

Diagnóstico del Gallinazo (*Coragyps atratus*) como Bioindicador en el Suroccidente de Bogotá–Colombia, Implicaciones Ambientales¹

Ana María Moreno Cabal², Deisy Nataly Vanegas Bautista³, Ivonne Angulo De-Castro⁴, Luis A. Gaona⁵

Resumen

Introducción: Las condiciones de manejo de residuos por parte de algunas industrias de Bogotá y el arrojo de residuos por la población adyacente a estos, es un problema que impacta directamente las condiciones ambientales y de salud pública, en donde la avifauna es atraída por la producción de olores inofensivos y desechos generados por industrias como los frigoríficos, generando problemas de saneamiento. **Objetivo:** Se realizó un diagnóstico del estado del gallinazo en el área suroccidente de Bogotá y se establecieron medidas de prevención y control de los posibles impactos que atraen a

los individuos de la especie. **Metodología:** El muestreo se realizó mediante la caracterización de aves por observación directa y se realizó la identificación de impactos. **Resultados:** La abundancia promedio fue de 41,5 individuos para el área total del muestreo, con una densidad poblacional de 117 ind./km² para el frigorífico No.1 y 42,8 ind./km² para el frigorífico No.2. Se identificaron nueve impactos ambientales, uno de importancia ambiental positiva irrelevante, el cual fue el incremento de la población de especies de fauna (en este caso *Coragyps atratus*) y otro de importancia ambiental negativa moderada que fue la modificación en la calidad del agua, y los impactos restantes negativo-

1 Artículo original derivado del proyecto de investigación Diagnóstico del Gallinazo (*Coragyps atratus*) como bioindicador en el suroccidente de Bogotá, implicación es ambientales, de la Universidad Manuela Beltrán, ejecutado entre noviembre de 2019 y octubre de 2020, grupos de investigación Sistemas y Recursos Ambientales Sostenibles - SYRAS e Informática Educativa. Financiado por los autores.

2 Bióloga, Estudiante de Especialización en Evaluación Ambiental de Proyectos, Universidad Manuela Beltrán. Correo: nana164@hotmail.com / ORCID: 0000-0002-7067-4356

3 Bióloga, Estudiante de Especialización en Evaluación Ambiental de Proyectos, Universidad Manuela Beltrán. Correo: natavanegasbautista@gmail.com. ORCID: 0000-0001-7241-9781

4 Magíster en Diseño y Gestión de Procesos, Ingeniera Ambiental y Sanitaria. Docente, Universidad Manuela Beltrán. Correo: ivonne.angulo@umb.edu.co / ORCID: 0000-0002-3873-9674

5 Doctor en Ingeniería Ciencia y Tecnología de Materiales, Ingeniero Químico. Docente, Universidad Manuela Beltrán. Correo: luis.gaona@docentes.umb.edu.co / ORCID: 0000-0003-0839-4190

Autor para Correspondencia: Ana María Moreno Cabal, E-mail: nana164@hotmail.com

Recibido: 30/10/2020 Aceptado: 06/12/2021

*Los autores declaran que no tienen conflicto de interés

irrelevantes. **Conclusiones:** *C. atratus*, es atraída por los desechos producidos por las actividades humanas y las industrias. Así mismo, aunque las industrias involucradas en el estudio cuentan con programas de manejo ambiental, aún se observa la presencia de *C. atratus*, un análisis de mayor profundidad

de la situación podría permitir identificar la razón de este hecho.

Palabras clave: Gallinazo, frigorífico, impacto ambiental, fuentes de contaminación, saneamiento ambiental.

Diagnosis of the Gallinazo (*Coragyps atratus*) as a Bioindicator in the Southwest of Bogotá City and its Environmental Implications

Abstract

Introduction: Waste management conditions by some industries in Bogotá and the dumping of waste by the population adjacent to them, is a problem that directly affects and impacts on the environmental and public health conditions, where the birdlife is attracted by the odors and wastes generated by industries such as slaughterhouse, generating sanitation problems. **Objective:** We want to establish a diagnosis of *Coragyps atratus* in the southwestern area of Bogotá and establish prevention and control measures with the possible risks that turns the specie to be attracted. **Methodology:** The sampling was carried out through the characterization of birds by direct observation and impact identification. **Results:** An

average abundance of 41,5 individuals for the total sampling with a pupulation density of 117 ind/km² for slaughterhouse No. 1 and 42,8 ind/km² for slaughterhouse No. 2. Environmental impacts, nine were identified, one with irrelevant positive environmental importance, which was the increase in the population of fauna species, in this case the gallinazo *Coragyps atratus* and another with moderate negative environmental importance that was the modification in the quality of water, the remaining impacts were irrelevant negative importance. **Conclusions:** *C. atratus* is attracted by the waste produced by human activities and industries. Likewise, although the industries involved in the study have environmental management programs, the presence of *C. atratus* is still observed. A more depth analysis of the situation could allow to identify the reason of this fact.

Keywords: Gallinazo, slaughterhouse, environmental impact, sources of pollution, environmental sanitation.

Diagnóstico de Gallinazo (*Coragyps atratus*) como Bioindicador no Sudoeste de Bogotá e suas Implicações Ambientais

Resumo

Introdução: Condições de gestão de resíduos por algumas indústrias em Bogotá e o despejo de resíduos pela população adjacente a elas, é um problema que impacta diretamente as condições ambientais e de saúde pública, onde a avifauna é atraída pela produção de odores ofensivos e resíduos gerados por indústrias como frigoríficos, gerando problemas de saneamento.

Objetivo: Realizar um diagnóstico do estado de gallinazo na região sudoeste de Bogotá e estabelecer medidas de prevenção e controle para os possíveis impactos que a espécie atrai. **Metodologia:** A amostragem foi realizada através da caracterização de aves por observação direta e identificação dos impactos. **Resultados:** Abundância média de 41,5 indivíduos para a área total

de amostragem, com densidade populacional de 117 ind/km² para frigorífico No. 1 e 42,8 ind/km² para o frigorífico No. 2. Impactos ambientais, um de importância ambiental positiva irrelevante, que foi o aumento da população de espécies da fauna, (neste caso gallinazo *Coragyps atratus*) e outro de importância ambiental negativo moderada que foi a modificação em qualidade da água e impactos negativos irrelevantes remanescentes. **Conclusões:** *C. atratus* é atraída pelos resíduos produzidos pelas atividades humanas e industriais. Da mesma forma, embora as indústrias envolvidas no estudo possuam programas de gestão ambiental, ainda se observa a presença de *C. atratus*, uma análise mais aprofundada da situação poderia permitir identificar o motivo para tal fato.

Palavras-chave: gallinazo, frigorífico, impacto ambiental, fontes de poluição, saneamento ambiental.

Introducción

Coragyps atratus es un ave que presenta hábitos carroñeros, alimentándose principalmente de compuestos orgánicos en descomposición y materia orgánica (Ruiz, 2014). También, tiene la capacidad de beber agua contaminada, eliminando toxinas y bacterias propias del agua y beneficiarse de estas (Sazima, 2011). Por otro lado, esta ave puede volar a una altura aproximada de 1.400 metros en donde utiliza las corrientes calientes para facilitar su vuelo (Ruiz, 2014)

y su distribución altitudinal oscila entre 0 -4000 msnm con una migración local (Ayerbe Quiñones, 2019). Por lo anterior, esta especie se caracteriza por adaptarse fácilmente a diferentes tipos de hábitats, en especial a las áreas urbanas con acumulación de residuos y alimentos, los cuales son la fuente de energía de la especie (Martínez-López et al., 2015). El gallinazo duerme en grupos de árboles, puede anidar en pequeñas cuevas y cavidades de árboles grandes e incluso de edificaciones y es muy común

en centros urbanos y basureros (Ayerbe Quiñones, 2019).

En cuanto al estado de conservación, según IUCN (2020), *Coragyps atratus* está catalogado como Preocupación Menor (LC). Para las otras categorías de amenaza, CITES, Resolución 1912 (2017) y Libros Rojos, esta especie no se encuentra catalogada en ninguna de las anteriores.

En Colombia el estado del conocimiento del gallinazo *Coragyps atratus* es escaso, aunque existen publicaciones acerca de aspectos biológicos y fisiológicos, sobre la especie como factor de riesgo para la salud, peligro aviario y plan de manejo para la especie (Torres, Arcila & Bedoya, 2010; Patiño Cruz, 2017). En cuanto a Bogotá, la información sobre la especie es aún más escasa, se reportan en algunos artículos sobre caracterizaciones de la avifauna donde se registra y se evidencia aumento en la abundancia de la especie (Roselli, De la Zerca & Cardil, 2017; Chaparro-Herrera, S & Camargo-Martínez, P A, 2017).

El gallinazo es una ave que se le ha dado poca importancia y se ha catalogado como una especie plaga, nociva para la salud y el ambiente, sin embargo, esta ave cuenta con características positivas de importancia ecológica, ya que tienen la capacidad de ingerir y tolerar microorganismos patógenos como *Bacillus anthracis* y toxinas de *Clostridium botulinum* ayudando a disminuir los focos de infección (Ballejo & De Santis, 2013). Por otro lado, según Stolen y Taylor (2003) y Holland et al. (2017), las poblaciones de *C. atratus* se incrementan anualmente, lo cual para muchos casos el

manejo de la especie es difícil, ya que puede generar problemas de peligro aviario y de saneamiento. Por ejemplo, para la industria alimentaria el saneamiento ambiental es de vital importancia, convirtiéndose en una prioridad en salud pública, donde en el alcance se encuentra el control de plagas y animales presentes en el ambiente circundante, que pueden llegar a incidir de manera directa e indirecta en los costos de una compañía, en este caso las aves representan un riesgo en las operaciones de los frigoríficos, ya que los gallinazos son atraídos por el olor de los productos cárnicos y por las áreas con alta densidad de árboles donde establecen su hábitat y corredores ecológicos (Aeronautica Civil, 2016). Como las industrias cárnicas que presentan deficiencias en los procesos, tecnologías y en el cumplimiento de normas ambientales, pueden también carecer un manejo correcto de sus residuos, generando impactos en el ambiente tales como la contaminación del recurso hídrico y suelo, por la producción de residuos líquidos y sólidos y olores ofensivos, los cuales son atractivos para la avifauna de hábitos carroñeros (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2011).

La problemática que se presenta en diferentes ciudades de Colombia en torno a la incorrecta disposición de residuos sólidos genera impactos negativos sobre el ecosistema, las cuales son consecuencias atractivos del ave *Coragyps atratus*, (especie poco estudiada que se le ha atribuido una connotación negativa, por su apariencia, hábitos alimenticios, su abundancia en áreas urbanas y basureros). Por ello es necesario realizar un estudio de dinámica poblacional

en donde se puedan estudiar los causantes de cómo la especie compite por obtener recursos para su supervivencia.

Los frigoríficos de Bogotá, plantas procesadoras de carnes, pieles, cebo y otros derivados de animales, zonas ambulantes de venta de pescado, plazas de mercado, y otras actividades capaces de producir olores y residuos orgánicos, son de forma directa, lugares atractivos para animales (Aeronáutica civil, 2016). En un estudio realizado en los aeropuertos de Colombia se determinó que una de las principales consecuencias de la presencia y abundancia del gallinazo negro o chulo, es la inadecuada disposición final de residuos sólidos (Patiño Cruz, 2017). Estos inapropiados manejos son atrayentes de aves de carroña, lo cual conlleva a que las poblaciones de la especie aumenten y además, dado que esta ave puede volar a grandes alturas y en cuestión de minutos recorrer amplias distancias, representa una amenaza para la aviación en Colombia (Aeronáutica civil, 2016).

Con el fin de comprender la dinámica poblacional de la especie en dos puntos específicos del suroccidente de la ciudad de Bogotá, el presente trabajo tuvo como objetivo caracterizar el estado poblacional de *Coragyps atratus* en dos puntos críticos de arrojado de residuos de la ciudad de Bogotá e identificar los posibles impactos ambientales para establecer las medidas de prevención y control de los posibles impactos que atraen a la especie.

Materiales y Métodos

Se realizó una caracterización de fauna silvestre durante el mes de agosto de 2020 (del 23 al 25 y 29 al 31), en dos zonas del sur occidente de la ciudad de Bogotá donde se desechan residuos sólidos, con el fin de medir y describir el estado actual de las poblaciones de *Coragyps atratus*, para ello se empleó el Manual de Métodos para el Desarrollo de inventarios de biodiversidad (Villareal et al., 2006).

La caracterización de la especie (*Coragyps atratus*) se lleva a cabo en dos fases: 1) levantamiento de información primaria (trabajo de campo) y 2) procesamiento e interpretación de la información.

Esta caracterización permitió determinar:

- Distribución geográfica y altitudinal
- Composición
- Ecología de la especie, importancia de su relación con las coberturas, niveles tróficos.
- Especies incluidas los Apéndices CITES, uso e importancia económica.
- Impactos asociados a las industrias, y su entorno.

A continuación, se presentan las fases de trabajo para llevar a cabo el monitoreo de aves en dos zonas estratégicas de la ciudad de Bogotá.

Fase de Campo

El trabajo de campo tiene como propósito obtener información primaria que permita

realizar una aproximación del estado actual de *Coragyps atratus* en los puntos elegidos para el monitoreo de interés, como lo son los frigoríficos de la ciudad de Bogotá. En el presente estudio, la caracterización demuestra la distribución espacial y algunos aspectos sobre su biología y ecología, también se identifica impactos asociados a las industrias, y su entorno.

Sitios de Muestreo

Para la caracterización de la especie silvestre (*Coragyps atratus*), se eligieron dos puntos al suroccidente de Bogotá, los puntos seleccionados en zonas adyacentes a dos industrias: Frigorífico No. 1 (4.65814N 74.13715W) y Frigorífico No. 2 (459549N 74.15229W) (Figura No 1), teniendo en cuenta que se encuentran cercanos a rondas hídricas, como el río Tunjuelo y el canal Fucha.



Figura N° 1. Área de muestreo del estudio en el suroccidente de Bogotá. A) Zona seleccionada adyacente a Frigorífico 1; B) Zona seleccionada adyacente a Frigorífico 2

Fuente: Adaptado por los autores con base en SIAC (2021).

Métodos de Muestreo

A continuación, se muestran los métodos que se ejecutan en campo para la caracterización de *Coragyps atratus*.

Recorridos de detección visual

La caracterización de aves consistió en la observación directa en transectos promedios de 200 m de largo, en los dos puntos críticos,

se establecieron puntos de monitoreo para la observación de aves durante un tiempo aproximado de 30 minutos. Teniendo en cuenta esta metodología se registra la especie a estudiar observándola a una distancia aproximada de 25 m a cada lado del transecto y que presenten un desplazamiento contrario al trayecto del observador para evitar conteos (Villarreal et al., 2006). Para la medición del ancho y la longitud del área

de los transectos se utilizo la herramienta visor geográfico del Sistema de Información Ambiental de Colombia [SIAC] (2021), en

donde se establecieron los transectos de observación (**Figura N° 2. Figura N° 3**).



Figura N° 2. Área de estudio y transectos contiguos a Frigorífico No.1 (4.65814N 74.13715W)

Fuente: Adaptado por los autores con base en SIAC (2021).



Figura N° 3. Área de estudio y transectos contiguos a frigorífico No. 2 (4.59549N 74.15229W)

Fuente: Adaptado por los autores con base en SIAC (2021).

El horario para el desarrollo de las sesiones de observación es en las horas de mayor actividad del ave, entre las 07:00 y las 11:30, y las 15:30 y las 16:00 horas (Villarreal et al., 2006), siempre sujetas a modificación acorde a las condiciones climáticas de los puntos de estudio.

Datos para registrar: datos a registrar por cada punto:

- Hora de inicio y final del conteo
- Lugar y Fecha
- Clima (Lluvioso o soleado)
- Observador
- Cobertura (Punto de conteo)
- Especie (Nombre común y científico)
- Waipoint (Punto de conteo)
- Abundancia (Número de individuos)
- Tipo de registro (Visual)

Durante estos monitoreos se busca realizar registros fotográficos, para el ejercicio de identificación, se implementan guías de campo descritas por Hilty y Brown (2001) y por Ayerbe-Quiñones (2019), con base en las respectivas descripciones de hábitat, distribución geográfica, entre otros.

Etapas de Poscampo: procesamiento e interpretación de la información primaria

En esta etapa se realiza un procesamiento de información obtenida en campo (dos zonas de monitoreo adyacentes a industrias cárnicas).

Efectividad del muestreo

Con la información registrada en campo y la información biológica y ecológica recopilada, se elabora una matriz con los datos de la especie.

Una vez preparada la matriz de datos, se realiza una comparación de abundancia entre los puntos de muestreo.

Especies de interés: Endémicas, casi endémicas, migratorias, amenazadas, de interés cultural y/o comercial

Se identifican las características de la especie de *Coragyps atratus*, teniendo en cuenta su grado de vulnerabilidad, valor comercial, rango de distribución y aumento poblacional. Según la metodología propuesta por IUCN (2020), se realiza una evaluación del estado poblacional de la especie, según las categorías de vulnerabilidad a la extinción. También se tiene en cuenta, la clasificación adoptada a nivel nacional como la Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS] y los Libros Rojos (Renjifo et al., 2014).

Como complemento, se realiza una revisión en la Convención Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2017), para identificar el estado actual del valor comercial real de la especie.

Por último, se identifica si la especie presenta altos requerimientos de hábitat o aislamiento geográfico, en una pequeña localidad o un solo país (Begon, Townsend & Harper, 2006).

Identificación de impactos ambientales

Para la identificación de impactos se utilizó la metodología de matriz causa-efecto, donde se establecen las actividades de las industrias y de la población y los factores ambientales con sus respectivos impactos, que fueron tomados del "Listado de Impactos Ambientales Específicos en el Marco Del Licenciamiento Ambiental" (MADS, 2020). En esta matriz las columnas están representadas por las actividades que pueden generar impactos y en las filas, los factores medioambientales que reciben los impactos.

Para la respectiva evaluación de los impactos se seleccionó el método de Conesa (2010), el cual identifica los impactos, los evalúa individualmente de forma cuantitativa bajo 10 criterios: naturaleza, efecto, intensidad, reversibilidad, momento, extensión, persistencia, recuperabilidad, acumulación y sinergia.

A partir de la valoración, se presenta un análisis en el que se determinan cuáles son los impactos significativos.

Medidas de manejo

Planes y programas de manejo: a partir del resultado de la evaluación de impactos ambientales, se determinan las medidas y actividades que ayuden a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos que se producen a causa de los puntos críticos de muestreo (MADS, 2012).

Resultados

Como resultado del monitoreo ejecutado, para la zona 1 del día 23 al 25 y para la zona

2 del día 29 al 31, se obtuvo una abundancia promedio de 41,5 individuos para el área total del muestreo.

Por otro lado, se obtuvo un registro promedio de individuos para el frigorífico No.1 de 58 (Transecto-A) y 38 (Transecto-B) y para el frigorífico No. 2 de 40 (Transecto-C) y 30 (Transecto-D) en los dos puntos fijos de muestreo, respectivamente (**Tabla N° 1**).

Tabla N° 1. Número de registros de *C. atratus* para los cuatro puntos fijos de observación

1. NÚMEROS DE REGISTROS FRIGORÍFICO No. 1		
DIA	PUNTO A	PUNTO B
1	70	50
1	60	50
2	35	15
2	55	45
3	60	10
3	30	30
Media	58	38
Desviación Estándar	16	18
2. NÚMERO DE REGISTROS FRIGORÍFICO No. 2		
DIA	PUNTO C	PUNTO D
1	50	30
1	60	40
2	30	10
2	50	40
3	20	10
3	30	30
Media	40	30
Desviación Estándar	16	13

Fuente: Elaborado por autores

La densidad promedio de *Coragyps atratus*, para el frigorífico No.1 y de 303 ind./km² para el frigorífico No.2 (Tabla N° 2). expresada como el número de individuos por kilómetro² (ind. /km²), fue de 261, ind./km²

Tabla N° 2. Densidad poblacional de transectos lineales para los frigoríficos No.1 y 2.

Densidad poblacional de transectos lineales para Frigorífico No.1					
Transectos	Longitud media (Km)	Ancho medio (km)	Área media (km ²)	n	Densidad (ind/km ²)
A	0,20	0,84	0,167	58	344
B	0,30	0,84	0,210	38	179
Media	0,225	0,84	0,189	48	261
Desviación Estándar					117,2
Densidad poblacional de transectos lineales para Frigorífico No. 2					
Transectos	Longitud media (Km)	Ancho medio (km)	Área media (km ²)	n	Densidad (ind/km ²)
C	0,22	0,20	0,120	40	333
D	0,20	0,20	0,110	30	273
Media	0,21	0,20	0,115	35	303
Desviación Estándar					42,8

Fuente: Elaborado por autores

Adicionalmente se observó a los individuos forrajeando en los pastizales y en el dosel de los árboles presentes alrededor del canal y también, se evidenció una estructura social conformada por grupos familiares. Durante las horas de descanso, cuando los individuos no

mostraron actividad y permanecían posados aproximadamente entre las 11:00 y las 13:00 horas, se observó en todos los eventos de muestreo que de cinco a siete individuos compartían los mismos árboles, usando diferentes ramas de este (Figura N° 5 y Figura N° 6).



Figura N° 5. *Coragyps atratus* en inmediaciones del Frigorífico No. 1. A) alimentándose, B) alimentándose, C) forrajeando, D) Ronda del río Tunjuelo.

Fuente: Archivo de Moreno y Vanegas



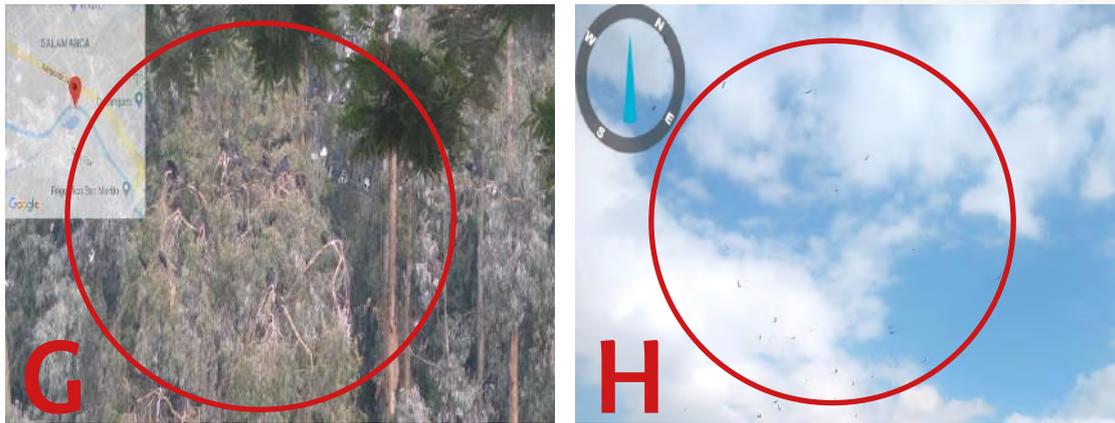


Figura N° 6. *Coragyps atratus* en inmediaciones del Frigorífico No.2, Canal Fucha. E) arbolado de percha y anidación, F) canal Fucha G) perchando, H) en vuelo.

Fuente: Archivo de Moreno y Vanegas.

Por otra parte, durante las visitas de campo fue posible reconocer que en la ronda del río se encuentran zonas con individuos arbóreos que pueden servir de refugio para esta ave. De igual forma, se evidenció la presencia de residuos sólidos acumulados en la ronda de los ríos (como se aprecia en la Figura N° 5, D), los cuales posiblemente son arrastrados por el río y depositados en su zona inundable, así como pueden provenir del arrojo clandestino por parte de la población aledaña a estos cuerpos de agua. Sumado a esto, se identifica por inspección visual que en los espacios abiertos de las instalaciones de los frigoríficos No.1 y 2 se realizan actividades de compostaje, procesamiento de residuos y tratamiento de aguas residuales, los cuales son focos de atracción para el ave. No se identifican mecanismos de ahuyentamiento para la especie o cobertura total del material para controlar la presencia del ave en estos espacios de sus instalaciones (imágenes no incluidas en el presente estudio).

La evaluación ambiental permite la identificación, evaluación y descripción de los impactos existentes en un área determinada, a su vez, estos impactos se analizan teniendo en cuenta su naturaleza, efecto, intensidad, reversibilidad, momento, extensión, persistencia, recuperabilidad, acumulación y sinergia (Conesa, 2010), así pues, la **Tabla N° 3** describe los impactos ambientales identificados a partir de las actividades de observación en campo, entendiendo que un impacto ambiental es un cambio en las características fisicoquímicas, ecológicas y socioeconómicas del entorno, donde se produce una alteración favorable o desfavorable en alguno de los componentes del medio.

De acuerdo con la **Tabla N° 3** se identificaron 9 impactos distribuidos de la siguiente manera: abiótico (cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo, modificación de la calidad del agua, incremento de olores ofensivos, cambio en

la estructura del paisaje), biótico (cambio en la estructura y composición de la especies de flora e incremento de la población de especies de fauna) y medio socioeconómico y cultural (cambio en la cobertura, calidad y disponibilidad de la gestión de residuos líquidos y sólidos, deterioro del espacio público e incremento en la disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos).

Tabla N° 3. Descripción de impactos ambientales

Medio	Componente	Impacto	Actividad		Criterios										Importancia ambiental	
			Tala forestal	Actividades clandestinas de arrojado de residuos	Naturaleza	Efecto	Intensidad	Reversibilidad	Momento	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Acumulación	Sinergia		
Abiótico	Suelo	Cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo	X	X	-1	4	2	1	2	1	2	4	4	4	-24	Negativo irrelevante
	Hidrología	Modificación en la calidad del agua	X	X	-1	4	8	4	4	4	4	8	4	4	-44	Negativo moderado
	Aire	Incremento de olores ofensivos		X	-1	4	4	2	4	1	2	2	1	2	-22	Negativo irrelevante
	Paisaje	Cambio en la estructura del paisaje	X	X	-1	4	2	2	4	1	1	2	1	2	-19	Negativo irrelevante
Biótico	Flora	Cambio en la estructura y composición de las especies de flora	X	X	-1	4	2	1	2	1	1	2	1	2	-16	Negativo irrelevante
	Fauna	Incremento de la población de especies de fauna (<i>Coragyps atratus</i>)		X	1	4	4	1	4	1	1	1	4	2	22	Positivo irrelevante

Medio	Componente	Impacto	Actividad		Criterios								Importancia ambiental			
			Tala forestal	Actividades clandestinas de arrojado de residuos	Naturaleza	Efecto	Intensidad	Reversibilidad	Momento	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Acumulación	Sinergia		
Socioeconómico y cultural	Infraestructura física y social	Cambio en la cobertura, calidad y disponibilidad de la gestión de residuos líquidos y sólidos	X		-1	4	4	2	4	1	1	2	1	2	-21	Negativo irrelevante
		Deterioro del espacio público	X	X	-1	4	4	2	4	1	1	2	1	2	-21	Negativo irrelevante
		Incremento en la disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos		X	-1	4	4	2	4	1	1	2	1	2	-21	Negativo irrelevante

Fuente: Elaborado por autores

Discusión

Como se evidenció en la fase de muestreo, la especie *Coragyps atratus* presentó una abundancia promedio de 41,5 individuos para el área total del muestreo, esta ave fue vista realizando actividades de alimentación, vuelo, y percha.

El punto de muestreo donde se observó mayor cantidad de individuos de la especie fue para la zona adyacente al Frigorífico No.1, con un promedio total de 48 individuos. En este frigorífico se pudo evidenciar, que el área de compostaje se encuentra ubicada hacia un costado del canal Fucha y sus instalaciones están dispuestas al aire libre, lo cual es un atrayente para la especie debido a los olores

y los residuos de vísceras que allí se tratan. En comparación para la zona adyacente al frigorífico No. 2, se obtuvo una abundancia promedio de 35 individuos, en las visitas de campo se evidenció también que esta empresa se encuentra contiguo a la ronda del río Tunjuelo donde se presenta acumulación de residuos sólidos y producción de olores ofensivos, los cuales fueron los atrayentes de la especie.

Como lo mencionan Ruiz (2014) y Holland et al. (2017), *C. atratus* es una especie que presenta un olfato mejorado, una amplia distribución y un alto grado de tolerancia a zonas con perturbaciones, en donde puede ser atraído y beneficiarse por los desechos producidos por actividades

antrópicas como frigoríficos y fábricas, resultado que se observó en campo en el cual la inadecuada disposición y manejo de residuos fueron el atrayente principal de la especie. Según Torres, Arcila & Bedoya (2010), existen diferentes tipos de focos atrayentes categorizados como comercial, industrial y doméstico, para el presente estudio, los principales focos atrayentes fueron los industriales y domésticos, ya que se observó acumulación de residuos en los dos puntos de muestreo. Además, estos residuos son considerados como una contribución alimentaria importante ya que son la fuente de energía para la supervivencia y reproducción de *C. atratus*, por eso la presencia de esta especie y sus movimientos se concentran en áreas con residuos y desechos (Plaza & Lambertucci, 2017).

Por otro lado, en la zona adyacente al Frigorífico No. 1 se observaron grupos de 50 aves que sobrevolaban por la zona de estudio, a diferencia de la zona adyacente al frigorífico No. 2 los cuales se observaron perchados en las pilas de residuos acumulados sobre la ronda del río Tunjuelo. Este resultado se relaciona con el grado de sociabilización que tienen los animales, con la disponibilidad de recursos y con las horas de vuelo (observada durante el día). Este resultado contrasta con lo que referencia Torres, Arcila & Bedoya (2010), el cual menciona que el grupo de aves, varía con relación a la disponibilidad de recursos y alimentos; también, hay evidencia de que, si *C. atratus* tiene apetito, ésta aumentará sus movimientos en búsqueda de alimento (Spiegel et al., 2013).

En relación a las altas densidades de *C. atratus*, puede estar relacionada con factores de calidad de hábitat, específicamente con zonas circundantes arboladas que se constituyen en refugios dentro de paisajes altamente degradados, llegándose a obtener en zonas urbanas valores de hasta 117 ind./km² para el frigorífico No. 1 y 42,8 ind./km² para el frigorífico No. 2 (Ibáñez-Olivera & Iannacone-Olivera, 2011).

Así pues, se resalta que la presencia de esta ave es un indicador de la calidad del ecosistema, a medida en que se incrementan los residuos dispuestos clandestinamente por las comunidades y los presentes en las actividades de los frigoríficos, la población del gallinazo aumenta (Ruiz, 2014). Así mismo, la presencia de *C. atratus* previene la propagación de enfermedades infecciosas ya que al alimentarse de material orgánico en descomposición, permite la eliminación de microorganismos y la limpieza de los ecosistemas (Plaza, Blanco & Lambertucci, 2020).

En relación con los nueve impactos generales identificados en campo, uno fue de importancia ambiental positiva irrelevante, el cual él fue incremento de la población de especies de fauna, en este caso del *Coragyps atratus*. Así mismo, un impacto de importancia ambiental negativa moderada para la modificación en la calidad del agua. Estos, pueden ser el reflejo de las deficiencias en los procesos y las tecnologías utilizadas en las industrias y en las actividades no formales que arrojan sus desechos a los cuerpos de agua sin controles efectivos. Además, parece no existir un compromiso por parte de la población y algunas industrias hacia la

implementación de una producción limpia, lo cual hace que no exista un adecuado manejo de residuos, y sumado a la gran capacidad olfativa del ave, esta se ve atraída hacia estos lugares. También, la presencia de estos impactos es posiblemente a causa actividades industriales que no siempre cumplen las normas ambientales y sanitarias, lo que provoca que el manejo de residuos, gases y ruidos generados no sea el adecuado y que de esta manera se presenten cambios en el paisaje que favorecen la presencia de *Coragyps atratus* (Acero et al., 2013; Díaz y Solarte, 2017). Los siete impactos restantes obtuvieron una importancia ambiental negativa irrelevante, lo que quiere decir que son efectos negativos en el ambiente producidos por la intervención humana (Conesa, 2010).

Teniendo en cuenta lo anterior, es de vital importancia establecer medidas de prevención y control de impactos que atraen a *Coragyps atratus*. Como lo menciona Fresneda (2017), las medidas que se pueden utilizar para mitigar estos impactos son: promover la cultura de las siete R (rediseñar, reducir, reutilizar, reparar, recuperar, renovar y reciclar) en las fábricas cercanas y en la población por medio de programas de educación ambiental; crear convenios con empresas y organizaciones para el manejo de material reciclable, para que éste no termine desechado y acumulado en los ríos y otros ecosistemas; otra de las medidas más importantes, es que las autoridades ambientales locales realicen visitas periódicas de seguimiento y control a las industrias formales así como de inspección donde se desarrollan

actividades no formales, donde verifiquen que los protocolos y procedimientos de manejo de residuos, los estén ejecutando de manera adecuada y se tomen las medidas pertinentes en relación con las actividades que no cuentan con los respectivos permisos para su desarrollo. Asimismo, es conveniente realizar un seguimiento del Convenio 0907-30500-1010-2017 EAAB (Acueducto, 2017), por el cual se desarrollan labores de mantenimiento y limpieza en los canales por parte de la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, para que así no se acumulen basuras y desechos en los ríos y canales de Bogotá, al igual que las actividades de identificación y erradicación de puntos críticos de arrojo de residuos mixtos (residuos domiciliarios, poda, residuos de construcción y demolición) por parte de los operadores del servicio de aseo de la ciudad. Complementando lo anterior, se hace necesario aumentar las intervenciones de limpieza, ya que hoy en día se realizan una vez al año por localidad (Acueducto, 2017). Por último, es necesario implementar procesos sancionatorios a empresas y a la población que incumpla las normas ambientales y sanitarias, como el Decreto 349 (2014) el cual establece la aplicación de comparendos ambientales por la disposición de residuos sólidos y escombros a sitios de uso público.

Conclusiones

C. atratus es naturalmente atraída por los desechos producidos por las actividades humanas y las industriales como los frigoríficos debido a su rol ecológico como especie carroñera. El problema no radica en la presencia de *C. atratus* en zonas

urbanas, pues este cumple una función imprescindible en la cadena trófica como descomponedor de materia. La atención debe enfocarse en las prácticas industriales y de la sociedad frente a sus hábitos de consumo y disposición de residuos, toda vez que estos comportamientos transgreden los parámetros ambientales y sanitarios, lo que repercute en problemas de contaminación ambiental y salubridad, que a lo largo del tiempo provoca que las poblaciones de *C. atratus* aumenten. Finalmente, los frigoríficos No. 1 y 2 cuentan con programas de manejo ambiental, sin embargo, es necesario evaluar la implementación de medidas complementarias (no observadas durante las visitas de campo) como lo son programas de ahuyentamiento para la especie *C. atratus* y reforzar prácticas del manejo de los residuos en zonas críticas de la gestión de los residuos sólidos, tales como los espacios abiertos donde se desarrollan las actividades de compostaje, entre las que se pueden destacar, manejo de las pilas con cal para control de olores y vectores, cobertura de recipientes, mantenimiento continuo de las unidades del sistema de tratamiento, pues es necesario identificar y controlar las causas por las cuales se observa en abundancia el gallinazo *C. atratus* en su área de influencia.

Referencias

- Acero, R., Riaño, G. & Cardona, D. (2013). Evaluación del sistema de gestión ambiental de los frigoríficos cárnicos en Colombia. *Criterio Libre* 11(19), 93-123. <https://doi.org/10.18041/1900-0642/criteriolibre.2013v11n19.1102>
- Aeronáutica civil (2016). Programa Nacional de limitación de fauna en aeródromos. Recuperado de: http://www.aerocivil.gov.co/servicios-a-la-navegacion/gestion-ambiental-y-controldefauna/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=/servicios-a-la-navegacion/gestion-ambiental-y-controldefauna/Programa%20Nacional%20de%20Limitacin%20de%20Fauna%20en%20Aerdrom/Programa%20Nacional%20de%20Limitaci%C3%B3n%20de%20Fauna%20en%20Aer%C3%B3dromos.pdf&action=default
- Alcaldía Mayor de Bogotá (27 de agosto de 2014). Por el cual se reglamenta la imposición y aplicación del Comparendo Ambiental en el Distrito Capital. [Decreto 349 de 2014]. Recuperado de <http://www.fenalcobogota.com.co/images/pdf/DECRETO%20349DE2014COMPARENDOAMBIENTAL.pdf>
- Ayerbe–Quiñones, F. (2019). *Guía ilustrada de la avifauna colombiana. Segunda edición*. Bogotá: WCS
- Ballejo, F. & De Santis, L.J.M. (2013). Dieta estacional del Jote Cabeza Negra (*Coragyps Atratus*) en un área rural y una urbana en el noroeste patagónico. *Hornero* 28(01), 7-14.
- Begon, M., Townsend, C. & Harper, J. (2006). *Ecology: From Individuals*

- to Ecosystems* (Cuarta edición ed.). Blackwell Publishing Ltda.
- Chaparro-Herrera, S. & Camargo-Martínez, P.A. (2017). Avifauna a lo largo del río Fucha en la ciudad de Bogotá, Colombia. *Biota Colombiana* 18(3), 212-217. DOI: 10.21068/c2017.v18n02a14.
- CITES. (2017). Lista de especies. Una referencia a los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Secretaría de la CITES/PNUMA Centro de Monitoreo de la Conservación Mundial.
- Conesa, V. (2010). Guía metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental (4a ed.). Madrid España: Mundi-Prensa.Libros
- Díaz y Solarte. (2017). Propuesta de tratamiento de los residuos líquidos provenientes del faenado de Frigoríficos Ble Ltda. Universidad Católica de Colombia. Programa de Ingeniería Civil. Bogotá
- Empresa de Acueducto Agua y Alcantarillado de Bogotá. (2017). Convenio 09 – 07 – 30500 – 1010 – 2017 EAAB – IDIGER – Aguas de Bogotá. https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB/anoctsecsecundaria/not_canales_18_04_18!/ut/p/z1/rVPB-TuMwEPOWDjmmnjopTbil7louUlkJ2NL6EjnOJDE0dkjcp2v31mQkB-CBCoFIW_Z45s3z85gJtmLCyJ0up-dPWY3t110jeMfyZgDv7qYxwEky-2vK7k9BxgDWzLBRKNOztYY5KqY-8sIHCcoP4zD0o0nG_UkxzSYQ-FmNE9d9bGde4ivylzHanHnRSb-THfKmc9kMY6rbTsnpcdKupbk-8tWSw_lkipJvLBLx1EKIc3s7hhFQc-fwTkuA4sWASwKzaz4LAC580GH-Vxhr4jB9I0PM2d10Y8_GNvWpOr-NJ0WbH8sw_2qG1xeAL8JfPg-n4wRtRnen7x0eRUHIY43Dv2Oq-b6oOgebs4X5TEWLRk16awbPUm-mq0Go4I5ubHZ81dITBZEhNNig-S22o21L5sq5pjvzwI070cvXEFK1jTI-2hDZFnPdoaFt52SJqcErWyNH-miT435UuXowQ2U7UmIImD-V1HQUH_6FY_AzC9eXu7zKF9I-hHx2CTZmcnPwDOIraVA!!/dz/d5/L2dBISEvZOFBIS9nQSEh/
- Fresneda, C. (2017). Las siete R de la ciudad circular. El Mundo. Tomado de: <http://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/ciencia/2017/07/31/597e-21d3268e3eea578b457b.html>.
- Hilty, S. L. & Brown, W. L. (2001). *Guía de las aves de Colombia. Segunda Edición*. Bogotá D.C.: Asociación Colombiana de Ornitología.
- Holland, A., Byrne, M., Bryan, L., Devault, T., Rhodes, O. & Beasley, J. (2017). Fine-scale assessment of home ranges and activity patterns for resident black vultures (*Coragyps atratus*) and turkey vultures (*Cathartes aura*). *Plos One* 12(7), p. 1-16 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179819>
- Ibáñez-Olivera, L.M & Iannacone-Olivera, J. (2011). Bioecología y estado de conservación del cóndor de la selva *Sarcoramphus papa* Linnaeus, 1758 (Cathartiformes: Cathartidae):

- Revisión a nivel de Sudamérica. DOI: 10.31381/biotempo.v11i0.732
- IUCN. (2020). *Coragyps atratus*. Recuperado de: <https://www.iucnredlist.org/species/22697624/93624950>
- Martínez-López, E., Espín, S., Barbar, F., Lambertucci, S. A., Gómez-Ramírez, P. & García-Fernández, A.J. (2015). Contaminants in the southern tip of South America: Analysis of organochlorine compounds in feathers of avian scavengers from Argentinean Patagonia. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 115, p.83-92. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2015.02.011
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS] (2012). Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad. Recuperado de: https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadServiciosEcosistemicos/pdf/gestion_en_biodiversidad/180912_manual_compensaciones.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS] (2017). Resolución 1912 de septiembre de 2017. "Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costero que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones". Recuperado de: <https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/75-res%201912%20de%202017.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS] (2020). Listado de impactos ambientales específicos en el marco del licenciamiento ambiental. Recuperado de: <http://www.andi.com.co/Uploads/listado-de-impactos-ambientales-espec%C3%ADficos-en-el-marco-del-licenciamiento-ambiental.pdf>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2011). Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. Dirección de Desarrollo Sostenible. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Recuperado de: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/154-plantillaasuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-7>
- Patiño Cruz, C.A. (2017). Plan De Manejo Ambiental Para El Control De Gallinazos Del Municipio De Bucaramanga 2017. *Innovaciencia Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 5(1 S1). <https://doi.org/10.15649/2346075x.453>
- Plaza, P. I., Blanco, G & Lambertucci, S. (2020). Implications of bacterial, viral and mycotic microorganisms in vultures for wildlife conservation, ecosystem services and public health. *International journal of avian science*. Vol 162. 1109-1124p.
- Plaza, P.I & Lambertucci, S. (2017). How are garbage dumps impacting vertebrate demography, health, and

- conservation. *Global Ecology and Conservation*. Vol. 12. 9-20p.
- Renjifo, L.M., Gomez, M.F., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, Á.M., Kattan, G.H., Amaya-Espinel, J.D. & Burbano-Girón, J. (2014). *Libro Rojo de Aves de Colombia, Volumen I: Bosques Húmedos de Los Andes Y La Costa Pacífica. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia*. Bogotá, D. C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.
- Rosselli, L., De la Zerda, S. & Candil, J. (2017). Cambios en la avifauna de un relicto de bosque en la franja periurbana de Bogotá a lo largo de catorce años. *Acta Biológica Colombiana*. 22(2). 181-190. DOI: <https://doi.org/10.15446/abc.v22n2.60688>
- Ruiz, C. (2014). *Bioecología del Coragyps atratus Gallinazo en la zona del distrito de Belén – Perú* (Proyecto de grado). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos. Recuperado de: http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3407/Christian_Tesis_Titulo_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sazima, I. (2011). Black Vulture (*Coragyps atratus*): Bath and drink. *Rev. Bras. Ornit.* 19(1), 81-84.
- Sistema de información Ambiental de Colombia [SIAC] (2021). Visor Geográfico. Recuperado de: <http://sig.anla.gov.co:8083>
- Spiegel, O., Harel, R., Getz, W. & Nathan, R. (2013). Mixed strategies of griffon vultures' (*Gyps fulvus*) response to food deprivation lead to a hump-shaped movement pattern. *Movement Ecol.* 1, 5. DOI: 10.1186/2051-3933-1-5
- Stolen, E. & Taylor, W. (2003). Movements of black vultures between communal roosts in Florida. *The Wilson Journal of Ornithology*, 115(3), 316- 320 p. DOI: 10.1676/03-049
- Torres Chaparro, M.Y., Arcila Quinceno, V.H. & Bedoya Mashut, J. T. (2010). *Situación actual de los gallinazos negros (Coragyps atratus) aparcados en el sitio de disposición final de residuos sólidos “ El carrasco” Bucaramanga y sus áreas de influencia (Chimitá, Girón y Lebrija)*. Recuperado de: <http://med.se-todo.com/biolog/11847/index.html>
- Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba-Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza Cifuentes, H., Ospina, M. & Umaña, A. M. (2006). *Manual de Métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de Biodiversidad* (Segunda Edición ed.). Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.