

Puntos de vista

RELEVANCIA DE LAS DONACIONES Y LOS DECOMISOS PARA LAS COLECCIONES BIOLÓGICAS: LOS TEJIDOS DE AVES COMO CASO DE ESTUDIO

LAURA BARONE*, ELISABET VILACOBA, YOLANDA E. DAVIES, NATALÍ ATTINÁ, CECILIA ESTALLES, PABLO L. TUBARO Y DARÍO A. LIJTMAER

Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”. Ángel Gallardo 470, C1405DJR Buenos Aires, Argentina.
* mlblaura@gmail.com

RESUMEN.- A pesar de su importancia, el aporte de decomisos y donaciones a las colecciones biológicas ha sido muy poco cuantificado. El objetivo de este análisis fue evaluar la relevancia de las donaciones y los decomisos de material ornitológico a la Colección Nacional de Tejidos Ultracongelados del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”. De los 10 288 tejidos de aves depositados en la colección desde su establecimiento en 2003, más de un tercio corresponde a donaciones (22% en total, 13% de particulares y 9% institucionales) y decomisos (12%). Dichos tejidos pertenecen a 28 órdenes y representan más del 50% del total de muestras de 15 de ellos. Passeriformes, Anseriformes y Procelariiformes son los grupos más representados en las donaciones y/o decomisos, aunque hay varios otros órdenes en los que este tipo de muestras son la principal fuente de tejidos, dado que se recolectan pocos ejemplares de manera activa. De las 871 especies presentes en la colección, 156 (18%) están representadas únicamente por muestras provenientes de donaciones y/o decomisos, resaltándose así su notoria relevancia. De hecho, más de la mitad de los tejidos de donaciones y alrededor de un cuarto de los decomisados han sido incorporados en al menos 46 estudios científicos. Este análisis evidencia la importancia de las donaciones y los decomisos para las colecciones biológicas y hace hincapié en la necesidad de un trabajo conjunto con instituciones públicas y privadas y de la concientización de la sociedad sobre la significancia de donar materiales biológicos a los museos.

PALABRAS CLAVES: *aves, colecciones biológicas, decomisos, donaciones, investigación científica, muestras de tejido.*

ABSTRACT.- RELEVANCE OF DONATED AND CONFISCATED MATERIALS FOR BIOLOGICAL COLLECTIONS: AVIAN TISSUE SAMPLES AS A STUDY CASE. In spite of their relevance, the contribution of donated and confiscated materials to biological collections has been poorly quantified. The objective of this analysis was to evaluate the significance of donated and confiscated ornithological materials in the National Ultrafrozen Tissue Collection of the Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”. Out of the 10 288 avian tissues deposited at the collection since its establishment in 2003, over one third correspond to donations (22% in total, 13% from individuals and 9% from Institutions) and confiscated specimens (12%). These tissues belong to 28 avian orders and represent over 50% of the deposited samples in 15 of them. Passeriformes, Anseriformes, and Procelariiformes are the most represented groups in donated and confiscated material, but there are other orders for which this source of samples is also the main contribution to the collection because they are not commonly captured in the field. Of the 871 species present in the collection, 156 (18%) are represented only by samples that come from donations and confiscated material. In fact, over half of the donated tissues and more than one quarter of the samples that come from confiscated specimens have been used in at least 46 different research projects. This analysis visualizes the importance that donated and confiscated specimens have for biological collections and highlights the need for joint work with private and public organizations, as well as the awareness of the society regarding the significance of donating biological materials to museums.

KEY WORDS: *biological collections, birds, confiscated material, donations, scientific research, tissue samples.*

Las colecciones biológicas constituyen fuentes sumamente valiosas de información para numerosas ramas de la ciencia. De hecho, contribuyen a diversos tipos de estudios incluyendo tanto análisis de ciencia básica sobre biodiversidad, ecología y evolución como estudios sobre conservación y cambio climático, e incluso aproximaciones aplicadas, tales como prevención de zoonosis a través de la identificación de sus vectores y reservorios o análisis his-

tóricos de contaminantes ambientales (Suarez et al. 2004, McLean et al. 2018, Bakker et al. 2020). Las colecciones contribuyen también con la educación y la divulgación científica, tanto a través de la visita a las mismas como, especialmente, al hecho de que sus materiales son centrales en las exhibiciones de los museos de ciencias naturales que visitan millones de personas cada año alrededor del mundo.

La principal fuente de material para las colecciones biológicas es la recolección activa a través de campañas de los museos y de los proyectos específicos en los cuales sus investigadores están involucrados. Sin embargo, existen otras fuentes relevantes de material, que en cierto sentido implican un proceso complementario al rol de divulgación y educación de las colecciones, ya que constituyen justamente una contribución de la sociedad a las colecciones de los museos. Una de dichas fuentes, que ha aumentado notoriamente en las últimas dos décadas, es la ciencia ciudadana. La misma consiste en el involucramiento activo en proyectos de investigación por parte de miembros de la sociedad que no forman parte de la comunidad científica (Silvertown 2009), y muchas veces contribuye de manera significativa con las colecciones biológicas, tanto físicas como digitales (Wood et al. 2011, Spear et al. 2017, Bakker et al. 2020).

Además de la ciencia ciudadana, existen otras dos fuentes significativas de material para las colecciones biológicas: las donaciones y los decomisos. Ambas contribuyen tanto con especímenes como con sus derivados (por ejemplo muestras de tejido para estudios genéticos/genómicos). Además, es relevante destacar que el material proveniente de donaciones y decomisos muchas veces es excepcional por incluir especies amenazadas, lo que hace que sea particularmente valioso para una colección (dada la complejidad de obtener muestras de dichas especies, y más aún especímenes, a través de la recolección activa).

La incorporación de material decomisado o donado a las colecciones biológicas permite en definitiva aprovechar para la ciencia especímenes (y/o sus derivados) que de todos modos ya han sido extraídos de su respectiva población, ya sea por tráfico ilegal (decomisos) o porque por diferentes circunstancias están en poder de instituciones (como por ejemplo animales de zoológicos) o particulares (por ejemplo ejemplares encontrados muertos a los costados de caminos). Una vez depositados, estos materiales son utilizados posteriormente tanto en estudios diversos que utilizan los materiales de las colecciones respectivas, como en análisis basados específicamente en dicho material. Ejemplos concretos de esto último son los estudios basados en animales decomisados (ya sea vivos o muertos), que pueden incluir análisis moleculares para echar luz sobre aspectos taxonómicos y evolutivos (Kongrit et al. 2020), estudios para determinar la presencia de patógenos en los especímenes y llevar a cabo una vigilancia de las enfermedades asociadas (Godoy y Matushima 2010, Smith et

al. 2012) e incluso análisis enfocados en la conservación, como por ejemplo aquellos para establecer las causas de la alta mortalidad asociada típicamente al tráfico ilegal de fauna (Matias et al. 2016).

Sin embargo, a pesar de la importancia de esta fuente de materiales para las colecciones, prácticamente no existe de manera pública información o bibliografía referente al material proveniente de donaciones o decomisos y su aporte a las colecciones biológicas de museos. En este contexto, hemos elegido como caso de estudio el material ornitológico perteneciente a la Colección Nacional de Tejidos Ultracongelados del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (MACN) con el objetivo de evaluar la relevancia que poseen para la misma las donaciones, tanto de particulares como institucionales, y los decomisos.

LOS TEJIDOS DE AVES DE LA COLECCIÓN NACIONAL DE TEJIDOS ULTRACONGELADOS Y LA RELEVANCIA DE LAS DONACIONES Y LOS DECOMISOS

Un poco de historia

En el año 2003 se originó en la División de Ornitolología del MACN la colección de tejidos de aves conservados en ultrafreezers a -75 °C con el objetivo de disponer de material en condiciones compatibles con la preservación a largo plazo de su ADN, de modo tal de poder utilizarse para estudios moleculares. Dicha colección tuvo un notorio crecimiento a partir de 2005, como consecuencia de la incorporación del MACN al proyecto internacional de códigos de barras genéticos (International Barcode of Life Project; ibol.org), una iniciativa que tiene como objetivo principal el uso de un fragmento pequeño y estandarizado de ADN para la identificación de especies y el descubrimiento de la enorme proporción de la biodiversidad que aún no conocemos (Hebert et al. 2003).

Con la incorporación activa al proyecto a partir de 2008 del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina (CONICET) y la consecuente participación en el mismo de investigadores que trabajan en diferentes grupos taxonómicos, la colección de tejidos dejó de incluir únicamente muestras de aves y amplió su cobertura taxonómica a otros grupos de animales (especialmente artrópodos), plantas, algas y hongos. Como consecuencia de ello, en 2014 dicha colección pasó a ser una colección independiente dentro del MACN, la Colección Nacional de Tejidos Ultracongelados. Actualmente, dicha co-

lección cuenta con aproximadamente 140 000 ejemplares, incluyendo muestras de tejido, extractos de ADN y, en la mayoría de los casos, cada muestra posee un ejemplar testigo o *voucher* el cual se encuentra depositado en la respectiva colección del MACN que corresponda a su grupo taxonómico. Puntualmente, la colección incluye alrededor de 110 000 ejemplares de artrópodos, sin duda el grupo más representado, y unos 12 300 vertebrados, de los cuales 10 288 son aves, el foco de este análisis.

La relevancia de las donaciones y los decomisos a través del tiempo

Desde su establecimiento en 2003, la colección de tejidos de aves ha ido aumentando su tamaño progresivamente (Fig. 1A). Si bien claramente la recolección activa a través de trabajo de campo ha sido la principal fuente de material, ha habido un significativo aporte de las donaciones y los decomisos, registrándose a lo largo de los años un aumento continuo de los tejidos de dicha procedencia (Fig. 1B).

En relación a los decomisos, de hecho, algunos casos particulares han significado incrementos puntuales muy relevantes. Por ejemplo, el primer decomiso recibido desde que se estableció la colección (a tan solo un año de iniciada la misma) incluyó más de 150 ejemplares conservados en sal que se intentaron exportar ilegalmente e implicó la duplicación del material presente en la misma en aquel momento. Más recientemente, en 2012, fue posible sumar a la colección más de 160 muestras de sangre tomadas a partir de ejemplares vivos de un decomiso que llegó al Zoológico de Buenos Aires (hoy Ecoparque). Destacamos este caso no solamente por la cantidad de ejemplares, sino también porque al tratarse de un decomiso de animales vivos, éstos no fueron destinados al museo (en donde se reciben exclusivamente ejemplares decomisados muertos) y por ende implicó la posterior coordinación para la obtención de las muestras de sangre para la colección. Finalmente, otros casos no resaltan tanto por la cantidad de muestras, sino por las especies involucradas, que al ser especies raras o amenazadas tienen una mayor relevancia para la colección y los estudios que puedan realizarse a partir de ellas (ver más detalle sobre esto en las secciones siguientes). El caso relevante más reciente de este tipo ha sido el aporte, en 2019, de 41 muestras de Cardenal Amarillo (*Gubernatrix cristata*) que recibimos a través de Aves Argentinas luego de un decomiso.

Respecto de las donaciones, las procedencias son más variables ya que nos llegan tanto de fuentes particulares como institucionales. Independientemente de ello las muestras también son muchas veces muy valiosas por provenir de especies usualmente poco representadas en colecciones de tejidos y difíciles de muestrear de otro modo. Un claro ejemplo de esto han sido 48 especímenes de Pingüino Emperador (*Aptenodytes forsteri*) recibidos del Instituto Antártico Argentino en 2016. Las donaciones de particulares tienen una dinámica diferente, ya que usualmente se trata de cantidades mucho menores de ejemplares, siendo más común que se trate de individuos encontrados muertos al costado de los caminos o dentro de la ciudad en calles y parques. Así, el aporte de este tipo de muestras es más constante en el tiempo y no presenta los “saltos” que se observan con los decomisos o las donaciones institucionales cuando llega una cantidad importante de muestras en un evento particular (ver Fig. 1B).

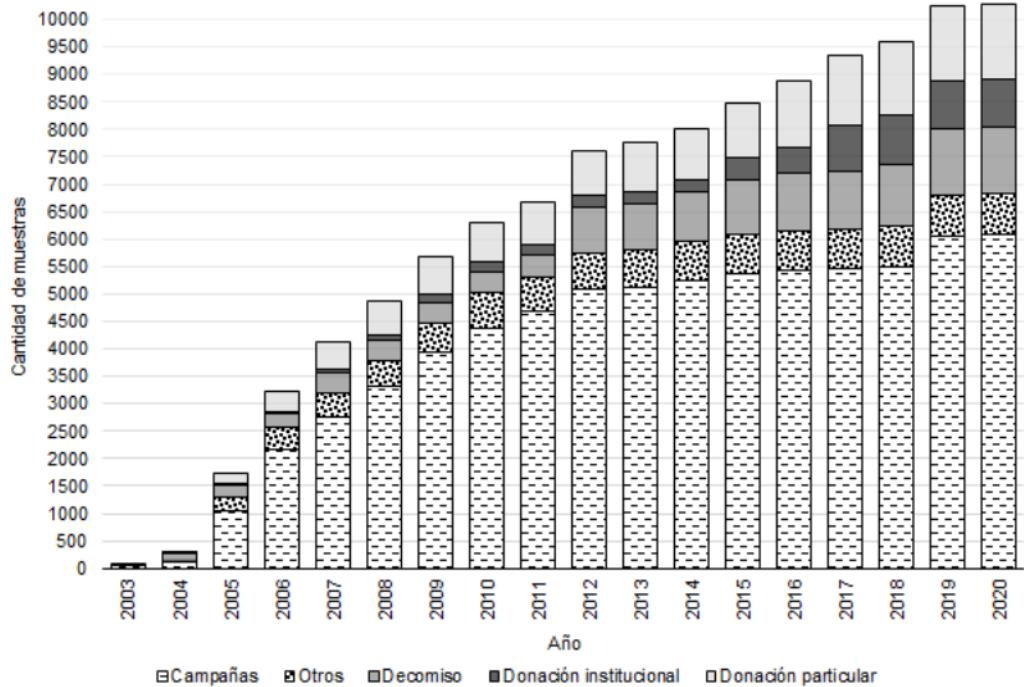
Tal como se puede ver en los ejemplos mencionados más arriba, esta dinámica requiere un trabajo coordinado con diferentes instituciones, organismos y particulares. Para tal fin el MACN ha desarrollado un protocolo de donación de especímenes y/o de sus muestras de tejidos. En el caso de las muestras provenientes de decomisos se trabaja en conjunto con personal de la Policía de Seguridad Aeroportuaria y del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y en el caso de muestras de sangre tomadas a partir de ejemplares vivos también se debe coordinar con instituciones como el Ecoparque, Fundación Temaikèn o Aves Argentinas, que en muchos casos son fundamentales para poder acceder a estas muestras. Respecto de las donaciones, a veces son fruto de la coordinación con otras instituciones y se las recibe periódicamente (por ejemplo, las provenientes del Instituto Antártico) y otras son eventos de donación puntuales. Las donaciones particulares, en cambio, dependen principalmente de que la sociedad sea consciente de la existencia de la Colección Nacional de Tejidos Ultracongelados y/o de la Colección Nacional de Ornitológia en el MACN y de que, ante el encuentro de ejemplares muertos, esté al tanto de que los mismos pueden donarse constituyendo un material sumamente valioso.

Transcurridos 18 años desde su establecimiento, la colección de tejidos de aves cuenta actualmente con muestras de 10 288 individuos pertenecientes a

871 especies. La mayoría de los ejemplares han sido recolectados en Argentina, aunque también hay tejidos de Bolivia y Uruguay. Si bien la mayoría de los tejidos (59%) proviene de material recolectado activamente en campañas, las muestras provenientes de

decomisos y donaciones, suman 3453 tejidos y representan el 34% del total, marcando su importancia dentro del total de muestras de la colección. (Fig. 2). Específicamente, los decomisos han aportado hasta el momento 1194 tejidos, representando un 12% del

A.



B.

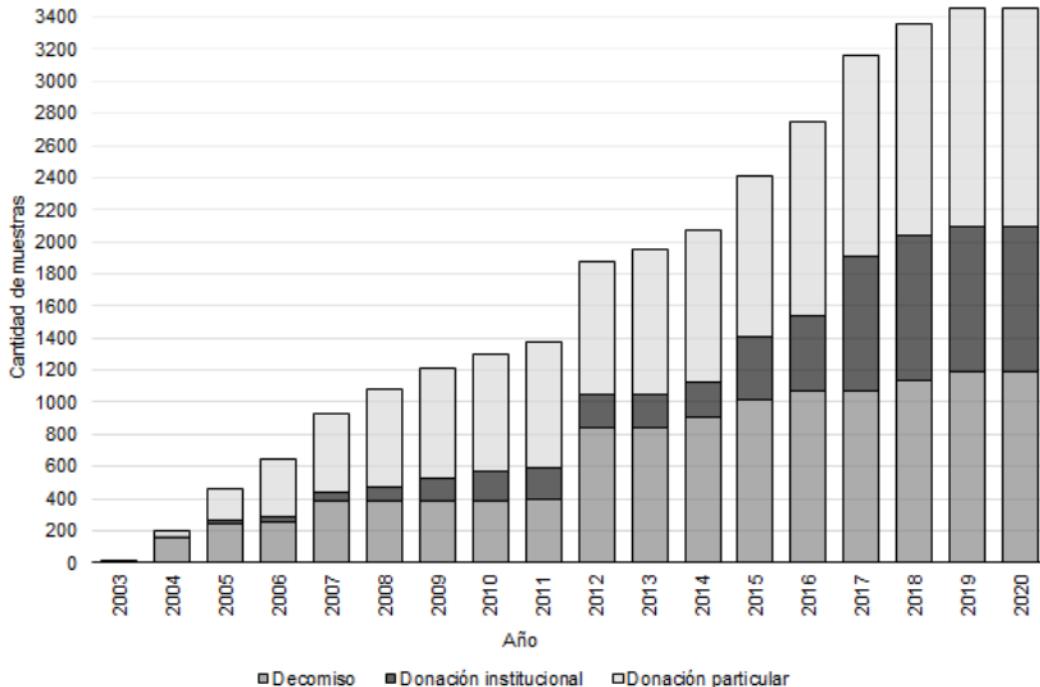


Figura 1. A) Cantidad de especímenes representados por las muestras de tejido de aves de la Colección Nacional de Tejidos Ultracongelados en función del tiempo entre su inicio en 2003 y enero de 2020; se discrimina la procedencia de los tejidos. B) Detalle de la cantidad de muestras acumuladas recibidas de donaciones (particulares e institucionales) y decomisos a lo largo del mismo periodo.

total de muestras depositadas. A través de donaciones, por su parte, se han incorporado 2259 muestras, es decir un 22% del total de la colección. Dentro de éstas la mayor parte son donaciones particulares: 13% del total en comparación con un 9% de muestras provenientes de donaciones institucionales. Esta diferencia es interesante porque implica que a pesar de que las donaciones particulares usualmente incluyen uno o unos pocos individuos, son más frecuentes y por lo tanto su número total supera tanto al de las muestras recibidas por donaciones institucionales como por decomisos. Un dato a resaltar en relación a las donaciones es que un 5% de las mismas corresponde a muestras de sangre donadas por instituciones que cuentan con animales vivos; el resto corresponde a especímenes completos a partir de los cuales se ha extraído para la Colección Nacional de Tejidos Ultracongelados una muestra de músculo, depositándose a su vez los ejemplares en la Colección Nacional de Ornitológia del MACN.

COBERTURA TAXONÓMICA DE LAS DONACIONES Y DECOMISOS

Más allá de la cantidad de tejidos que han aportado las donaciones y los decomisos, debe destacarse su alcance desde el punto de vista taxonómico. De hecho, la colección posee muestras de donaciones y/o decomisos de los 27 órdenes de aves presentes en Argentina, lo que muestra la importancia de esta fuente de material a la representación de los grupos de aves en la colección y que no se concentra en unas pocas especies o grupos puntuales (la clasificación a nivel ordinal varía ligeramente dependiendo de la nomenclatura considerada; a lo largo de este trabajo se sigue la propuesta por Clements et al. 2019, ya que permite utilizar una única fuente para clasificar a las aves de todo el planeta y es por ende la que se utiliza para la Colección Nacional de Tejidos Ultracongelados). Cabe destacar que en realidad se cuenta con muestras de 28 órdenes de aves porque en la colección está también representado el orden Musophagiformes, aun cuando el mismo no tiene representantes en Argentina, debido justamente a la donación de un Turaco de Guinea (*Tauraco persa*).

En el caso de los decomisos, las familias más representadas fueron los Passeriformes (específicamente de la familia Thraupidae, seguida por Icteridae) y la familia Anatidae (Fig. 3). Esto se debe a que estas familias son las más demandadas para moshismo o la caza (Anatidae), y por lo tanto las más impactadas por el tráfico ilegal de fauna. En particular,

las especies de las cuales se han recibido más ejemplares decomisados son el Cardenal Amarillo y la Reynamora Grande (*Cyanoloxia brisonii*).

La representación de los diferentes grupos taxonómicos en las donaciones, en cambio, depende de otro tipo de factores. El principal, al menos en el caso de las donaciones particulares, es cuáles son las especies más comúnmente encontradas muertas, ya sea en los caminos, dentro de la ciudad o donde los investigadores de otros grupos de trabajo realizan su actividad de campo, lo que a su vez se relaciona con la abundancia de cada especie. Así, el orden más representado en las donaciones ha sido el de los passeriformes, habiéndose recibido muestras principalmente de la familia Thraupidae, pero también de Tyrannidae, Furnariidae y, en menor medida, Troglodytidae y Turdidae (Fig. 4). Específicamente, las especies de passeriformes donadas más frecuentemente han sido la Ratona Común (*Troglodytes aedon*) y el Zorzal Colorado (*Turdus rufiventris*). Entre los no Passeriformes, las familias más representadas son Procelariidae, Columbidae, Anatidae y Spheniscidae. Las aves marinas, en particular, se han recibido en gran cantidad debido a que muchas veces se las encuentra muertas en la costa luego de fuertes tormentas. De hecho, el Petrel Damero (*Daption capense*) ha sido la especie de la que más ejemplares donados se han recibido (102 ejemplares en total).

Al considerar de manera conjunta la distribución taxonómica de los decomisos y las donaciones con la representación de los diferentes grupos de aves en la colección como resultado de las campañas, se puede analizar en qué grupos estas fuentes alternativas de tejidos han sido más significativas (Fig. 5). Así, por ejemplo, puede observarse que si bien los Passeriformes son el grupo del cual más decomisos y donaciones hemos recibido, estas fuentes representan solo el

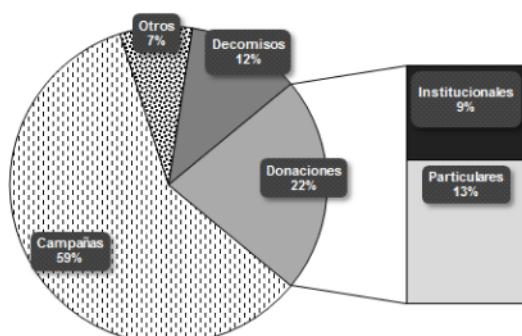


Figura 2. Porcentaje de los especímenes de aves depositados en la Colección Nacional de Tejidos Ultracongelados de acuerdo a su origen.

25% del total de muestras de dicho grupo presentes en la colección. Esto se debe a que los passeriformes también son el grupo que más se recolecta en las campañas debido a la combinación del uso de redes de niebla como método principal de captura y un sesgo hacia dicho orden en los proyectos de investigación llevados a cabo por nuestro grupo de trabajo. Por el contrario, en otros grupos taxonómicos, el material recibido por donaciones y/o decomisos constituye más del 50% del total, y ese es de hecho el caso de 15 de los 28 órdenes de los cuales hemos recibido mues-

tras de decomisos y/o donaciones (ver Fig. 5), lo que refuerza la noción de que dicha fuente de muestras es muy significativa desde el punto de vista taxonómico. Un caso a destacar es el de los Anseriformes, que como se indicó es el grupo de no Passeriformes del cuál más muestras se han recibido por decomisos. De hecho, un 60% de las muestras de la colección de dicho orden provienen de esta fuente. Aún más marcado es el aporte de donaciones y decomisos en el caso de Rheiformes, Podicipediformes, Sphenisciformes y Procellariiformes, en los que las mismas representan

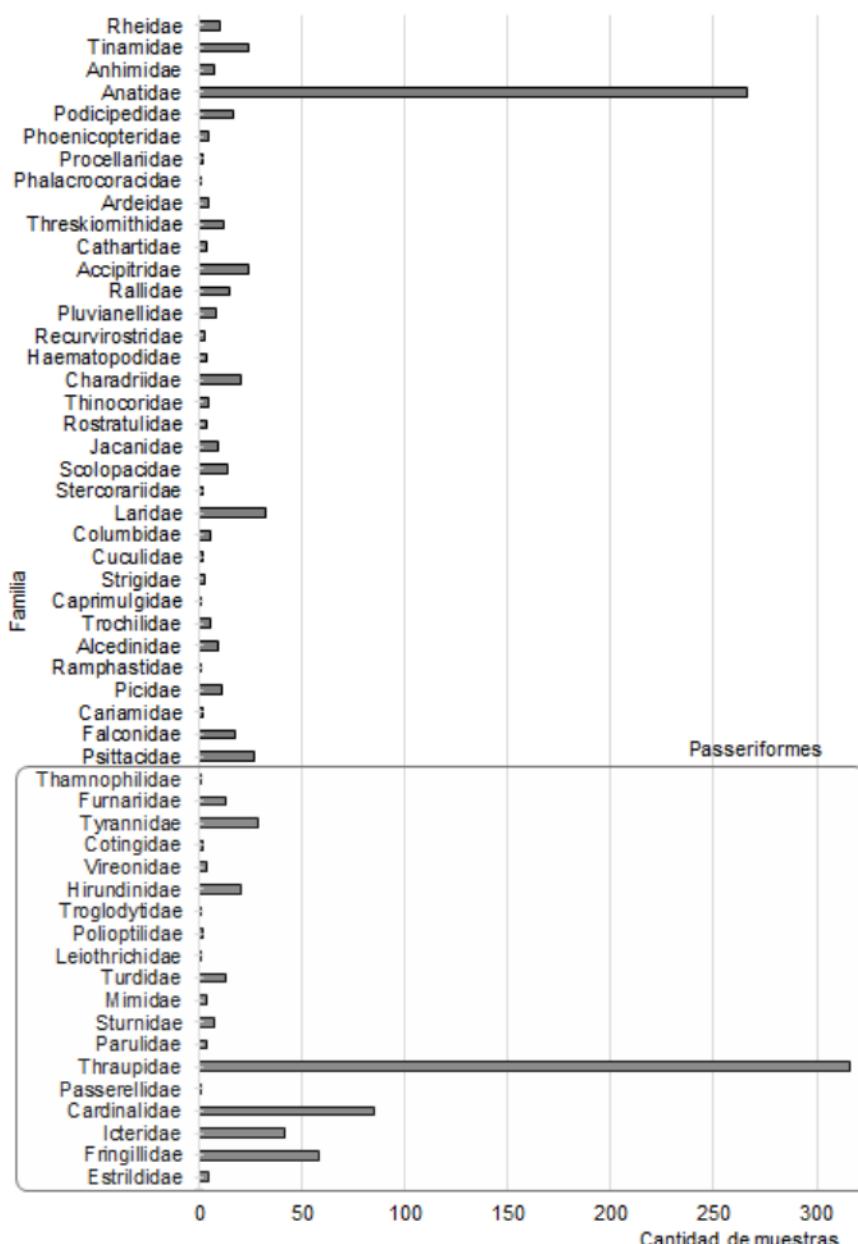


Figura 3. Cantidad de muestras recibidas por decomisos de cada familia de aves de la cual se ha recibido al menos una muestra decomisada. Nomenclatura según Clements Checklist versión 2019 (Clements et al. 2019).

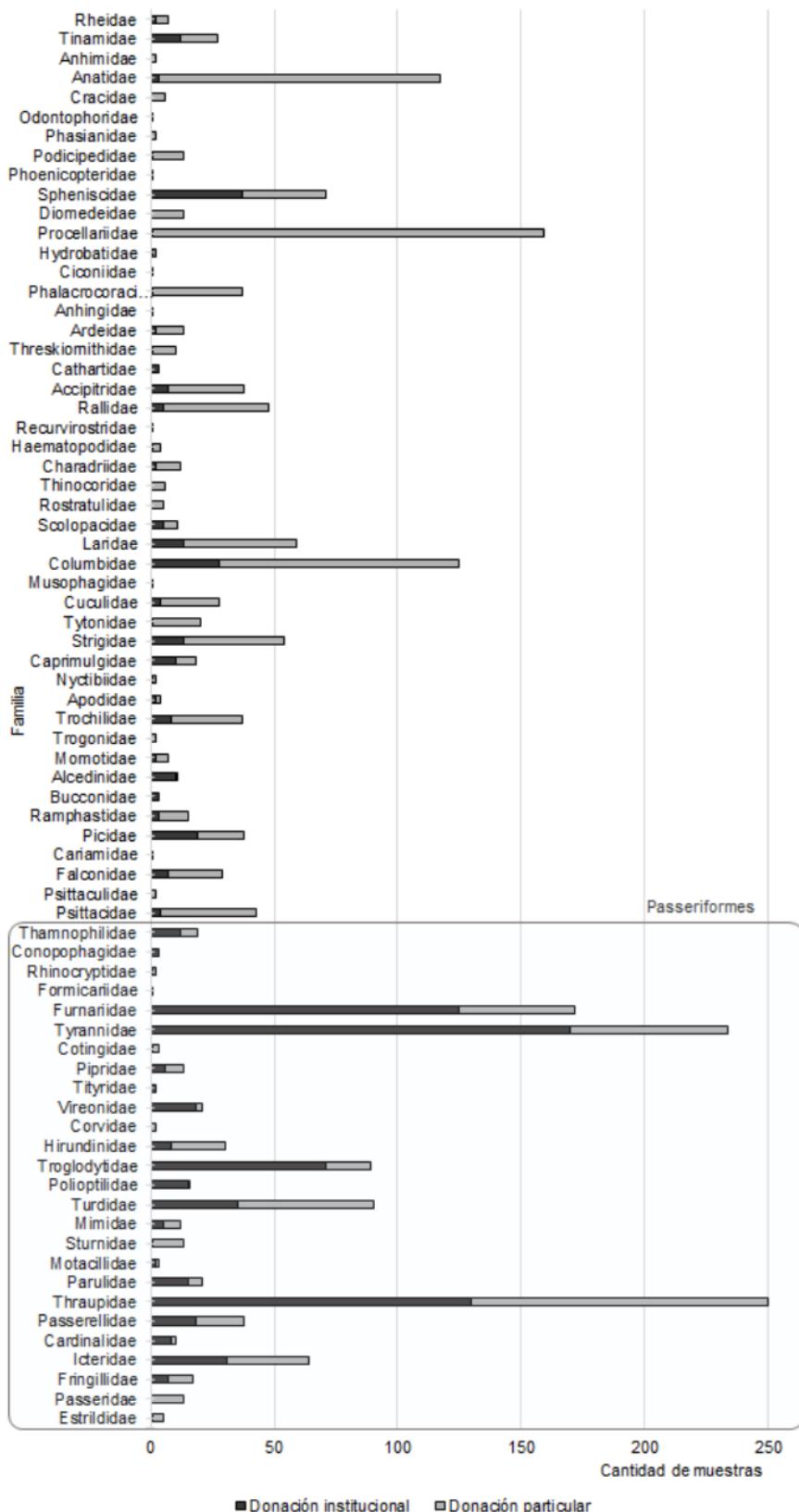


Figura 4. Cantidad de muestras recibidas por donaciones de cada familia de aves de la cual se ha recibido al menos una muestra donada, diferenciando entre donaciones particulares e institucionales. Nomenclatura según Clements Checklist versión 2019 (Clements et al. 2019).

entre un 80% y un 95% de las muestras de la colección. En el extremo se encuentran dos grupos que únicamente están presentes en la colección debido a material proveniente de decomisos y/o donaciones: las chuñas (Cariamiformes) y los turacos (Musophagiformes). Este último, ya mencionado anteriormente, si bien es exótico está presente en la colección debido a la donación particular de un único ejemplar de turaco de Guinea.

Al hilar más fino y analizar lo que ocurre a nivel de cada especie, se evidencia aún más la relevancia de las donaciones y los decomisos: de las 871 especies presentes en la colección de tejidos, 156 (18%) están únicamente representadas por muestras provenientes de decomisos y donaciones (Tabla 1). De ellas, 70 especies están representadas solamente por donaciones y 41 sólo por decomisos (45 especies poseen tejidos de ambas fuentes). La mayoría de estas especies (95) están representadas por múltiples ejemplares, siendo las que más muestras poseen, el Petrel Damero y el Pingüino Emperador. Las 61 especies restantes, en cambio, poseen una única muestra dentro de la colección proveniente ya sea de una donación (41 especies) o un decomiso (20 especies). Esto evidencia que una donación o un decomiso puntual pueden ser de gran valor para la colección, especialmente para el caso de las donaciones particulares, como es la iniciativa de llevar al museo un ejemplar

encontrado muerto y que puede resultar en la incorporación de una nueva especie a la misma. A la vez, esta acción impacta notoriamente en los proyectos de investigación que utilizan la colección, como se discute en la siguiente sección.

USO DE LAS MUESTRAS DE DONACIONES Y DECOMISOS EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Las muestras de aves de la Colección Nacional de Tejidos Ultracongelados representan una fuente invaluable para estudios de diversa índole, contribuyendo tanto a proyectos propios de los grupos de trabajo del MACN como a proyectos de grupos externos al museo que solicitan regularmente préstamos de submuestras de tejido. En particular, las muestras provenientes de donaciones y decomisos han sido utilizadas en diferentes proyectos científicos, incluyendo el proyecto de códigos de barras genéticos de las aves del cono sur de Sudamérica, diversos estudios filogenéticos y filogeográficos y también aproximaciones ecológicas o destinadas a conservación. De hecho, hasta el momento este tipo de muestras han sido utilizadas en al menos 46 proyectos científicos diferentes, incluyendo 26 proyectos del propio grupo de investigación del MACN (en muchos casos en colaboración con investigadores de otras instituciones tanto de Argentina como de otros países) y 20 proyectos de investigadores externos que han solicitado préstamos de estas muestras. Este es el

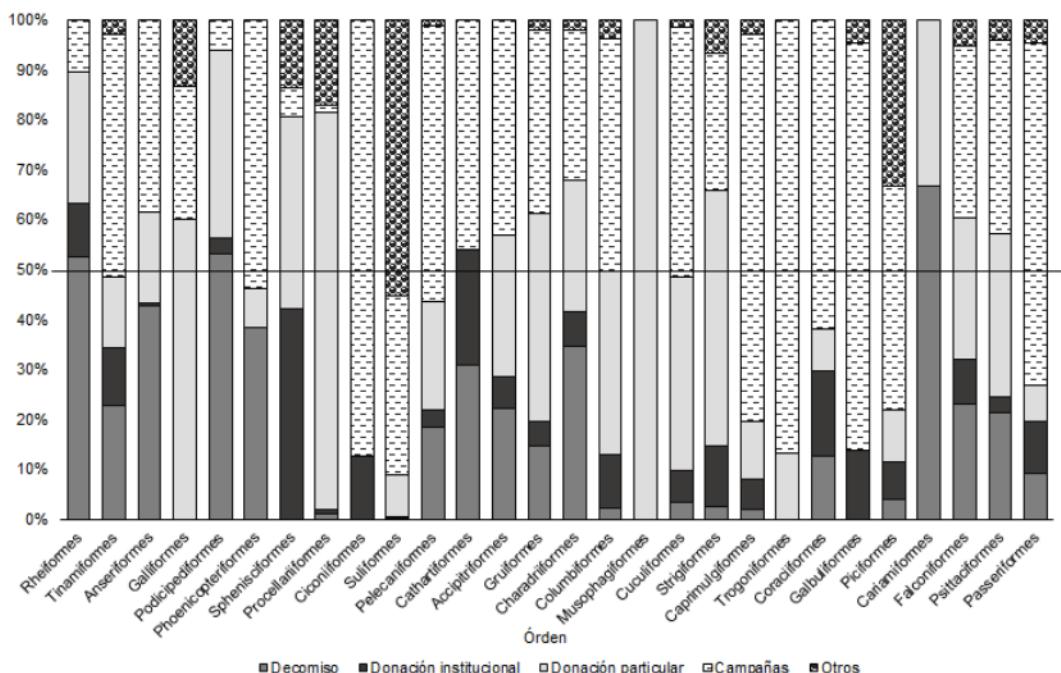


Figura 5. Proporción de especímenes provenientes de cada fuente de tejidos para los 28 órdenes de aves de los cuales se ha recibido al menos una muestra por decomisos o donaciones. Nomenclatura según Clements Checklist versión 2019 (Clements et al. 2019).

número mínimo de trabajos que han utilizado información genética/genómica proveniente de las donaciones y decomisos porque las secuencias pasan a ser de acceso público luego de la aparición de los artículos correspondientes e indudablemente hay muchos otros trabajos que las han utilizado posteriormente.

Otro indicador de la relevancia de este tipo de muestras es que más de la mitad de los tejidos provenientes de donaciones, y alrededor de un cuarto de los provenientes de decomisos, han sido ya incorporados en estudios científicos (Fig. 6). La razón principal por la cual las muestras donadas han sido más utilizadas es que de ellas se conoce siempre el sitio de recolección, mientras que en muy raras ocasiones podemos obtener la procedencia exacta del material decomisado (debido a que normalmente las personas que han capturado ilegalmente las aves se niegan a declarar el sitio en el que esto ha ocurrido), y este dato es fundamental en ciertos estudios, como por ejemplo los filogeográficos y los de conservación. Debe mencionarse que las muestras tomadas a partir de los decomisos son de todos modos muy importantes, ya que como se mencionó anteriormente, muchas veces representan el único material de ciertas especies que está presente en la colección y por ende sirven tanto para estudios en los que la localidad de colecta no es tan relevante como para estudios en los cuales no hay otro modo de conseguir muestras de la especie en cuestión.

CONCLUSIONES FINALES

El análisis llevado a cabo resalta la importancia que tienen para la Colección Nacional de Tejidos Ultracongelados del MACN las muestras de tejido obtenidas a partir de donaciones y decomisos, ilustrando así el rol que indudablemente tienen en general para

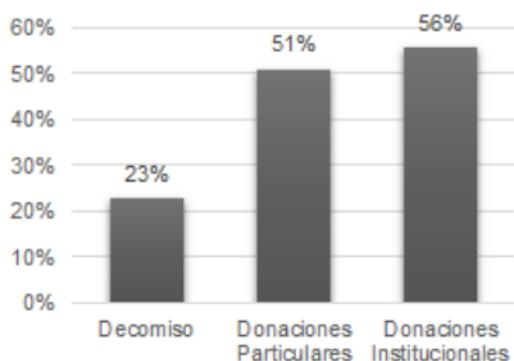


Figura 6. Porcentaje de muestras de decomisos y donaciones que han sido utilizadas en proyectos de investigación entre 2003 y julio de 2020.

muchas colecciones biológicas. Ambas procedencias de muestras, con las similitudes y diferencias que se han recalado a lo largo de este reporte, han permitido la incorporación de una significativa cantidad de muestras a la colección, y de hecho constituyen más de un tercio del total de tejidos de la misma. Además, como los decomisos y las donaciones incluyen representantes de distintos grupos de aves provenientes de diferentes localidades, este tipo de muestras enriquece también las colecciones en términos de su cobertura taxonómica y geográfica, lo que a su vez es fundamental para su uso en proyectos de diversas ramas de las ciencias (principalmente biológicas).

Para que las colecciones puedan beneficiarse con este tipo de material, es esencial un trabajo conjunto con instituciones públicas y privadas, tanto para las donaciones institucionales como para recibir material decomisado, así como también es necesaria la toma de conciencia en la sociedad de que un museo es el lugar apropiado para depositar material biológico. Esto último además es fundamental en el caso de las donaciones particulares, ya que es la incorporación de este concepto la que lleva a una persona a pensar en acercar el material a la colección ante el encuentro incidental de un ave muerta. Esperamos que este análisis contribuya con esta concientización, dado que resalta el valor que este tipo de material tiene para la ciencia. Por último, y en este mismo sentido, cabe destacar que todo tipo de muestra resulta valiosa para la colección, ya sea muestras frescas tomadas de un ejemplar en buen estado de conservación (o vivo si se trata de muestras de sangre) o muestras tomadas de ejemplares cuyo estado de preservación no es el ideal, ya que numerosas metodologías moleculares actuales permiten su aprovechamiento. Por supuesto, y más allá de las muestras de tejido, los especímenes en sí mismos también son muy valiosos, no solamente como materiales testigo (vouchers) de los tejidos, sino también por el aporte que significan a la Colección Nacional de Ornitológia para diversos análisis que pueden tanto complementar como ser independientes de los estudios genéticos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a todas las instituciones y personas que han posibilitado la incorporación de material proveniente de donaciones y decomisos a la Colección Nacional de Tejidos Ultracongelados y la Colección Nacional de Ornitológia del MACN. Se agradece especialmente por su importante contribución

Tabla 1. Especies de aves en la Colección Nacional de Tejidos Ultracongelados que están representadas exclusivamente por tejidos provenientes de decomisos y donaciones; se especifica la cantidad de especímenes provenientes de cada fuente de contribución. Nomenclatura según Clements Checklist versión 2019 (Clements et al. 2019).

| Orden | Especie | Decomiso | Donación institucional | Donación particular |
|-------------------|------------------------------------|----------|------------------------|---------------------|
| Rheiformes | <i>Rhea americana</i> | 5 | 2 | 4 |
| Tinamiformes | <i>Timamus solitarius</i> | 2 | 4 | 2 |
| Tinamiformes | <i>Crypturellus obsoletus</i> | | 1 | |
| Tinamiformes | <i>Crypturellus tataupa</i> | | 1 | 1 |
| Anseriformes | <i>Dendrocygna bicolor</i> | 5 | | 7 |
| Anseriformes | <i>Chloephaga rubidiceps</i> | 1 | | 1 |
| Anseriformes | <i>Tachyeres patachonicus</i> | 1 | | 1 |
| Anseriformes | <i>Tachyeres leucocephalus</i> | | | 3 |
| Anseriformes | <i>Cairina moschata</i> | | 1 | 2 |
| Anseriformes | <i>Anas bahamensis</i> | 6 | | 9 |
| Anseriformes | <i>Netta peposaca</i> | 27 | | 6 |
| Anseriformes | <i>Heteronetta atricapilla</i> | 9 | | 5 |
| Anseriformes | <i>Oxyura vittata</i> | 1 | | 1 |
| Galliformes | <i>Ortalis canicollis</i> | | | 3 |
| Galliformes | <i>Chrysolophus pictus</i> | | | 1 |
| Podicipediformes | <i>Podilymbus podiceps</i> | 3 | | 1 |
| Podicipediformes | <i>Podiceps occipitalis</i> | 1 | | 3 |
| Sphenisciformes | <i>Aptenodytes patagonicus</i> | | 1 | |
| Sphenisciformes | <i>Aptenodytes forsteri</i> | | 36 | 16 |
| Sphenisciformes | <i>Pygoscelis adeliae</i> | | | 2 |
| Sphenisciformes | <i>Eudyptes chrysocome</i> | | | 1 |
| Procellariiformes | <i>Thalassarche cauta</i> | | | 1 |
| Procellariiformes | <i>Thalassarche chlororhynchos</i> | | | 1 |
| Procellariiformes | <i>Diomedea exulans</i> | | | 2 |
| Procellariiformes | <i>Daption capense</i> | | | 102 |
| Procellariiformes | <i>Aphrodroma brevirostris</i> | | | 2 |
| Procellariiformes | <i>Halobaena caerulea</i> | | | 10 |
| Procellariiformes | <i>Pachyptila belcheri</i> | | | 1 |
| Procellariiformes | <i>Procellaria aequinoctialis</i> | | | 1 |
| Procellariiformes | <i>Pelecanoides georgicus</i> | | | 2 |
| Procellariiformes | <i>Pelecanoides magellani</i> | | 1 | 1 |
| Procellariiformes | <i>Oceanites oceanicus</i> | | 1 | |
| Procellariiformes | <i>Garrodia nereis</i> | | | 1 |
| Suliformes | <i>Phalacrocorax gaimardi</i> | | | 5 |
| Pelecaniformes | <i>Ixobrychus involucris</i> | | | 2 |
| Pelecaniformes | <i>Egretta caerulea</i> | | | 1 |
| Pelecaniformes | <i>Theristicus caerulescens</i> | 1 | | |
| Pelecaniformes | <i>Platalea ajaja</i> | 4 | | 1 |
| Cathartiformes | <i>Cathartes aura</i> | 3 | | |
| Cathartiformes | <i>Vultur gryphus</i> | | 3 | |

| | | | | |
|-----------------|--------------------------------------|---|----|----|
| Accipitriformes | <i>Leptodon cayanensis</i> | | | 1 |
| Accipitriformes | <i>Spizaetus tyrannus</i> | 1 | | |
| Accipitriformes | <i>Spizaetus ornatus</i> | 2 | | |
| Accipitriformes | <i>Spizaetus melanoleucus</i> | 2 | 2 | 1 |
| Accipitriformes | <i>Circus cinereus</i> | 1 | | |
| Accipitriformes | <i>Buteogallus solitarius</i> | 1 | | |
| Accipitriformes | <i>Buteogallus coronatus</i> | 3 | | 4 |
| Accipitriformes | <i>Parabuteo unicinctus</i> | | | 3 |
| Accipitriformes | <i>Geranoaetus melanoleucus</i> | 1 | | 3 |
| Accipitriformes | <i>Buteo brachyurus</i> | 1 | | |
| Gruiformes | <i>Coturnicops notatus</i> | | | 1 |
| Gruiformes | <i>Hapalocrex flaviventer</i> | | | 3 |
| Gruiformes | <i>Laterallus melanophaius</i> | | 1 | 1 |
| Gruiformes | <i>Laterallus exilis</i> | | | 1 |
| Gruiformes | <i>Aramides saracura</i> | 1 | | |
| Gruiformes | <i>Mustelirallus albicollis</i> | | | 2 |
| Gruiformes | <i>Pardirallus maculatus</i> | | 2 | 3 |
| Gruiformes | <i>Fulica leucoptera</i> | 2 | | 9 |
| Charadriiformes | <i>Pluvianellus socialis</i> | 8 | | |
| Charadriiformes | <i>Haematopus palliatus</i> | | 1 | 3 |
| Charadriiformes | <i>Haematopus ater</i> | 1 | | |
| Charadriiformes | <i>Haematopus leucopodus</i> | 3 | | |
| Charadriiformes | <i>Oreopholus ruficollis</i> | 4 | | 3 |
| Charadriiformes | <i>Charadrius falklandicus</i> | 3 | 1 | |
| Charadriiformes | <i>Charadrius modestus</i> | 8 | 1 | |
| Charadriiformes | <i>Attagis malouinus</i> | | | 1 |
| Charadriiformes | <i>Thinocorus rumicivorus</i> | 4 | | 4 |
| Charadriiformes | <i>Bartramia longicauda</i> | | | 1 |
| Charadriiformes | <i>Calidris canutus</i> | | 1 | |
| Charadriiformes | <i>Calidris fuscicollis</i> | 1 | | |
| Charadriiformes | <i>Calidris subruficollis</i> | | 3 | |
| Charadriiformes | <i>Stercorarius antarcticus</i> | 2 | | |
| Charadriiformes | <i>Chroicocephalus cirrocephalus</i> | 6 | | 2 |
| Charadriiformes | <i>Leucophaeus scoresbii</i> | 3 | | |
| Charadriiformes | <i>Larus atlanticus</i> | | | 5 |
| Charadriiformes | <i>Larus dominicanus</i> | 2 | 12 | 11 |
| Charadriiformes | <i>Sterna hirundinacea</i> | 3 | | 15 |
| Charadriiformes | <i>Sterna paradisaea</i> | | | 1 |
| Charadriiformes | <i>Sterna trudeaui</i> | 7 | | |
| Charadriiformes | <i>Thalasseus maximus</i> | 4 | | |
| Charadriiformes | <i>Thalasseus sandvicensis</i> | 3 | | 1 |
| Columbiformes | <i>Columba livia</i> | | 7 | 11 |
| Columbiformes | <i>Columbina squammata</i> | | 1 | |
| Columbiformes | <i>Geotrygon violacea</i> | | 1 | |

| | | |
|------------------|-------------------------------------|----|
| Musophagiformes | <i>Tauraco persa</i> | 1 |
| Cuculiformes | <i>Coccyzus americanus</i> | 1 |
| Strigiformes | <i>Pulsatrix koeniswaldiana</i> | 1 |
| Strigiformes | <i>Bubo virginianus</i> | 2 |
| Strigiformes | <i>Asio stygius</i> | 1 |
| Strigiformes | <i>Asio flammeus</i> | 1 |
| Caprimulgiformes | <i>Lurocalis semitorquatus</i> | 1 |
| Caprimulgiformes | <i>Cypseloides rothschildi</i> | 1 |
| Caprimulgiformes | <i>Cypseloides senex</i> | 1 |
| Caprimulgiformes | <i>Chaetura meridionalis</i> | 2 |
| Caprimulgiformes | <i>Florisuga fusca</i> | 1 |
| Caprimulgiformes | <i>Phaethornis pretrei</i> | 1 |
| Coraciiformes | <i>Chloroceryle aenea</i> | 1 |
| Piciformes | <i>Selenidera maculirostris</i> | 1 |
| Piciformes | <i>Picumnus nebulosus</i> | 2 |
| Cariamiformes | <i>Cariama cristata</i> | 2 |
| Cariamiformes | <i>Chunga burmeisteri</i> | 1 |
| Falconiformes | <i>Micrastur ruficollis</i> | 2 |
| Falconiformes | <i>Falco rufigularis</i> | 1 |
| Falconiformes | <i>Falco peregrinus</i> | 2 |
| Psittaciformes | <i>Brotogeris versicolurus</i> | 1 |
| Psittaciformes | <i>Pionus maximiliani</i> | 1 |
| Psittaciformes | <i>Amazona vinacea</i> | 2 |
| Psittaciformes | <i>Enicognathus ferrugineus</i> | 3 |
| Falconiformes | <i>Primolius maracana</i> | 1 |
| Psittaciformes | <i>Ara chloropterus</i> | 1 |
| Psittaciformes | <i>Thectocercus acuticaudatus</i> | 1 |
| Passeriformes | <i>Mackenziaena leachii</i> | 1 |
| Passeriformes | <i>Lepidocolaptes squamatus</i> | 5 |
| Passeriformes | <i>Phacellodomus ferrugineigula</i> | 2 |
| Passeriformes | <i>Serpophaga griseicapilla</i> | 11 |
| Passeriformes | <i>Culicivora caudacuta</i> | 3 |
| Passeriformes | <i>Knipolegus lophotes</i> | 2 |
| Passeriformes | <i>Muscisaxicola capistratus</i> | 2 |
| Passeriformes | <i>Neoxolmis rufiventris</i> | 2 |
| Passeriformes | <i>Fluvicola pica</i> | 1 |
| Passeriformes | <i>Procnias nudicollis</i> | 1 |
| Passeriformes | <i>Machaeropterus pyrocephalus</i> | 1 |
| Passeriformes | <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> | 2 |
| Passeriformes | <i>Garrulax leucolophus</i> | 1 |
| Passeriformes | <i>Acridotheres cristatellus</i> | 1 |
| Passeriformes | <i>Lamprotornis superbus</i> | 2 |
| Passeriformes | <i>Anthus furcatus</i> | 1 |
| Passeriformes | <i>Microspingus cabanisi</i> | 1 |

| | | | |
|---------------|-----------------------------------|----|---|
| Passeriformes | <i>Ramphocelus bresilius</i> | 1 | |
| Passeriformes | <i>Tangara seledon</i> | 11 | 3 |
| Passeriformes | <i>Dacnis cayana</i> | 4 | |
| Passeriformes | <i>Melanodera melanodera</i> | 3 | |
| Passeriformes | <i>Sicalis lebruni</i> | | 1 |
| Passeriformes | <i>Sporophila lineola</i> | 1 | |
| Passeriformes | <i>Sporophila bouvreuil</i> | 1 | |
| Passeriformes | <i>Sporophila nigricollis</i> | 1 | |
| Passeriformes | <i>Sporophila albogularis</i> | 1 | |
| Passeriformes | <i>Coryphospingus pileatus</i> | 1 | |
| Passeriformes | <i>Saltator fuliginosus</i> | 1 | |
| Passeriformes | <i>Rhynchospiza strigiceps</i> | | 4 |
| Passeriformes | <i>Cardinalis cardinalis</i> | 2 | |
| Passeriformes | <i>Passerina cyanea</i> | 2 | |
| Passeriformes | <i>Dolichonyx oryzivorus</i> | 2 | 3 |
| Passeriformes | <i>Icterus pyrrhogaster</i> | | 1 |
| Passeriformes | <i>Icterus icterus</i> | 3 | |
| Passeriformes | <i>Icterus jamacaii</i> | 3 | |
| Passeriformes | <i>Icterus croconotus</i> | 1 | |
| Passeriformes | <i>Xanthopsar flavus</i> | 2 | |
| Passeriformes | <i>Pseudoleistes guirahuro</i> | | 2 |
| Passeriformes | <i>Chloris chloris</i> | 1 | 2 |
| Passeriformes | <i>Carduelis carduelis</i> | 4 | |
| Passeriformes | <i>Serinus canaria domesticus</i> | | 1 |
| Passeriformes | <i>Neochmia ruficauda</i> | | 2 |
| Passeriformes | <i>Taeniopygia guttata</i> | 2 | |
| Passeriformes | <i>Lonchura oryzivora</i> | 3 | 1 |
| Passeriformes | <i>Lonchura striata</i> | | 1 |

al personal del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible que se ha ocupado de estos temas a lo largo de los últimos 18 años, a la Policía de Seguridad Aeroportuaria, a Rocío Lapido y Francisco González Táboas de Aves Argentinas, a la Fundación Temaikèn (especialmente a Alicia de la Colina), al personal del Ecoparque de Buenos Aires, a Marcela Libertelli del Instituto Antártico Argentino, a Gastón Lo Coco del MACN, a los varios miembros de la División de Ornitolología del MACN que han contribuido en la coordinación y recepción de las donaciones y decomisos y en muchos casos donado especímenes ellos mismos, y especialmente a María José Rodríguez Cajarville por sus comentarios y aportes al manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

BAKKER FT, ANTONELLI A, CLARKE JA, COOK JA, EDWARDS SV, ERICSON PGP, FAURBY S, FERRAND N, GELANG M, GILLESPIE RG, IRESTEDT M, LUNDIN K, LARSSON E, MATOS-MARAVI P, MÜLLER J, VON PROSCHWITZ T, RODERICK GK, SCHLIEP A, WAHLBERG N, WIEDENHOEFT J Y KÄLLERSJÖ M (2020) The Global Museum: natural history collections and the future of evolutionary science and public education. *PeerJ* 8:e8225

CLEMENTS J F, SCHULENBERG TS, ILIFF MJ, BILLERMAN SM, FREDERICKS TA, SULLIVAN BL Y WOOD CL (2019) The eBird/Clements checklist of birds of the world:

2019. (URL: <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>)
- GODOY SN Y MATUSHIMA ER (2010) A survey of diseases in passeriform birds obtained from illegal wildlife trade in São Paulo city, Brazil. *Journal of Avian Medicine and Surgery* 24:199–209
- HEBERT PDN, CYWINSKA A, BALL SL Y DEWAARD JR (2003) Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society B* 270:313–321
- KONGRIT C, MARKVIRIYA D, LAITHONG P Y KHUDAMRONGSAWAT J (2020) Species identification and unlocking hidden genetic diversity of confiscated slow lorises (*Nycticebus* spp.) based on mitochondrial DNA markers. *Folia Primatologica* 91:1–14
- MACLEAN HJ, NIELSEN ME, KINGSOLVER JG Y BUCKLEY LB (2018) Using museum specimens to track morphological shifts through climate change. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 374:20170404.
- MATIAS CAR, PEREIRA IA, DE ARAÚJO MDS, SANTOS AFM, LOPES RP, CHRISTAKIS S, RODRIGUES DP Y SICILIANO S (2016) Characteristics of *Salmonella* spp. isolated from wild birds confiscated in illegal trade markets, Rio de Janeiro, Brazil. *BioMed Research International* 3416864
- SILVERTOWN J (2009) A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology and Evolution* 1118:1–5
- SMITH KM, ANTHONY SJ, SWITZER WM, EPSTEIN JH, SEIMON T, JIA H, SANCHEZ MD, HUYNH TT, GALLAND GG, SHAPIRO SE, SLEEMAN JM, McALOOSE D, STUCHIN M, AMATO G, KOLOKOTRONIS SO, LIPKIN WI, KARESH WB, DASZAK P Y MARANO N (2012) Zoonotic viruses associated with illegally imported wildlife products. *PLoS ONE* 7(1):e29505
- SPEAR, DM, PAULY, GB Y KAISER, K (2017) Citizen science as a tool for augmenting museum collection data from urban areas. *Frontiers in Ecology and Evolution* 5:86
- SUAREZ AV Y TSUTSUI ND (2004) The Value of Museum Collections for Research and Society. *BioScience* 54:66.
- WOOD C., SULLIVAN B, ILIFF M, FINK D Y KELLING S (2011) eBird: engaging birders in science and conservation. *PLoS Biology* 9(12)