

# Marcaje de aves en dos jardines botánicos de La Habana, Cuba: reporte anual 2023

## Bird marking in two botanical gardens in Havana, Cuba: annual report 2023

Daniela Ventura del Puerto<sup>1,\*</sup>, Saul González Rosales<sup>1</sup>, Jean Michel de Jongh González<sup>2</sup>, Laura Arañaburo Acosta<sup>1</sup>, Ana Laura Hidalgo Gato Pupo<sup>1</sup>, Ernesto Vergara Llano<sup>1</sup>, Rachel Hernández Fernández<sup>3</sup>, Susana Aguilar Mugica<sup>1</sup>, Alieny González Alfonso<sup>1</sup>, Lourdes Mugica Valdés<sup>1,2</sup>, Martín Acosta Cruz<sup>1,2</sup> y Keith Hobson<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología Animal y Humana, Facultad de Biología, Universidad de La Habana, Calle 25, N° 455, e/ J e I, Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba. CP. 10400. <sup>2</sup>Jardín Botánico Nacional de Cuba, Universidad de La Habana, Carretera "El Rocío" km 3½, Calabazar, Boyeros, La Habana, Cuba. C.P. 19230.

<sup>3</sup>Departamento de Farmacología. Instituto de Ciencias del Mar. CITMA. Calle Loma N° 14 entre 35 y 37, Nuevo Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana. Cuba. CP. 10600. <sup>4</sup>Environment and Climate Change Canada and Western University. \*Autor para correspondencia (e-mail: [dvpuerto19@gmail.com](mailto:dvpuerto19@gmail.com)).

### RESUMEN

La conservación de las especies de aves requiere de estudios que abarquen amplias escalas espaciales y temporales. Los jardines botánicos ubicados en entornos urbanos constituyen importantes refugios para la avifauna. Por su ubicación e infraestructura son sitios ideales para el desarrollo de esfuerzos de monitoreo a largo plazo de las poblaciones de aves. Este trabajo presenta el reporte del primer año de un programa de marcaje de aves en dos jardines botánicos de La Habana: el Jardín Botánico Nacional y la Quinta de los Molinos. El proyecto incluye la captura y el anillamiento de aves, así como el uso del sistema de telemetría *Motus* para el estudio de los movimientos de especies migratorias neotropicales. En 2023 se capturaron 629 individuos de 45 especies en ambos sitios de muestreo. Se colocaron 38 radiotransmisores a 12 especies de aves migratorias, y se obtuvieron detecciones en seis países. El programa también incluye el entrenamiento de estudiantes en técnicas de monitoreo de aves y la educación ambiental a través de sesiones demostrativas de anillamiento de aves. Los resultados del primer año de monitoreo resaltan la importancia de ambos sitios para el mantenimiento y estudio de las poblaciones de aves en La Habana.

**Palabras clave:** Anillamiento de aves, aves cubanas, Jardín Botánico Nacional, *Motus*, Quinta de los Molinos

### ABSTRACT

The conservation of bird species requires studies that cover broad spatial and temporal scales. Botanical gardens located in urban environments are important refuges for avifauna. Due to their location and infrastructure, they are ideal sites for the development of long-term monitoring surveys of bird populations. This paper presents the first year of a bird-marking program in two botanical gardens in Havana: the Jardín Botánico Nacional and Quinta de los Molinos. The project includes bird trapping and banding and the use of the *Motus* telemetry system to study the movements of neotropical migratory species. In 2023, 629 individuals of 45 species were captured between both sampling sites. Thirty-eight radio transmitters were placed on 12 species of migratory birds, and detections were obtained in six countries. The program also includes training students in bird monitoring techniques and environmental education through bird banding demonstration sessions. The results of the first year of monitoring highlight the importance of both sites for the maintenance and study of bird populations in Havana.

**Keywords:** bird banding, Cuban birds, *Motus*, Jardín Botánico Nacional, Quinta de los Molinos

**Citación:** Ventura, D., González, S., de Jongh, J.M., Arañaburo, L., Hidalgo, A.L., Vergara, E., Hernández, R., Aguilar, S., González, A., Mugica, L., Acosta, M. & Hobson, K. 2025. Marcaje de aves en dos jardines botánicos de La Habana, Cuba: reporte anual 2023. *Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana* 46: 47-54.

**Recibido:** 19 de septiembre de 2024. **Aceptado:** 20 de mayo de 2025. **Publicado en línea:** 05 de diciembre de 2025. **Editor encargado:** Ana Gabriela López-García.

### INTRODUCCIÓN

En los últimos 40 años las poblaciones de aves han sufrido un severo declive a nivel mundial (Bowler & al. 2019, Morrison & al. 2021). Solamente en Norteamérica, Rosenberg & al. (2019) reportaron una pérdida neta de 3 mil millones de individuos. La mayoría de estas aves pertenecen a especies migratorias, cuyos ciclos de vida anuales dependen del uso de territorios de cría, invernada y de sitios de parada entre estos. Es por ello que su conservación abarca amplias escalas espaciales y temporales (Morrissette & al. 2010, Marra & al. 2015). La mayor parte de las investigaciones se han concentrado en las zonas de reproducción (Brito & Oprea 2009). Sin embargo, existen muchos vacíos de información sobre la ecología en las rutas de migración y zonas de invernada, a pesar de que se conoce la importancia de los eventos que ocurren en estos sitios para la supervivencia individual y poblacional (Faaborg & al. 2010, Akresh & al. 2019, Webster & Marra 2005).

Un aspecto clave para trazar medidas efectivas de conservación de la avifauna es entender la conectividad migratoria. Esta consiste en la descripción de los enlaces geográficos entre individuos o poblaciones desde una temporada de su ciclo de vida a otra, y da una idea del grado en que las poblaciones reproductivas se mezclan en los territorios de invernada, o viceversa (Webster & al. 2002, Bauer & al. 2016, Hobson & al. 2019). Actualmente, el mejor enfoque para estudiar la conectividad migratoria es el uso combinado de técnicas tradicionales y modernas, que aportan información complementaria y permiten reducir los desafíos de estudiar animales que recorren largas distancias (Gregory & al. 2023).

La técnica más antigua que se utiliza para estudiar la conectividad migratoria es el anillamiento. Este consiste en la colocación de una anilla metálica de código único en el tarso del animal, lo que permite individualizarlo. La creación de

estaciones de anillamiento con esfuerzo de trabajo constante y sistemático permite acumular información sobre aspectos de la biología y ecología de las especies, como son las tendencias y parámetros poblacionales, el comportamiento migratorio, la fenología de muda y de reproducción, la morfometría, el estado físico y de salud, la supervivencia, longevidad, y fidelidad territorial, entre otros (Dunn & Ralph 2004). Si bien el anillamiento nos da información valiosa sobre conectividad migratoria al poder recapturar un individuo a kilómetros de distancia del sitio donde fue anillado por primera vez, las tasas de recapturas son bajas (Hosner & Winkler 2007, Ruiz-Gutiérrez & al. 2012), y a nivel individual es difícil precisar las rutas o los hábitats usados por el ave entre ambos sitios.

Recientemente, un impulso notable al estudio de la conectividad migratoria lo ha dado el empleo de la radiotelemedría, en especial el sistema de seguimiento de vida silvestre *Motus*. Este consiste en una red de antenas automatizadas y transmisores con distribución continental y se nutre de la colaboración de numerosos proyectos de investigación y organizaciones científicas. El principal valor de esta tecnología es que permite el monitoreo de especies de aves de pequeño tamaño y no precisa la recaptura del animal, obteniéndose información sobre su conducta migratoria con una alta precisión espacial y temporal (Taylor & al. 2017, González & al. 2020).

A la dificultad intrínseca del estudio de especies cuyo ciclo de vida abarca amplias escalas espaciales y temporales, se suma la urgencia de conservarlas en el contexto de la acelerada pérdida de biodiversidad. Sus hábitats son reducidos en tamaño y calidad, y la permanencia de estos parches es cada vez más incierta ante el avance de la urbanización y el desarrollo de la agricultura. Se estima que para 2050 cerca del 70 % de la humanidad vivirá en áreas urbanas (United Nations 2022). Ante este escenario, entender la dinámica y el uso del hábitat de las poblaciones de aves en entornos ciudadanos es clave para preservar y fomentar su permanencia en estos lugares (Dearborn & Kark 2009).

En el contexto nacional, los vacíos de conocimiento sobre nuestras especies residentes y endémicas son incluso más alarmantes. Son aún escasos los trabajos que abordan aspectos de la ecología de endemismos cubanos (González & al. 1986, Rodríguez & Sánchez 1993, Cañizares & Berovides 2008). Lo anterior resalta la importancia de mantener esfuerzos de monitoreo de las poblaciones de nuestras aves a largo plazo, que permitan diseñar estrategias de conservación bien definidas.

Por ello, el Grupo de Ecología de Aves de la Facultad de Biología de la Universidad de La Habana y el Jardín Botánico Nacional de Cuba, con el apoyo de *Environment and Climate Change Canada* y *BirdsCaribbean*, iniciaron en 2023 un programa de marcaje de aves en dos jardines botánicos de la ciudad de La Habana. Hasta ese momento, en Cuba solo funcionaban otras cuatro estaciones de

anillamiento (Guanahacabibes en Pinar del Río, Laguna de Maya en Matanzas, Cayo Santa María en Villa Clara y Siboney en Santiago de Cuba). La localización de estas estaciones en La Habana, llena un importante vacío para entender el papel que juega Cuba como sitio de parada y de residencia invernal en las rutas migratorias neotropicales, y la función que realizan los pequeños parches de vegetación urbanos y suburbanos en la conservación de las aves. Además, la estación localizada en el Jardín Botánico Nacional cuenta con una variada avifauna que incluye 128 especies, donde más de la mitad constituyen migrantes neotropicales, además de diez especies endémicas de Cuba y 12 del Caribe (Acosta & al. 2023). El presente reporte incluye el resumen de las actividades realizadas durante 2023, enfocadas en tres elementos principales: el anillamiento de las aves, el estudio de la conectividad migratoria utilizando la red colaborativa *Motus*, y la capacitación y educación ambiental destinada a estudiantes, voluntarios y público general.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El Jardín Botánico Nacional de Cuba (JBN), sede principal del estudio, abarca un área de 471,4 hectáreas y está ubicado al sur de La Habana (coordenadas: 23.0004 N, 82.3412 W) (Felipe & Denis 2021) (Figura 1A). Está formado por áreas cubiertas de vegetación que incluyen diferentes tipos de formaciones vegetales cubanas, y una representación de la flora tropical de otras áreas geográficas (36 %) y áreas abiertas (64 %) (Acosta & al. 2023). Se distinguen, además, parches con la vegetación original de la zona. El anillamiento se realizó en dos subestaciones, la primera en un área aledaña al Jardín Japonés y la segunda en la zona de Cuba que representa Mogotes. El segundo sitio de estudio fue el Jardín Botánico de La Habana Quinta de los Molinos (QM), un jardín botánico urbano de 4,8 hectáreas ubicado en el centro de La Habana (23.1317 N, -82.3801 W) (Figura 1B).

### Anillamiento de las aves

El anillamiento se realizó durante el transcurso del año 2023, con excepción del mes de agosto. En el JBN se comenzó a partir del mes de enero con una frecuencia de tres días consecutivos cada mes, mientras que en la QM los muestreos comenzaron en mayo, con una frecuencia que varió entre uno y cuatro días alternos cada mes. Para realizar las capturas, se utilizaron un mínimo de tres y un máximo de siete redes de niebla de 12 m de largo × 2,5 m de alto, con 30 mm de luz de malla, en ambos sitios. La apertura de estas en las dos zonas se realizó a partir de la salida del sol y se cerraron entre las 11:00 horas y 12:00 horas. Las redes se revisaron cada 25-30 minutos. Luego de su captura e identificación a cada individuo se le colocó un anillo metálico numerado con un código único en el tarso derecho. Las especies residentes fueron marcadas con anillos proporcionados por la organización sin fines de lucro *BirdsCaribbean* y las especies migratorias con anillos del sistema de anillamiento norteamericano (Bird Banding Laboratory, BBL, por sus siglas en inglés).



**Fig. 1.** Ubicación geográfica de las dos estaciones de marcaje de aves en La Habana. Jardín Botánico Nacional (1) y Jardín Botánico de La Habana “Quinta de los Molinos” (2).

**Fig. 1.** Location of the two bird banding stations in Havana. National Botanical Garden (1) and Havana Botanical Garden “Quinta de los Molinos” (2).

Algunos individuos capturados no fueron marcados debido a falta de anillos de talla adecuada (*Streptopelia decaocto* y *Riccordia riccordii*) o por su liberación anticipada por estrés, malformaciones o escape. Cada individuo capturado fue identificado a nivel de especie, y clasificado según su edad y sexo siempre que fue posible. Se tomaron además datos morfométricos, de condición reproductiva y de salud, y datos de muda y plumaje. Las aves recapturadas durante el mismo día en el que fueron anilladas por primera vez no fueron incluidas en la hoja de datos. El esfuerzo de muestreo fue calculado como aves/ horas-red (una hora-red equivale a una red de 12 m abierta durante una hora).

#### Marcaje con radiotransmisores *Motus*

En abril de 2023 se instaló la primera estación *Motus* en Cuba (denominada Lourdes-1) en el JBN. La estación posee tres antenas *Yagi* direccional de cinco elementos que operan a una frecuencia de 166,380 MHz, y una distancia de detección de entre 8 y 10 km. Las señales recibidas son interpretadas por medio de un *SensorGnome* (más información en <https://motus.org/data/project?id=464>). En 2022, durante un muestreo piloto en el área, se marcaron 29 individuos de 10 especies con transmisores Lotek, y en 2023 se marcaron nueve individuos de tres especies. En todos los casos se utilizó el método de arnés de pernera (*leg-loop harness* en inglés) para colocar el transmisor en el animal.

## RESULTADOS

### Anillamiento de las aves

El esfuerzo de muestreo anual fue de 748,2 horas-red en el JBN y de 334,5 horas-red en la QM. Se registraron 45 especies de aves de 13 familias (Tabla I). De ese total, 19 especies fueron comunes para ambas estaciones. Entre ambos sitios de muestreo se capturaron 629 individuos y 61 de ellos fueron recapturados durante 2023 (Tabla II). De esas recapturas, destacan cuatro individuos que fueron anillados en 2022. Se capturaron cinco especies endémicas de Cuba, de las cuales solamente *Ptiloxena atroviolacea* (Totí) fue común para ambos sitios. En la QM, la otra especie endémica capturada fue *Phonipara canora* (Tomegúin del Pinar). En este caso, parece tratarse de una pequeña población menor a diez individuos originada de aves escapadas del cautiverio. En ambos sitios octubre fue el mes con más capturas, y los meses con menores capturas fueron junio en la QM y julio en el JBN (Figura 2).

La familia Parulidae presentó la mayor riqueza de especies en ambos sitios (JBN: 35,5 %; QM: 33,3 %). A su vez, esto representa el 34 % de las especies de la familia reportadas para Cuba por Navarro (2024). Por otro lado, si analizamos los valores de capturas individuales, en el JBN el 38,9 % corresponden a la familia Parulidae, mientras que en la QM la mayor cantidad de individuos capturados corresponden a la familia Turdidae (33,7 %).

TABLA I

## Número de aves capturadas y recapturadas (entre paréntesis) para cada especie en el Jardín Botánico Nacional (JBN) y el Jardín Botánico de La Habana Quinta de los Molinos (QM) durante el 2023

Estatus de residencia en Cuba para cada especie (\* especie endémica del Caribe, \*\* especie endémica de Cuba, RP - residente permanente, T - transeúnte, RV - residente de verano, RI - residente de invierno, MP - migrante parcial, A - accidental).

TABLE I

## Number of birds captured and recaptured (in parentheses) for each species at the National Botanical Garden (JBN) and the Havana Botanical Garden Quinta de los Molinos (QM) during 2023

Residency status in Cuba of each species (\* Caribbean endemic species, \*\* Cuban endemic species, RP - permanent resident, T - transient, RV - summer resident, RI - winter resident, MP - partial migrant, A - accidental).

Familia	Especie	Capturas (Recapturas)		Estatus de residencia
		JBN	QM	
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	10	8(1)	RP
	<i>Geotrygon montana</i>	3	1	RP
	<i>Streptopelia decaocto</i>	0	9	RP
	<i>Zenaida macroura</i>	0	1	RP
Trochilidae	<i>Riccordia riccordii*</i>	34	16	RP
Todidae	<i>Todus multicolor**</i>	2(1)	0	RP
Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>	1	0	T-RI
	<i>Xiphidiopicus percussus**</i>	2	0	RP
Tyrannidae	<i>Contopus caribaeus*</i>	3(2)	0	RP
	<i>Myiarchus sagrae*</i>	4	0	RP
	<i>Tyrannus caudifasciatus*</i>	3(1)	0	RP
Vireonidae	<i>Tyrannus dominicensis</i>	3	2	T-RV
	<i>Vireo altiloquus</i>	5	1	T-RV
	<i>Vireo flavifrons</i>	1	0	T-RI
Mimidae	<i>Vireo gundlachii**</i>	7(2)	0	RP
	<i>Dumetella carolinensis</i>	18	9(1)	T-RI
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	6	4	RP
	Turdidae	<i>Catharus fuscescens</i>	12	2
<i>Catharus guttatus</i>		0	1(1)	A
<i>Catharus minimus</i>		0	3	T
<i>Catharus ustulatus</i>		0	12	T-RI
<i>Hylocichla mustelina</i>		0	4	T-RI
<i>Turdus plumbeus*</i>		74(10)	78(7)	RP
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	0	50(4)	RP
Icteridae	<i>Quiscalus niger*</i>	7	13	RP
	<i>Ptiloxena atroviolacea**</i>	7	16(4)	RP
Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	22(3)	4	T-RI
	<i>Helmitheros vermivorum</i>	1	0	T-RI
	<i>Leiothlypis peregrina</i>	2	0	T-RI
	<i>Limnothlypis swainsonii</i>	9(1)	0	T-RI
	<i>Mniotilta varia</i>	6(1)	1	T-RI
	<i>Parkesia noveboracensis</i>	3	1	T-RI
	<i>Seiurus aurocapilla</i>	42(10)	16(1)	T-RI
	<i>Setophaga americana</i>	6(1)	8	T-RI
	<i>Setophaga caeruleascens</i>	1	1	T-RI
	<i>Setophaga citrina</i>	0	1	T-RI
<i>Setophaga dominica</i>	0	2	T-RI	

**TABLA I**

**Número de aves capturadas y recapturadas (entre paréntesis) para cada especie en el Jardín Botánico Nacional (JBN) y el Jardín Botánico de La Habana Quinta de los Molinos (QM) durante el 2023 (Continuación)**

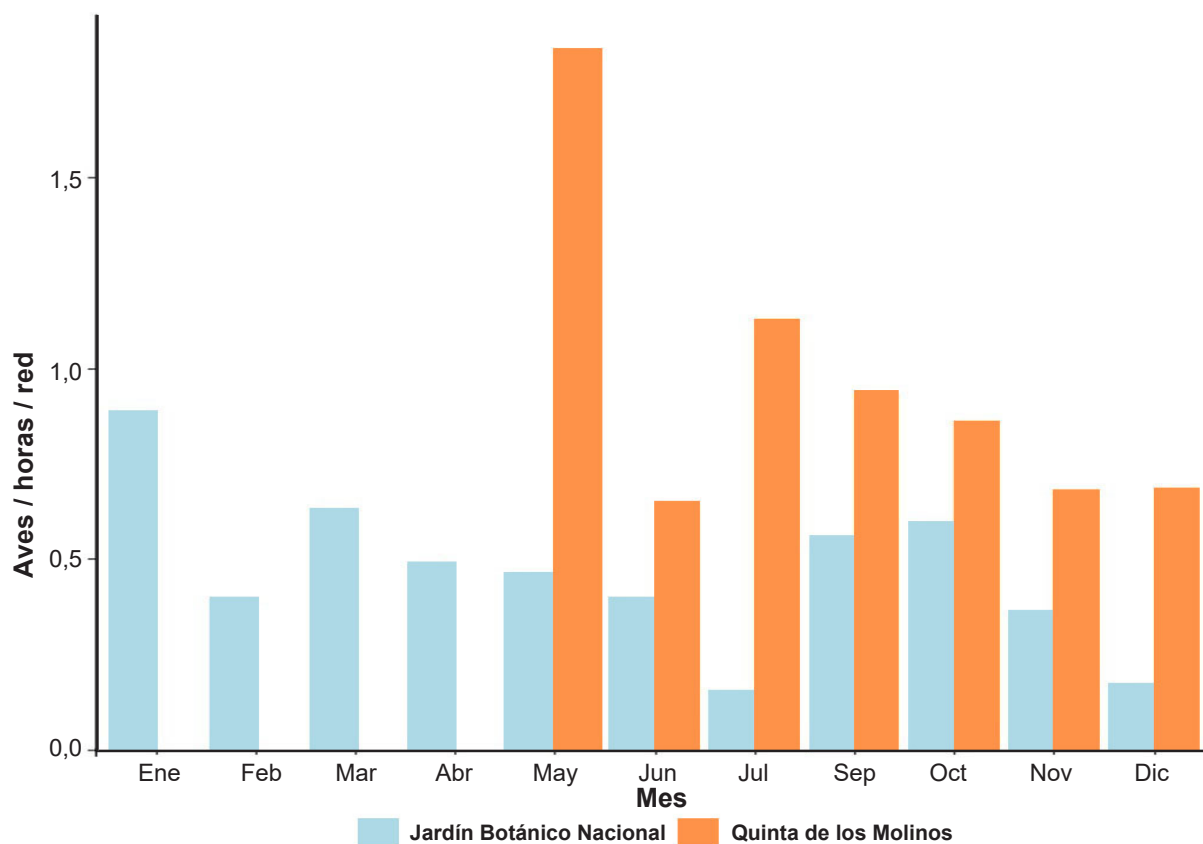
Estatus de residencia en Cuba para cada especie (\* especie endémica del Caribe, \*\* especie endémica de Cuba, RP - residente permanente, T - transeúnte, RV - residente de verano, RI - residente de invierno, MP - migrante parcial, A - accidental).

**TABLE I**

**Number of birds captured and recaptured (in parentheses) for each species at the National Botanical Garden (JBN) and the Havana Botanical Garden Quinta de los Molinos (QM) during 2023 (Continue)**

Residency status in Cuba of each species (\* Caribbean endemic species, \*\* Cuban endemic species, RP - permanent resident, T - transient, RV - summer resident, RI - winter resident, MP - partial migrant, A - accidental).

Familia	Especie	Capturas (Recapturas)		Estatus de residencia
		JBN	QM	
Parulidae	<i>Setophaga magna</i>	0	1	T-RI
	<i>Setophaga palmarum</i>	23(1)	6	T-RI
	<i>Setophaga ruticilla</i>	14(4)	12(2)	RI (MP)
Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	0	3	T-RI
	<i>Piranga rubra</i>	0	3	T-RI
Thraupidae	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	0	2	RP
	<i>Phonipara canora</i> **	6(1)	0	RP
	<i>Tiaris olivaceus</i>	12(2)	0	RP



**Fig. 2.** Tasa de captura mensual (aves capturadas/horas-red) durante 2023 en el Jardín Botánico Nacional y el Jardín Botánico de La Habana Quinta de los Molinos.

**Fig. 2.** Monthly capture rate (birds captured/net-hours) at the National Botanical Garden and the Havana Botanical Garden Quinta de los Molinos during 2023.

TABLA II

**Indicadores de resultados del anillamiento de aves en el Jardín Botánico Nacional (JBN) y el Jardín Botánico de La Habana Quinta de los Molinos (QM), Cuba, durante el año 2023**

TABLE II

**Indicators of bird banding results at the National Botanical Garden (JBN) and the Havana Botanical Garden Quinta de los Molinos (QM), Cuba, during the year 2023**

Indicador	JBN	QM
Esfuerzo de muestreo anual	748,2 horas-red	334,5 horas-red
Total de individuos capturados	332	297
Índice de captura (Aves capturadas / horas-red)	0,44	0,88
Número de individuos recapturados (Porcentaje del total de capturas)	40 (12,05 %)	21 (7,07 %)
Especies capturadas	31	33
Especies endémicas	4	2
Especies endémicas del Caribe	6	3

TABLA III

**Número de radiotransmisores colocados por especie de ave, en dos estaciones de marcaje de La Habana (Cuba), y número de detecciones (individuos y días) en estaciones de Norteamérica, durante los años 2022 y 2023**

TABLE III

**Number of radio transmitters deployed by bird species at two marking stations in Havana, Cuba and number of detections (individuals and days) at North American stations during the years 2022 and 2023**

Especie	Transmisores 2022	Transmisores 2023	Individuos detectados/ Días detectados
<i>Setophaga ruticilla</i>	1	1	0/0
<i>Mniotilta varia</i>	2	0	0/0
<i>Setophaga caerulescens</i>	1	0	1/2
<i>Setophaga virens</i>	1	0	0/0
<i>Geothlypis trichas</i>	3	0	0/0
<i>Dumetella carolinensis</i>	4	0	2/4
<i>Setophaga americana</i>	6	0	0/0
<i>Seiurus aurocapilla</i>	5	0	3/6
<i>Leiothlypis peregrina</i>	1	0	0/0
<i>Setophaga palmarum</i>	5	0	2/2
<i>Catharus fuscescens</i>	0	1	0/0
<i>Catharus ustulatus</i>	0	7	6/12

Las cinco especies más capturadas representan el 56 % y el 68 % del total de individuos capturados en el JBN y la QM respectivamente. La especie más capturada en ambos sitios de muestreo fue *Turdus plumbeus* (Zorzal Real) (Tabla I). Por otro lado, la especie menos abundante y común a ambas zonas fue *Setophaga caerulescens* (Bijirita Azul de Garganta Negra), con un individuo registrado para cada área.

#### Marcaje con radiotransmisores *Motus*

En el periodo 2022-2023, se colocaron 38 radiotransmisores a individuos de 12 especies de aves migratorias neárticas-neotropicales. En la Tabla III se muestran el número de transmisores colocados a cada especie, y las detecciones obtenidas por el sistema (solo se incluyen las detecciones por antenas fuera de Cuba). Hubo detecciones en seis países (Canadá, Estados Unidos, México, Belice, Costa Rica y Guatemala).

La estación *Motus* instalada en el JBN en abril de 2023, detectó a dos individuos marcados en el JBN en mayo, y a dos individuos marcados en la QM en octubre de 2023. Además, un resultado significativo fue la detección de un ave marcada por un proyecto foráneo, el 22 de octubre de 2023. En este caso, se trató de un individuo de *Catharus ustulatus* (Tordo de Espalda Olivada) anillado y marcado originalmente en la Columbia Británica, Canadá.

#### Capacitación y entrenamiento

Uno de los principales objetivos del programa de marcaje de aves es la capacitación a estudiantes de la Facultad de Biología de la Universidad de La Habana y voluntarios, en técnicas de anillamiento y monitoreo de aves. Esto constituye un imperativo para lograr el mantenimiento del monitoreo a largo plazo. En el año 2023, 23 estudiantes participaron en las actividades de anillamiento, y cinco de ellos fueron capacitados con un entrenamiento sistemático a lo largo del año. Por otro lado, otras 21 personas de diversas formaciones profesionales y edades participaron como voluntarios en las tareas de mantenimiento y monitoreo de la estación (Anexo 1). Su contribución fortalece la sostenibilidad futura del proyecto y refuerza además los objetivos de integrar la educación ambiental a nuestra labor científica.

Una de las formas mediante las cuales educamos al público general es a través de sesiones de anillamiento demostrativo. En estos espacios las personas experimentan de primera mano cómo se realizan estudios ornitológicos, conocen de cerca las especies con las que comparten el espacio y aprenden de las amenazas a las que se enfrentan y la importancia de su conservación. En el primer año del proyecto se realizó una sesión de anillamiento demostrativo en la Quinta de Los Molinos, para 18 niños y sus familiares. En los próximos años esperamos aumentar la frecuencia y el público meta de estas actividades.

#### Consideraciones finales

De manera general, el Grupo de Ecología de Aves de la Universidad de La Habana está satisfecho con los resul-

tados obtenidos en el primer año de funcionamiento de las dos estaciones de marcaje de aves en La Habana, y consideramos que los objetivos fueron cumplidos. En esta primera etapa, el entrenamiento y la capacitación de los voluntarios y anilladores tuvo una alta prioridad, por lo que esperamos que para el año 2024 se observará un incremento significativo en las horas de esfuerzo y el número de aves marcadas. No obstante, con el trabajo de un año hemos comenzado a aumentar el conocimiento de la comunidad de aves en ecosistemas urbanos de la ciudad de La Habana.

Combinando técnicas tradicionales (anillamiento de aves) y modernas (radiotelemetría), los datos provenientes de dos sitios con diferente grado de urbanización nos permitirán evaluar mejor la dinámica de la población de aves en La Habana y destacar la importancia de los jardines botánicos para la conservación de la biodiversidad. Aun cuando en este informe se incluye solo los registros obtenidos en el primer año de muestreo, ya se vislumbran diferencias de interés entre los ensambles de aves que utilizan cada una de estas áreas. La continuidad de los muestreos aportará sin dudas datos de importancia para la comprensión de la dinámica anual de las poblaciones de aves que habitan en estas zonas antropizadas.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los trabajadores y dirección científica del Jardín Botánico Nacional, especialmente a la Dr.C. Banessa Falcón, por su apoyo al proyecto, desde su origen hasta su implementación. Queremos agradecer a *Environment and Climate Change Canada* y *BirdsCaribbean* por su apoyo logístico y material. A Alejandro Palmarola y los trabajadores del Jardín Botánico de La Habana Quinta de Los Molinos. Y especialmente a todos los estudiantes, voluntarios y visitantes, por su participación en las sesiones mensuales de anillamiento. A los editores y revisores de la Revista del Jardín Botánico Nacional por sus correcciones y sugerencias, que tanto contribuyeron a la versión final del manuscrito.

#### CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

D. Ventura concibió la idea original de la publicación, compiló los datos y escribió la primera versión del manuscrito. S. González y J.M. de Jongh participaron en la construcción de los gráficos y tablas. Los otros autores contribuyeron en los trabajos de campo, redacción y revisión crítica del manuscrito.

#### CUMPLIMIENTO DE NORMAS ÉTICAS

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

**Aprobación de ética:** Los autores han llevado a cabo el trabajo de campo y la generación de datos de forma ética, incluida la obtención de permisos adecuados.

**Consentimiento para la publicación:** Los autores han dado su consentimiento para publicar este trabajo.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, M., Mugica, L. & Aguilar, K. 2023. Aves del Jardín Botánico Nacional de Cuba. Segunda edición. Agencia Medio Ambiente, AMA, La Habana, Cuba.

Akresh, M.E., King, D.I. & Marra, P. P. 2019. Examining carry-over effects of winter habitat on breeding phenology and reproductive success in prairie warblers *Setophaga discolor*. *J. Avian Biol.* 50(4). e02025. <https://doi.org/10.1111/jav.02025>

Bauer, S., Lisoovski, S. & Hahn, S. 2016. Timing is crucial for consequences of migratory connectivity. *Oikos* 125: 605–612. <https://doi.org/10.1111/oik.02706>

Bowler, D.E., Heldbjerg, H., Fox, A.D., de Jong, M., & Böhning-Gaese, K. 2019. Long-term declines of European insectivorous bird populations and potential causes. *Conser. Biol.* 33(5): 1120-1130. <https://doi.org/10.1111/cobi.13307>

Brito, D., & Oprea, M. 2009. Mismatch of research effort and threat in avian conservation biology. *Tropical Conservation Science* 2(3): 353-362. <https://doi.org/10.1177/194008290900200305>

Cañizares, M. & Berovides V. 2008. Distribución y abundancia de los bandos de psitácidos de Cuba Central. *Mesoamericana* 11(4): 36-44.

Dearborn D.C. & Kark S. 2009. Motivations for Conserving Urban Biodiversity. *Conserv. Biol.* 24(2): 432-440. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01328.x>

Dunn, E.H. & Ralph, C.J. 2004. Use of mist nets as a tool for bird population monitoring. *Studies in Avian Biology* 29: 1-6. [https://sora.unm.edu/sites/default/files/MBP\\_v29\\_1\\_-\\_Use%20of%20Mist%20Nets%20as%20a%20Tool%20for%20Bird%20Population%20Monitoring%20Erica%20H.%20Dunn%20C.%20C.%20John%20Ralph.pdf](https://sora.unm.edu/sites/default/files/MBP_v29_1_-_Use%20of%20Mist%20Nets%20as%20a%20Tool%20for%20Bird%20Population%20Monitoring%20Erica%20H.%20Dunn%20C.%20C.%20John%20Ralph.pdf)

Faaborg, J., Holmes, R.T., Anders, A.D., Bildstein, K.L., Dugger, K.M., Gauthreaux Jr., S.A., Heglund, P., Hobson, K.A., Jahn, A.E., Johnson, D.H., Latta, S.C., Levey, D.J., 2nd, Marra, P.P., Merkord, C.L., Nol, E., Rothstein, S.I., Sherry, T.W., Sillett, T.S., Thompson, F.R., 3rd & Warnock, N. 2010. Conserving migratory land birds in the New World: Do we know enough? *Ecol. Appl.* 20(2): 398-418. <https://doi.org/10.1890/09-0397.1>

Felipe, F.L. & Denis, D. 2021. Variaciones espaciales y temporales de dos índices espectrales de vegetación en el Jardín Botánico Nacional de Cuba, durante 1984-2020. *Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana* 42: 119-136. <https://revistas.uh.cu/rjbn/article/view/6443>

González A.M., Bayly, N.J. & Hobson K.A. 2020. Earlier and slower or later and faster: Spring migration pace linked to departure time in a Neotropical migrant songbird. *J. Anim. Ecol.* 89: 2840-2851. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13359>

González, H., González M. & Quesada M. 1986. Distribución y alimentación del Cabrerito de la Ciénaga (*Torreornis inexpectata*) (Aves:Fringillidae). *Poeyana* 310: 1-24.

Gregory, K.A., Francesiaz, C., Jiguet, F. & Besnard, A. 2023. A synthesis of recent tools and perspectives in migratory connectivity studies. *Mov. Ecol.* 11(69)M: 16. <https://doi.org/10.1186/s40462-023-00388-z>

Hobson, K.A., Norris, D.R., Kardynal, K.J., & Yohannes, E. 2019. Animal migration: a context for using new techniques and approaches. Pp. 1-23. En: Tracking animal migration with stable isotopes (Second Edition). Academic Press. Estados Unidos. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814723-8.00001-5>

Hosner, P.A., & Winkler, D.W. 2007. Dispersal distances of tree swallows estimated from continent-wide and limited-area data. *J. Field Ornithol.* 78(3): 290-297. <https://doi.org/10.1111/j.1557-9263.2007.00117.x>

Marra, P.P., Cohen, E.B., Loss, S.R., Rutter, J.E., & Tonra, C.M. 2015. A call for full annual cycle research in animal ecology. *Biol. Lett.* 11(8): 4. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2015.0552>

Morrison, C.A., Auniņš, A., Benkő, Z., Brotons, L., Chodkiewicz, T., Chylarecki, P., & Butler, S.J. 2021. Bird population declines and species turnover are changing the acoustic properties of spring soundscapes. *Nat. Commun.* 12(1): 6217. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-26488-1>

- Morrisette, M., Bêty, J., Gauthier, G., Reed A., & Lefebvre, J. 2010. Climate, trophic interactions, density dependence and carry-over effects on the population productivity of a migratory Arctic herbivorous bird. *Oikos* 119(7): 1181-1191. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2009.18079.x>
- Navarro, N. 2024. Annotated Checklist of the Birds of Cuba 2024, No. 7. Ediciones Nuevos Mundos, St. Augustine, Florida, Estados Unidos. <https://www.birdscaribbean.org/wp-content/uploads/2024/02/ANNOTATED-CHECKLIST-OF-THE-BIRDS-OF-CUBA-7-2024.pdf>
- Rodríguez, D. & Sánchez, B. 1993. Ecología de las palomas terrestres cubanas (Géneros: *Geotrygon* y *Starnoenas*). *Poeyana* 428: 1-20.
- Rosenberg, K.V., Dokter, A.M., Blancher, P.J., Sauer, J.R., Smith, A.C., Smith, P.A., & Marra, P.P. 2019. Decline of the North American avifauna. *Science* 366(6461): 120-124. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aaw1313>
- Ruiz-Gutiérrez, V., Doherty Jr., P.F., Santana, E.C., Contreras Martínez, S., Schondube, J., Verdugo Munguía, H., & Iñigo-Elias, E. 2012. Survival of resident neotropical birds: considerations for sampling and analysis based on 20 years of bird-banding efforts in Mexico. *Auk* 129(3): 500-509. <https://doi.org/10.1525/auk.2012.11171>
- Taylor, P.D., Crewe, T.L., Mackenzie, S.A., Lepage, D., Aubry, Y., Crysler, Z., & Woodworth, B.K. 2017. The Motus Wildlife Tracking System: A collaborative research network to enhance the understanding of wildlife movement. *Avian Conserv. Ecol.* 12(1): 8. <https://doi.org/10.5751/ACE-00953-120108>
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. 2022. World Population Prospects 2022, Online Edition (Acceso: Junio 3, 2024). <https://www.un.org/development/desa/pd/content/World-Population-Prospects-2022>
- Webster, M.S. & Marra, P.P. 2005. The importance of understanding migratory connectivity and seasonal interactions. Pp. 199-209. En: Greenberg, R. & Marra, P. P. (Eds.). *Birds of two worlds: the ecology and evolution of migration*. Johns Hopkins Univ. Press. Estados Unidos. [https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/4427/Webster\\_and\\_Marra\\_Birds\\_of\\_Two\\_worlds.pdf](https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/4427/Webster_and_Marra_Birds_of_Two_worlds.pdf)
- Webster, M.S., Marra, P.P., Haig, S.M., Bensch, S., & Holmes, R.T. 2002. Links between worlds: unraveling migratory connectivity. *Trends & evolutionEcol. Evol.* 17(2): 76-83. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(01\)02380-1](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(01)02380-1)

## Anexo 1. Relación de personas que participaron como voluntarios

### Annex 1. List of people who participated as volunteers

Del Grupo de Ecología de Aves: Daniela Ventura (anilladora principal), Saul González, Lourdes Mugica, Martín Acosta, Susana Aguilar y Alieny González. Estudiantes de la Facultad de Biología de la Universidad de La Habana (en orden de frecuencia de participación): Laura Arañaburo, Jean Michel de Jongh, Rachel Hernández, Ernesto Vergara, Ana Laura Hidalgo Gato, Yuliet Hernández, Lorena Murillo, Gabriel Collazo, Yeny Maury, Melissa Arias, Roxana Martell, Alejandro E. García, Nayeris Brito, Gabriela Fuentes, Gabriela García, Luis G. Bocourt, Marcelo del Porto, Amelia Morón, Darío Rivero, Aitana León, Glenda Fernández, Emilio D. Pérez, Ian Estrada. Además, participaron las siguientes personas como voluntarios en las tareas de mantenimiento y monitoreo: Mariam Curbelo, Alejandro Rodríguez, José R. Bohigas, Elsa Hernández, Elena Espinosa, Sergio del Castillo, Samuel Núñez, Ana M. Hernández, Javier Yraola, Ana Karla Delgado, Alejandro Tomé, Fabio Gato, Carlos Hernández, Michel Machado, Carmen del Puerto, Julio Ventura, Daniel Zamora, Carlos M. Peguero, Alexander Coronado, Irina Aparicio, Ernesto Teuma.