetral en la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque en mejores condiciones para restringir el acceso de las especies domesticas e impedir el ingreso de residuos domésticos que puede incidir en la baja diversidad de la herpetofauna. Igualmente, generar un control de las especies invasoras como las ratas (*Rattus norvegicus*) y rata negra (*Rattus rattus*) que depredan anfibios y reptiles.
- Se recomienda la implementación de un protocolo de ahuyentamiento, rescate y traslado de individuos previo a las labores de mantenimiento de franja terrestre, para evitar la muerte de anfibios y reptiles por el uso de maquinaria como guadañadoras.




4. TENSIONANTES

Los tensionantes identificados fueron registrados por los profesionales durante las visitas al área realizadas en el 2021 y 2022 (Tabla 4.1.) Los tensionantes que pueden generar un impacto sobre la fauna, especialmente correspondiente a aves, mamíferos y herpetofauna son la presencia de animales ferales y/o semiferales, la presencia de fauna y flora silvestre con afectación sistémica (herida o muerta, o flora deteriorada por actividades antrópicas: accidental), la presencia de animales domésticos y de compañía, la presencia de animales domésticos de compañía, semovientes de gran porte muertos, la presencia de especies de fauna exótica, invasoras y/o potencialmente invasoras (terrestre/acuática), las basuras y otros como la presencia de habitantes de calle.

En la Tabla 4.1., se presentan los tensionantes registrados en la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque y algunas recomendaciones de manejo para los administradores del área.


Tabla 4.1. Tensionantes registrados en la Reserva Distrital de Humedal de Jaboque y recomendaciones de manejo.

Tensionante	Presente	Ausente	Manejo Sugerido
Presencia de animales ferales y/o semiferales	X		Captura y reubicación de gatos y perros.

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 108 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

			Monitoreo de presencia de animales ferales.
Cacería de animales silvestres		X	
Presencia de fauna y flora silvestre con afectación sistémica (herida o muerta, o flora deteriorada por actividades antrópicas: accidental)	X		Monitoreo de eventos de fauna muerta con heridas.
Aprovechamiento forestal sin contar con permisos de las autoridades ambientales competentes		X	
Presencia de animales domésticos y de compañía	X		Monitoreo de presencia de animales domésticos. Captura y reubicación de perros y gatos
Presencia de animales domésticos de compañía, semovientes de gran porte muertos.	X		Presencia de mamíferos muertos.
Presencia de plagas y/o patógenos que afectan la flora y la fauna		X	
Presencia de especies de fauna exótica, invasoras y/o potencialmente invasoras (terrestre/acuática)	X		Monitoreo a las especies exóticas con potencial invasor en el humedal. Monitoreo de presencia y abundancia de especies invasoras. Control de roedores exóticos-invasores
Basura	X		Jornadas de limpieza y recolección de residuos sólidos. Manejo de basuras. Monitoreo de basuras al interior del área protegida.
Evidencia de envenenamiento		X	
Incendios o rastros de quemas		X	
Manchas de aceite o de combustible		X	
Otros	X		Monitoreo a la presencia de habitantes de calle dentro del humedal

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 109 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

5. CONCLUSIÓN GENERAL

En general los levantamientos de línea base fueron suficientes para identificar la riqueza específica ($q=0>90\%$), y para registrar las especies comunes y dominantes presentes en la reserva. El componente menos cubierto por el levantamiento realizado fue el de Herpetofauna, para el cual se registraron dos especies. Por otro lado, es necesario aumentar el esfuerzo de muestreo para la herpetofauna.


En cuanto al mayor número de especies e individuos registrados, el más alto fue para el componente de flora, y para el componente de fauna los mayores registros fueron encontrados entre el componente de artrópodos. Esta línea base se considera el punto de partida para el monitoreo de la diversidad, y será levantada cada tres años, siguiendo los protocolos de levantamiento de línea base establecidos por los profesionales del grupo de monitoreo para cada componente. Se esperan registrar los cambios en el tiempo de la diversidad del área, en función de las acciones de conservación que se implementen o no durante el intervalo de tres años.

Los índices de Margalef y Menhinick reflejan que los componentes con mayor riqueza son flora y artrópodos (Tabla 5.1.). El índice de diversidad de Simpson (1-D) indica una alta diversidad para los conjuntos de flora, artrópodos y aves, indicando que la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a especies diferentes es alta; caso contrario ocurre para los componentes de mastofauna y herpetofauna, en los cuales la diversidad es muy baja ya sea por el recuento de registros únicos en el caso de la mastofauna, o por el registro de muy pocas especies como es el caso de la herpetofauna. Por su parte, el índice de Shannon sugiere una diversidad media para los componentes de flora y aves, media-alta para artrópodos, y muy baja para mamíferos y herpetofauna. Finalmente, el índice de Pielou sugiere que, en todos los grupos con más de 3 especies registradas, especialmente flora y mamíferos, existen especies con un alto número de registros, posiblemente dominantes dentro del conjunto (Tabla 5.1.).

Tabla 5.1. Diversidad alfa para cada componente. S = Riqueza Específica; n = #individuos por especie (abundancia); DMg = Índice De Margalef; DMn = Índice de riqueza de Menhinick; 1-D = Índice de diversidad de Simpson; H' = Índice de Shannon; J' = Índice de Equidad de Pielou. NA = No Aplica.

	S	n	DMg	DMn	1-D	H'	J'
FLORA	70	6007	8,045	0,916	0,865	2,588	0,607
ARTRÓPODOS	70	557	10,913	2,965995	0,954	3,559	0,838
AVES	30	497	4,671	1,346	0,915	2,796	0,822
MAMÍFEROS	5	51	1,017	0,700	0,313	0,697	0,433
HERPETOFAUNA	2	9	0,455	0,667	0,197	0,349	0,503

Las especies focales identificadas con puntajes más altos (>4) por componente de fueron la Mariposa Amarilla del Trébol (*Colias dimera*), el Jilguero andino (*Spinus spinescens*), la Monjita bogotana (*Chrysomus icterocephalus bogotensis*), la Comadreja (*Neogale frenata*), la Zarigüeya

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 110 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022


de montaña (*Didelphis pernigra*), el Curí (*Cavia aperea*), la Serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*) y la Rana sabanera (*Dendropsophus molitor*). Como se mencionó en la introducción, estas especies justifican la atención a la conservación porque poseen características que las identifican como fundamentales o funcionalmente importantes (King & Beazly, 2005). Es necesario evaluar la viabilidad de sus poblaciones, así como evaluar y mejorar sus necesidades de hábitat para obtener información, establecer prioridades y orientar las decisiones sobre la planificación y gestión del área protegida, incluyendo la investigación y el monitoreo (King & Beazly, 2005). La protección de un hábitat suficiente para mantener las poblaciones viables de especies focales proporciona una sombrilla que sirve para proteger muchas otras especies y hábitats de la reserva.

Las especies endémicas también pueden considerarse focales y VOCs, y son de cuidado especial e importancia. En esta reserva se identificaron las siguientes especies por componente: el *Carex luridiformis*, el Jilguero andino (*Spinus spinescens*), Monjita bogotana (*Chrysomus icterocephalus bogotensis*), la Serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*) y la Rana sabanera (*Dendropsophus molitor*), las cuales van a ser objeto de monitoreo durante los próximos tres años.

Por otro lado, se identificaron las especies muy altamente, y altamente invasoras como el Kikuyo (*Cenchrus clandestinus*), el Retamo espinoso (*Ulex europaeus*), la Acacia Japonesa (*Acacia melanoxylon*), la Calabaza (*Cucurbita pepo*), el Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), la Falsa Poa (*Holcus lanatus*) y el Diente de León (*Taraxacum campylodes*) entre las especies de flora, las cuales representan las especies de mayor cuidado, atención y manejo, sin desconsiderar las que son potenciales o con niveles bajos o intermedios de invasión. Entre las especies de fauna invasora se identificaron la Rata parda (*Rattus norvegicus*) con alto potencial de invasión, y la Rata Negra (*Rattus rattus*) de los cuales se desconoce su impacto sobre la biodiversidad del humedal.

Igualmente, se identificaron las especies exóticas presentes en la reserva con potencial riesgo de convertirse en invasoras, como el Kikuyo (*Cenchrus clandestinus*), la Cicuta (*Conium maculatum*), el Senecio madagascariensis, la Acacia Japonesa (*Acacia melanoxylon*), la Calabaza (*Cucurbita pepo*), el Jazmín del cabo (*Pittosporum undulatum*), el Retamo espinoso (*Ulex europaeus*), el Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), la Falsa Poa (*Holcus lanatus*), la Falsa Poa (*Holcus lanatus*), el Sangretero (*Rumex acetosella*), la Lengua de vaca de Tierra (*Rumex crispus*), el Holy Rojo (*Pyracantha angustifolia*), y el Sauco (*Sambucus nigra*) en el componente de flora, las cuales representan las especies de mayor cuidado, atención y manejo. Por otro lado, entre las especies de fauna exótica se identificaron el Ratón común (*Mus musculus*) y la Rata parda (*Rattus norvegicus*) las cuales representan un riesgo potencial para la fauna local debido a su potencial invasor.

En cuanto a los tensionantes que afectan la biodiversidad, y en especial a los grupos de especies de interés especial en el área estudiada, es fundamental hacer un trabajo de sensibilización de la ciudadanía sobre la tenencia responsable de mascotas como perros y gatos y el impacto que tienen estos sobre la fauna silvestre dentro de los humedales.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 111 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Igualmente, es importante que el área lleve a cabo un monitoreo constante de los tensionantes, para poder establecer los verdaderos efectos e impactos de estos sobre la flora y fauna del humedal.

Finalmente, para los próximos tres años, el grupo de monitoreo de la biodiversidad se enfocará en el seguimiento a las especies focales identificadas en este documento para cada componente.

BIBLIOGRAFÍA

GENERAL

ADESSA. 2006. Plan de Manejo Ambiental y comunitario para la restauración y conservación del humedal de Jaboque, Informe final. Asociación para el Desarrollo Social y Ambiental. Eco fondo, Fondo para la Acción Ambiental-Colombia, Bogotá.

Chao, A. y Lee, S-M. (1992). Estimating the number of classes via sample coverage. Journal of the American Statistical Association 87, 210-217.

Chao, A., Hwang, W.-H., Chen, Y.-C. y Kuo, C.-Y. (2000). Estimating the number of shared species in two communities. Statistica Sinica 10, 227-246.

Chao, A, Kubota, Y, Zelený, D, et al. Quantifying sample completeness and comparing diversities among assemblages. Ecological Research. 2020; 35: 292– 314. <https://doi.org/10.1111/1440-1703.12102>


Díaz Leguizamón, Marta Cecilia. 2016. Guía para la elaboración de planes de manejo en las áreas del sistema de PNN de Colombia. Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Hsieh, T.C., Ma, K. H. y Chao, A. (2016). iNEXT: An R package for rarefaction and extrapolation of species diversity (Hill numbers). Methods in Ecology and Evolution, 7, 1451-1456.

Jarro, C. 2011. Lineamientos técnicos para la formulación de objetivos de conservación y Valores Objeto de Conservación.

King, M. C., & Beazley, K. F. (2005). Selecting focal species for marine protected area network planning in the Scotia–Fundy region of Atlantic Canada. Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems, 15(4), 367-385.

Lindenmayer, D. B., Zammit, S. J. Attwood, E. Burns, C. L. Sheperd, G. Kay y J. Wood. 2012. A novel and cost-effective monitoring approach for outcomes in an Australian biodiversity conservation incentive program. PlosOne 7 (12): 1- 11

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 112 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Magurran, A.E., 2021. Measuring biological diversity. *Current Biology*, 31(19), pp.R1174-R1177.

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

Oksanen, J., Blanchet, F.G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P.R., O'hara, R.B., Simpson, G.L., Solymos, P., Stevens, M.H.H., Wagner, H. and Oksanen, M.J., 2013. Package 'vegan'. Community ecology package, version, 2(9), pp.1-295.

Página web de los Humedales de Bogotá, Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá: <http://humedalesdebogota.ambientebogota.gov.co/inicio/humedal-jaboque-2/> consultado en octubre de 2022.

Vallejo, M. I., & Gómez, D. I. (2017). Marco conceptual para el monitoreo de la biodiversidad en Colombia. *Biodiversidad en la Práctica*, 2(1), 1-47

FLORA

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/>


Cabrera-Amaya D.M., Lopera-Doncel C., Vásquez-Valderrama M.Y., Sandoval-Ramos M. & J.W. López-Cruz. 2017. Diversidad florística y cambios en las coberturas de la cuenca del humedal Jaboque y el parque La Florida (Bogotá, Colombia) En: *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.* 41(160):326-337.

Cárdenas-López, D., Baptiste M.P. y Castaño N. (Eds). 2017. Plantas exóticas con alto potencial de invasión en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. 295pp.

CIMAB- SDA. 2022. Ortofotomosaico Multiespectral UAS.

Córdoba M.P., Sierra S.M. & S. Colmenares 2022. Protocolo Distrital para el Inventario de Flora (Macrófitas, Herbáceas, Arbustivas y Arbóreas en el Sistema Distrital de Áreas Protegidas de Bogotá. Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad. Secretaría Distrital de Ambiente.

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.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 113 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

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

Acueducto y Alcantarillado de Bogotá; ADESSA. 2006. Plan de Manejo Ambiental PMA Humedal Jaboque. Capítulo 3. Componente ecológico, subdividido en tres aspectos: a) Limnológico (calidad del agua, fitoplancton, perifiton, zooplancton y macrofauna bentos) b) componente de vegetación y c) componente fauna. 56pp.

Fajardo-Gutiérrez, F., Moreno, D., Medellín-Zabala, D., Rodríguez-Calderón, Ángela, Urbano-Apaez, 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>

Fuerza Aérea Colombiana - FAC en convenio con la Unidad Especial Administrativa Espacial de Catastro UAECD. - Ortofotomosaico Bogotá D.C 2017.

GBIF: The Global Biodiversity Information Facility. 2021 Plantae in Baptiste, et al. 2020. Global Register of Introduced and Invasive Species – Colombia. Version 1,5 Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset. <https://doi.org/10.15468/yznr8v>.


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

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

Hernández, J. & Rangel-Ch., J. (2009). La vegetación del humedal de Jaboque (Bogotá, D.C.). Caldasia. 31: 355-379.

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

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

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 114 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Lamprecht, H. 1986. Waldbau in den Tropen. Paul Parey, Hamburg u. Berlin, 318 pp.

Medellín D, Espitia Villarraga E A, Arroyo S, Ramírez Martínez N M, Rodríguez Ortiz J, Jaboque Sánchez M P, Sierra Vega S M, Barrera Cabrera J A, López Perilla Y R (2022). Flora de los Parques Ecológicos Distritales de Humedal de Bogotá, D.C. Versión 1.7. Secretaría Distrital de Ambiente. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15472/daaflf> accessed via GBIF.org on 2022-08-11.

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.

Mueller-Dombois D., Ellenberg H., 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons, New York, 547 pp.

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

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

Secretaria Distrital de Ambiente SDA. 2021. Informe Análisis de Resultados de los Monitoreos de la Biodiversidad año 2021 del Parque Ecológico Distrital de humedal Jaboque.

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


Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. <https://tropicos.org>

WFO (2022): World Flora Online. Published on the Internet; <http://www.worldfloraonline.org>.


ARTRÓPODOS

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

Amat, G. & Blanco, E. (2003). Artopofauna de Los Humedales de la Sabana de Bogotá. En los humedales de Bogotá y la Sabana. Tomo I (Pp. 90–106). Empresa De Acueducto Y Alcantarillado De Bogotá (Eaab) Y Conservación Internacional – Colombia.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 115 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

- Amorim, D. de S. (2010). Chapter Three. Neotropical Diptera Diversity: Richness, Patterns, And Perspectives (pp. 71–97). Brill.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1163/ej.9789004148970.l-459.17>
- Blanco-Vargas, E., Amat-Garcia, G., & Florez, E. (2003). Araneofauna Orbitelar (Araneae:Orbivuliriae) De Los Andes De Colombia: Comunidades En Hábitats Bajo Regeneración. *Revista Ibérica De Aracnología*, 7(30), 189–203
- Clavijo-Awazacko, H. & Amarillo–Suárez, A. (2013). Variación taxonómica y funcional en la artropofauna asociada a comunidades vegetales en humedales altoandinos. *Revista colombiana de Entomología*. 39 (1).
- Gotelli, N. & Colwell, R. (2011). Estimating species richness. In *Frontiers in Measuring Biodiversity*, 12, 39–54.
- Longino, J., Coddington, J. & Colwell, R. (2002). The Ant Fauna of a Tropical Rainforest: Estimating Species Richness Three Different Ways. *Ecology*, 83, 689–702.
<https://doi.org/10.2307/3071874>
- Keiper, J., Walton, W., & Foote, B. (2002). Biology and Ecology of Higher Diptera from Freshwater Wetlands. *Annual Review of Entomology*, 47, 207–232.
<https://doi.org/10.1146/annurev.ento.47.091201.145159>
- Moreno, C. (2001). Métodos para Medir la Biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, Vol 1. Zaragoza, España. Pp 84.
- Nates, G., Higuera, D. y 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
- Sanchez -N., D., & Amat-García, G. D. (2005). Diversidad de la Fauna de Artrópodos terrestres en el Humedal Jaboque, Bogotá-Colombia. *Caldasia*, 27(2 SE-), 311–329.
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/39299>
- Secretaría Distrital De Medio Ambiente – SDA. (2020). Informe Técnico No. 546 DEL 2020-11-05. Caracterización de Comunidades Hidrobiológicas. Humedal del Jaboque.
- Secretaría Distrital de Ambiente SDA. (2017). Registros de insectos de los Parques Ecológicos Distritales de Humedales de Bogotá, D.C. Prada Achiardi F C, Arroyo S, López Perilla Y R.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 116 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

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

BIBLIOGRAFÍA GRUPOS INDICADORES DE ARTRÓPODOS

Argañaraz, C. I., Rubio, G. D., & Gleiser, R. M. (2018). Spider communities in urban green patches and their relation to local and landscape traits. *Biodiversity and Conservation*, 27(4), 981–1009. <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1476-8>

Clavijo-Calderón, C y Cázares-Rodríguez, M. (2016). Odonatos Como Bioindicadores De La Calidad De Agua En Surutato, Sinaloa. *Boletín De La Sociedad Mexicana De Entomología*. 2: 1-5. ISSN: 2448-4768

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


Dufek, M., Larrea, D., Damborsky, M. & Mulieri, P. (2020). The Effect of Anthropization on Sarcophagidae (Diptera: Calyptratae) Community Structure: An Assessment on Different Types of Habitats in the Humid Chaco Ecoregion of Argentina. *Journal of Medical Entomology*, 57(5), 2020, 1468–1479 doi: 10.1093/jme/tjaa071

Juen, L., & De Marco, P. (2011). Odonate biodiversity in terra-firme forest streamlets in Central Amazonia: On the relative effects of neutral and niche drivers at small geographical extents. *Insect Conservation and Diversity*, 4(4), 265–274. <https://doi.org/10.1111/j.1752-4598.2010.00130.x>

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

López-Díaz, J. A., Gómez, B., González-Soriano, E., Gómez Tolosa, M. (2021) Odonata (Insecta) como indicador de la calidad ambiental en humedales de montaña neotropicales. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 37, 1–17. 10.21829/azm.2021.3712379 elocation-id: e3712379

Mabry, C., Dettman, C. (2010) Odonata Richness and Abundance in Relation to Vegetation Structure in Restored and Native Wetlands of the Prairie Pothole Region, USA. *Ecological Restoration*, 28 (4), 475–484. <https://dx.doi.org/10.3368/er.28.4.475>

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 117 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Majer, J. D. 1987. Invertebrates as indicators for management, pp. 353–354. In D. A. Saunders, G. W. Arnold, A. A. Burbidge, and A. J. M. Hopkins (eds.), Nature conservation: the role of remnants of native vegetation. Surrey Beatty and Sons Pty

Maelfait, J.-P., & Hendrickx, F. (1998). Spiders as bio-indicators of anthropogenic stress in natural and semi-natural habitats in Flanders (Belgium): Some recent developments. Proceedings of the 17th European Colloquium of Arachnology. Limited with CSIRO and CALM, New South Wales, Australia.

Mora Fuentes, J. (2017). Diversidad y composición de escarabajos coprófagos en diferentes usos del suelo en la reserva forestal regional productora del Norte de Bogotá D. C. Thomas van der Hammen.

Oliveira-Junior, J. M. B., Shimano, Y., Gardner, T. A., Hughes, R. M., Marco Júnior, P., & Juen, L. (2015). Neotropical dragonflies (Insecta: Odonata) as indicators of ecological condition of small streams in the eastern Amazon. *Austral ecology*, 40(6), 733-744. <https://doi.org/10.1111/aec.12242>

Orjuela A. (2017). Las libélulas (Odonata) como posibles indicadores del estado de conservación de los humedales urbanos presentes en la comuna 22 de Santiago de Cali. Trabajo de pregrado. Universidad ICESI. Santiago de Cali.


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

OTAVO, Samuel Eduardo; PARRADO-ROSSELLI, Ángela and ARI NORIEGA, Jorge. Superfamilia Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera) como elemento bioindicador de perturbación antropogénica en un parque nacional amazónico. *Rev. biol. Trop.* 2013, vol.61, n.2, pp.735-752.

Otter, R. R., Hayden, M., Mathews, T., Fortner, A., & Bailey, F. C. (2013). The use of tetragnathid spiders as bioindicators of metal exposure at a coal ASH spill site. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 32(9), 2065–2068. <https://doi.org/10.1002/etc.2277>

Paleologos, M. F., Cicchino, A. C., Blandi, M. L., & Sarandón, S. J. (2020). Los Carábidos (Coleoptera) como indicadores de sustentabilidad en agroecosistemas. *Revista De La Facultad De Agronomía*, 119(2), 059. <https://doi.org/10.24215/16699513e059>

Paoletti, M. G., & Hassall, M. (1999). Woodlice (Isopoda: Oniscidea): their potential for assessing sustainability and use as bioindicators. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74(1-3), 157–165. Doi:10.1016/s0167-8809(99)00035-3

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 118 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Reyes-Maldonado, R., Sánchez-Ruiz, J. A., Ramírez, A., & Kelly, S. P. (2018). Comunidades de arañas ribereñas como indicadores de la condición de los ecosistemas fluviales en la cuenca del Río Piedras de Puerto Rico. *Actualidades Biológicas*, 39(107), 1–23. <https://doi.org/10.17533/udea.acbi.v39n107a07>

Ribera, I. y Forter, G. (1997). El uso de artrópodos como indicadores biológicos. *Boletín S.E.A 2*: 265 – 276

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>

Sommaggio, D. (1999). Syrphidae: can they be used as environmental bioindicators? *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74(1-3), 343–356. Doi:10.1016/s0167-8809(99)00042-0

Souty-Grosset, C., Badenhauer, I., Reynolds, J. D., & Morel, A. (2005). Investigations on the potential of woodlice as bioindicators of grassland habitat quality. *European Journal of Soil Biology*, 41(3-4), 109–116. Doi:10.1016/j.ejsobi.2005.09.009

Sterzyńska, M., Nicia, P., Zdrożny, P., Fiera, C., Shrubovych, J., & Ulrich, W. (2018). Urban springtail species richness decreases with increasing air pollution. *Ecological Indicators*, 94, 328–335. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.06.063>


Walters, D. M., Mills, M. A., Fritz, K. M., & Raikow, D. F. (2010). Spider-Mediated Flux of PCBs from Contaminated Sediments to Terrestrial Ecosystems and Potential Risks to Arachnivoracious Birds. *Environmental Science & Technology*, 44(8), 2849–2856. <https://doi.org/10.1021/es9023139>

AVIFAUNA

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

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. (2019). Plan de Prevención, Control y Manejo (PPCM) del pato de collar (*Anas platyrhynchos*) para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. 28p.

Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, 2021. Informe final de resultados de monitoreo PEDH Jaboque. Secretaría Distrital de Ambiente, Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad. Bogotá.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 119 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2011. Plan Nacional para la Prevención, el Control y Manejo de las Especies Introducidas, Trasplantadas e Invasoras: Diagnóstico y listado preliminar de especies introducidas, Trasplantadas e invasoras en Colombia; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt -IAvH; The Nature Conservancy –Colombia – TNC; Franco A; Baptiste, María P.; Díaz J; Montoya M. Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 131 p.

Salas Correa, N. D. & Mancera Rodríguez, N. J., 2018. Relaciones entre la diversidad de aves y la estructura de vegetación en cuatro etapas sucesionales de bosque secundario, Antioquia, Colombia. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica, 21(2). <https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.970>.

MASTOFAUNA

Ayarza, J. Cadena, M. Colmenares, S. 2022. Protocolo distrital para el inventario de mamíferos en áreas del Sistema Distrital de Áreas Protegidas de Bogotá D.C. Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, Dirección de Gestión Ambiental, Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá DC.


Bioweb. 2022. Neogale frenata. Recuperado el día 31 de octubre del 2022. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Neogale%20frenata>

Buenrostro A, Pincho E, García J. 2017. Diversidad de mamíferos en una reserva privada de la Sierra Sur de Oaxaca, México. Ecosistemas y recursos agropecuarios, vol. 4, núm. 10, pp. 111-122 pp

Convention International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). www.cites.org. Acceso: 16 de noviembre 2022

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 2017. Resolución 1912 (15 - septiembre - 2017). "Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino que se encuentran en el territorio nacional y se dictan otras determinaciones" <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/resolucion-1912-de-2017.pdf>. Acceso: 16 de noviembre 2022

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

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 120 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Ramírez H, Ortega M, Pérez W, Martín D. 2011. Historia de los mamíferos exóticos de Colombia. Boletín científico, Centro de Museos-Museo de Historia Natural. Vol 15 núm.2 : 139 – 156 pp.

Rodríguez M, Alberico F, Trujillo J, Jorgenson J. (Eds.). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384 pp.

Rocha, N, Rumiz D. 2010. Didelphidae. pp.133-171 en: Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia, (R.B. Wallace, H. Gómez, Z.R. Porcel, D.I. Rumiz, eds.). Centro de Ecología Difusión, Fundación Simón I. Patiño

Rumiz D. 2010. Roles ecológicos de los mamíferos medianos y grandes. Capítulo 2 pp.56-72. Centro de Ecología Difusión, Fundación Simón I. Patiño. Bolivia.

Sheffield S,. 1997. *Mustela frenata*. Mammalian Species No. 570: 1-9. American Society of Mammalogists.

The IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/search>. Acceso: 16 de noviembre 2022

Woodman N; Timm R, Slade N, Doonam T., 1996.- Comparison of traps and baits for censuring small mammals in neotropical lowlands. J. Mamm, 77 (1): 274-281.


HERPETOFAUNA

Ayarza, J. Cadena, M. Colmenares, S., Protocolo distrital para el inventario de anfibios y reptiles en áreas del Sistema Distrital de Áreas Protegidas de Bogotá D.C. Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad, Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, Dirección de Gestión Ambiental, Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá DC. 2022.

Huertas W, Rey K. 2018. Distribución potencial de *Atractus crassicaudatus* (Duméril, Bibron y Duméril, 1854), ante eventos de cambio climático en la sabana de Bogotá, análisis de una posible variación intrapoblacional. Plan de trabajo de investigación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 62 pp.

Jungfer, K.H. (2017). On Warszawicz 's trail: the identity of Hyla molitor O. Schmidt, 1857. Salamandra, 53(1), 18-24. <http://www.salamandra-journal.com/index.php/home/contents/2017-vol-53/1801-jungfer-k-h-2/file>

Medina G, López Y. 2014. Diversidad de anfibios y reptiles en la alta montaña del suroriente de la Sabana de Bogotá, Colombia. Herpetotrópicos. Vol 10 núm. 1. 17-30 pp.

	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 121 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 2017. Resolución 1912 (15 - septiembre - 2017). "Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino que se encuentran en el territorio nacional y se dictan otras determinaciones" <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/resolucion-1912-de-2017.pdf>. Acceso: 16 de noviembre 2022

Morales M., Lasso, A. Páez V. Bock B. 2015. Libro rojo de reptiles de Colombia (2015). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia. Bogotá, D. C., Colombia. 258 pp.

Paternina F. 2017. *Atractus crassicaudatus*. Catálogo de anfibios y reptiles de Colombia. Asociación Colombiana de Herpetología. Vol 3, núm. 2. pp. 7-13




Rueda J., Lynch J., Amézquita A. Libro Rojo de los Anfibios de Colombia. Serie de libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, D.C., Colombia.

The IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/search>. Acceso: 16 de noviembre 2022




ANEXOS

Anexo 3.2.1.3 Lista taxonómica de la artropofauna encontrada en la RDH de Jaboque en el año 2021.


Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Euchelicerata	Araneae	Anyphaenidae	Sin identificar	MF 297
				MF 322
				MF 371
				MF 4
		Araneidae	Alpaida	Alpaida variabilis
			Cyclosa	MF 298
			Sin identificar	MF 109
				MF 286
				MF 287
				MF 288

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 122 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Clase	Orden	Familia	Género	Especie	
				MF 293	
		Salticidae		MF 164	
		Tetragnathidae	Tetragnatha	MF 290	
		Theridiidae	Sin identificar	MF 69	
				MF 370	
				MF 71	
	MF 93				
	Thomisidae	MF 177			
	Opiliones	Sclerosomatidae		MF 300	
	Insecta	Coleoptera		Carabidae	
Chrysomelidae				MF 233	
Coccinellidae			Mulsantina	Mulsantina mexicana	
Curculionidae			Sin identificar	MF 299	
Elateridae				MF 38	
				MF 191	
		MF 294			
		MF 44			
Scarabaeidae					
Dermaptera		Forficulidae		MF 291	
Diptera		Bibionidae		MF 175	
		Chloropidae		MF 56	
				MF 107	
		Culicidae	MF 123		
		Dolichopodidae	MF 206		
		Drosophilidae	MF 546		
		Ephydriidae	MF 55		
			MF 349		
		Fanniidae	MF 89		
		Lauxaniidae	MF 30		
		Muscidae	MF 133		
		Pipunculidae	MF 95		
			MF 58		

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 123 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Clase	Orden	Familia	Género	Especie			
		Sciomyzidae		MF 32			
		Syrphidae	<i>Allograpta</i>	MF 131			
			<i>Aemosyrphus</i>	MF 325			
			<i>Palpada</i>	MF 162			
			<i>Toxomerus</i>	MF 129			
				MF 130			
				MF 51			
				MF 271			
				MF 317			
				MF 379			
		Tephritidae		MF 114			
		Tipulidae		MF 49			
		MF 102					
	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Sin identificar</i>	MF 103			
				MF 18			
				MF 76			
				MF 184			
		Miridae		MF 20			
				MF 211			
				MF 372			
				MF 97			
					Apidae	<i>Apis</i>	<i>Apis mellifera</i>
					Braconidae	<i>Sin identificar</i>	MF 368
					Ichneumonidae		MF 155
							MF 36
	Mf 369						
	Proctotrupidae	MF 364					
		MF 365					
	Lepidoptera	Erebidae			MF 272		
		Pieridae	<i>Colias</i>	<i>Colias dimera</i>			
		Schreckensteiniidae		MF 366			




	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 124 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
	Neuroptera	Hemerobiidae		MF 50
	Odonata	Coenagrionidae	<i>Ischnura</i>	<i>Ischnura chingaza</i>
			<i>Mesamphiagrion</i>	<i>Mesamphiagrion laterale</i>




Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2021.

Anexo 3.2.3 Artrópodos indicadores según bibliografía.




Grupo	Ejemplo	¿Por qué son indicadores?	Metodologías para monitorearlas
Odonatos		Como larva o adulto, los odonatos tienen un papel fundamental dentro de las redes tróficas (Ramírez, 2010) y sus exigencias ecológicas les permiten ser considerados potenciales bioindicadores de la calidad ambiental al responder directa e indirectamente ante la perturbación; en los adultos, la riqueza de odonatos es favorecida por aquellos cuerpos de agua cuya vegetación es de estructura mixta, a diferencia de las masas densas monotípicas (Mabry & Dettman, 2010; López-Díaz et al, 2021)	
		De acuerdo con diferentes estudios (Juen & De Marco, 2011; Oliveira-junior et al., 2015; Orjuela, 2017) la dominancia de especies Zygopteras (caballitos del diablo) está asociada con ecosistemas más preservados, mientras que una dominancia en especies Anisopteras (libélulas) se observa en ecosistemas con algún tipo de perturbación. Es así, que a medida que la integridad ambiental aumenta la riqueza de los zigópteros también aumenta, en cambio la riqueza de anisópteros disminuye.	Red entomológica
	Libélulas	Reflejan cambios en la salud de los ecosistemas acuáticos; la presencia de larvas y adultos de algunas especies de libélulas cerca de los ríos y corrientes de agua son muestra de un ecosistema acuático sano (Ribera y Forter, 1997; Clavijo-Calderón y Cázares-Rodríguez, 2016).	
Escarabajos	Familia Carabidae.	Indicadores de las áreas prioritarias de Conservación, indicador en la contaminación por metales pesados, el impacto de la introducción de cultivos incluido el efecto de los insecticidas, fragmentación de hábitats, entre otros (Suárez, 2015; Paleologos et al., 2020).	Trampas de Caída con o sin cebos/ colecta manual

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 125 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

	Familia Staphylinidae	El grupo aumenta en elementos del paisaje con mayor heterogeneidad vegetal como bosques de galería y fragmentos de bosque (Poveda, 2017).	Trampas Winkler o con embudo Berlesse
	Superfamilia Scarabaeoidea (Familias Melolonthidae y Scarabaeidae principalmente, pero también otras)	Indican el grado de perturbación y conservación de un ecosistema, la perturbación antropogénica, la calidad de los suelos, etc. (Otavo <i>et al.</i> , 2013; Mora, 2017).	Trampas de Caída con distintos tipos de cebos/ captura manual
Hormigas	Familia Formicidae	Indicador de los efectos de la actividad humana en los ecosistemas (Villarreal H., 2006).	Trampas de Caída con cebos/captura manual
Mariposas	Familia Hesperidae	Indicadores de cambios en la diversidad de plantas que ocurren como consecuencia de las transformaciones antrópicas del paisaje (González, Morales-Sánchez y Arrieche, 2016).	Van Someren-Rydon
	Familia Pieridae	Algunas especies indican cambios en la complejidad vegetal, temperatura, humedad y radiación solar, parámetros que se alteran al perturbarse un hábitat (González-Valdivia <i>et al.</i> , 2016).	Van Someren-Rydon
Dípteros	Familia Drosophilidae	Indicadores del cambio ambiental por su sensibilidad a pequeñas modificaciones en el ambiente.	
	Familia Sarcophagidae	Las especies de Sarcophagidae pueden utilizarse en el seguimiento de la restauración forestal, debido a su representatividad numérica, gran variedad de nichos ocupados e interacción en muchos niveles tróficos (Majer 1987). En el trabajo de Dufek (2020) se encontró que, según la abundancia, riqueza de especies y diversidad mostraron que las áreas antropizadas dan como resultado comunidades más pobres de moscas de la carne. De hecho, encontramos los parámetros comunitarios más bajos en el hábitat urbano, donde se produjeron las mayores modificaciones sobre la vegetación original o la estructura ambiental nativa por la acción humana.	Van Someren-Rydon
	Familia Syrphidae	Debido a los requisitos de hábitat altamente diversificados de las larvas de este grupo, los sufridos se ven particularmente afectados negativamente por la reducción de la diversidad del paisaje (Sommaggio, D. (1999).	Para estudiar la población de larvas se usaría el paraguas japonés pero si se estudia los adultos se podría usar la red entomológica o la trampa malaise.
	Familia Chironomidae	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	Red entomológica

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 126 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

		estará sujeta a los cambios en la calidad del agua y los niveles tróficos de polución acuática (Kranzfelder <i>et al.</i> , 2015, Oviedo-Machado Y Reinoso-Flórez, 2018, y Sierpe y Sunico, 2019).	
Arácnidos	Ácaros oribátidos (Cryptostigmata),	Individuos sensibles al contenido de materia orgánica, el porcentaje de humedad, el pH, las prácticas agrícolas realizadas por el hombre y el uso de insecticidas (Socarrás, 2013).	Aspiradora
	Ácaros uropodinos (Uropodidae)	Abundantes en los ecosistemas con un alto valor de materia orgánica, en áreas de compostaje (Socarrás, 2013).	Paraguas japonés
	Ácaros astigmados (Astigmata)	Indicadores de los suelos perturbados (Socarrás, 2013).	Paraguas japonés
	Ácaros gamasinos (Gamasidae)	Sensible a los suelos perturbados y a los cambios desfavorables en las precipitaciones y en la humedad del suelo (Socarrás, 2013).	Paraguas japonés
	Arañas	Las arañas en general son sensibles en los cambios de hábitat, en especial las arañas que habitan en el suelo y aquellas que hacen construyen estructuras, la diversidad de arañas se puede cambiar entre zonas urbanas y fuera de áreas urbanas donde la longitud de plantas herbáceas puede influir en la abundancia y diversidad (Argañaraz <i>et al.</i> , 2018).	Paraguas japonés y muestreo nocturno
	(Orden; Araneae)	De igual forma, se puede sugerir grupos de familias riparias sensibles, que pueden estar asociados a los cambios en los ecosistemas acuáticos método (Reyes-Maldonado <i>et al.</i> , 2018).	
		Familias de arañas tejedoras se pueden utilizar como indicadoras de calidad de aire y presencia de metales en el ambiente, sin embargo, es necesario el estudio en laboratorio (Maelfait & Hendrickx, 1998; Otter <i>et al.</i> , 2013; Walters <i>et al.</i> , 2010).	
	Ácaros prostigmados (Prostigmata),	Dominantes en los suelos pobres en nutrientes y con bajos valores de carbonato de calcio, bajo contenido de materia orgánica y poca humedad (Socarrás, 2013).	Paraguas japonés
Colémbolos		Indicadores del pH del suelo y la humedad (Palacios-Vargas, 2000; Socarrás, 2013). Pueden indicar buena o mala calidad de aire dependiente de su abundancia y diversidad (Sterzyńska <i>et al.</i> , 2018).	Trampa de caída Pitfall
Isopoda		Los isópodos están muy influenciados por variaciones en la estructura del hábitat, según los trabajos de Paoletti & Hassall, 1999, y Souty-Grosset <i>et al.</i> , 2005 la diversidad específica y	Trampas de caída

  	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO RURAL	VERSIÓN 1
	SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD	Página 127 de 127
	INFORME ANUAL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA DISTRITAL DE HUMEDAL (RDH) DE JABOQUE	DICIEMBRE 2022

	<p>abundancia de isópodos terrestres disminuye en intensivos agrícolas, de igual forma, tienden a ser más abundantes en pastizales seminaturales que en bosques, pero son más abundantes en bosques que en hábitats cultivados.</p>	
	<p>La naturaleza y la estructura del suelo también son muy factores importantes que afectan a los isópodos, por ejemplo, se ha demostrado que los isópodos reaccionan a las variaciones en pH, encontrando especies vulnerables a los diferentes tipos de pH en el suelo. De igual forma, se ha comprobado que la composición florística es muy importante para los artrópodos, y particularmente para los isópodos terrestres, la edad y la calidad de las plantas también son importante en la elección del hábitat (Souty-Grosset et al, 2005)</p>	