

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**



**“REVISIÓN DE LA COLECCIÓN CIENTÍFICA DE FOTOS Y  
VIDEOS DEL DEPARTAMENTO DE ORNITOLOGÍA DEL MUSEO  
DE HISTORIA NATURAL UNMSM”**

Presentada por:

**JACQUELINE HERNÁNDEZ MEJÍA**

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título de:

**BIÓLOGA**

Lima – Perú

**2021**

---

**La UNALM es la titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación  
(Art. 24- Reglamento de Propiedad Intelectual)**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**“REVISIÓN DE LA COLECCIÓN CIENTÍFICA DE FOTOS Y  
VIDEOS DEL DEPARTAMENTO DE ORNITOLOGÍA DEL MUSEO  
DE HISTORIA NATURAL UNMSM”**

Presentado por:

**JACQUELINE HERNÁNDEZ MEJÍA**

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título Profesional de:

**BIÓLOGA**

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

---

Dr. Edgar Hugo Sánchez Infantas  
PRESIDENTE

---

Dra. Marta Leonor del Rosario Williams de  
Castro  
MIEMBRO

---

Mg. Sc. Germán Antonio Arellano Cruz  
MIEMBRO

---

Mg. Sc. Diana Zulema Quinteros Carlos  
ASESORA

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer al Departamento de Ornitología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, a su curadora Letty Salinas por brindarme la oportunidad de trabajar con la colección de fotos y videos, por su apoyo constante en mi formación y crecimiento profesional.

Agradezco a mis amigos, por sus ocurrencias, alegrías y fortaleza al brindarme su apoyo; a mis compañeros miembros del Departamento de Ornitología por ayudarme a aclarar mis dudas, por sus comentarios y observaciones, y a la familia Arana Salinas, a todos ellos, por su aporte a mi crecimiento profesional y personal, por su amistad y cariño.

Por último, agradezco a mi familia por su apoyo incondicional, cariño y confianza en todos los aspectos de mi formación y vida.

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO .....	v
ABSTRACT .....	vi
I. PRESENTACIÓN DEL CONTEXTO LABORAL.....	1
II. INTRODUCCIÓN .....	4
III. MARCO TEÓRICO.....	7
3.1. Colección científica .....	7
3.2. Colección Científica Virtual .....	8
3.3. Instrumento de Gestión Ambiental .....	9
3.4. Estado del arte en la revisión de Colecciones Científicas Biológicas .....	10
IV. METODOLOGÍA .....	12
V. RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	13
5.1. Resultados.....	13
5.2. Discusiones .....	16
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	19
6.1. Conclusiones.....	19
6.2. Recomendaciones .....	19
VII. APORTES ADICIONALES .....	21
7.1. Posibles impactos de la implementación de las medidas propuestas.....	21
7.2. Propuesta de contenidos para complementar la formación profesional recibida..	21
VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	22
IX. ANEXOS.....	26

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Categorías de fuente de aporte a la colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología .....	14
Tabla 2: Porcentaje de aporte a la colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología .....	15

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Vinculación de los archivos multimedia de la colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología a la propia institución.....	16
---	----

## ANEXOS

Anexo 1: Hoja de catálogo de la colección del Departamento de Ornitología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.....	26
Anexo 2: Panel sobre plumaje de <i>Rhea pennata</i> .....	27
Anexo 3: Moderación en talleres de educación ambiental .....	27
Anexo 4: Trabajo en colecciones científicas especializadas .....	28

## **RESUMEN EJECUTIVO**

En el presente trabajo de suficiencia profesional se hace una revisión del trabajo realizado en la colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, para lo cual se analizó la base de datos virtual de esta colección, su contraste con el catálogo físico para la verificación de los datos y archivos, se llenaron los vacíos existentes en las bases y con la revisión de los datos se analizó la procedencia de estos archivos con el fin de determinar las distintas fuentes de aporte y su comportamiento en la colección científica.

En la actualidad la colección de fotos y videos cuenta con un total de 10 399 ingresos de fotos y videos, cuya procedencia se ha clasificado en cinco categorías: Proyecto de Investigación Institucional, Proyecto de Investigación Colaborativo, Donación, Consultorías realizadas por la institución e Instrumentos de Gestión Ambiental realizados por terceros. Se tiene como resultado que la mayor fuente de ingresos se da por proyectos de la institución o vinculados a esta; en contraparte está el aporte de los Instrumentos de Gestión Ambiental que se realizan con financiamiento de grandes empresas, los cuales presentan poca representatividad en esta colección.

**Palabras clave:** Colección Científica, Colección Científica Virtual

## ABSTRACT

In the present work of professional sufficiency, a review of the work in the collection of photos and videos of the Ornithology department of the Museum of Natural History of 'Universidad Nacional Mayor de San Marcos', is made; for which the virtual database of this collection was analyzed as well as its contrast with the physical catalog for the verification of the data and archives, the existing gaps in the bases were filled and with the review of the data the origin of these files was analyzed in order to determine the different sources of contribution and how these sources interact to contribute to the scientific collection.

Nowadays, the collection of photos and videos have a total of 10 399 records, whose origin was classified in five categories: Institutional research project, Collaborative research project, Donation, Consultancies carried out by the institution and Environmental Management Instruments made by third parties. The result is that the greatest source of income is given by the institution's projects or linked to it. On the other hand, there is little representativeness in this collection of the contribution of the Environmental Management Instruments that are made with large companies' funding.

**Key words:** Scientific collection, Virtual scientific collection.

## **I. PRESENTACIÓN DEL CONTEXTO LABORAL**

Mi experiencia laboral se puede dividir en dos grandes rubros: De manera independiente, en donde he laborado como consultor externo para empresas que trabajan en el área de estudios ambientales, y como miembro del Departamento de Ornitología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

### **Consultor externo para consultoras ambientales**

Las consultoras ambientales son aquellas empresas autorizadas por SENACE y que se encuentran inscritas en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales que se encargan de elaborar estudios ambientales para proyectos de inversión en sectores como minería, energía, transportes y agricultura (SENACE, s.f. a).

Como consultora independiente he trabajado como especialista en fauna, principalmente en la evaluación de aves. Además, he participado en la evaluación herpetológica y mastozoológica, y he apoyado en la evaluación de flora.

Mi conocimiento en el censo de aves por transectos y puntos de conteo, en captura de aves mediante redes de niebla, en identificación visual y auditiva de aves, y mi capacidad de reconocer individuos mediante muestras indirectas (regurgitos, heces, plumas), han permitido que labore en la evaluación de aves para líneas bases de Estudios de Impacto Ambiental detallado (EIAd), semidetallado (EIAsd), Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP), Programa de Adecuación de Manejo Ambiental (PAMA) y en monitoreos biológicos.

## **Investigador colaborador en el Departamento de Ornitología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

El Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, fundado en 1918, es la institución encargada de coleccionar, investigar y exhibir organismos de Flora, Fauna y Geociencia del territorio peruano con el fin de generar conocimiento científico e impartirlo; es así que en el museo se estudia, se conserva y se custodia ejemplares dentro de sus Colecciones Científicas especializadas (Museo de Historia Natural, s.f.).

El museo cuenta con cuatro divisiones: Zoología, Geociencias, Botánica y Ecología. Dentro de la división de Zoología encontramos al Departamento de Ornitología. El área de ornitología, en un inicio, formaba parte de la gran sección de Zoología; a medida que fue creciendo, se disgregó para formar la sección de Aves y Mamíferos que, debido a su crecimiento constante en la década del 70, fue, a su vez, separada, quedando así constituido el Departamento de Ornitología (Museo de Historia Natural, s.f.).

El Departamento de Ornitología salvaguarda a la colección ornitológica, contando con 13 tipos de Colecciones Científicas distintas, siendo la colección de pieles de estudios la más grande y consultada, con más de 26 000 ejemplares que representan un 85% de la avifauna peruana (Museo de Historia Natural, s.f.).

Como investigador colaborador en el Departamento de Ornitología, las funciones son variadas, desde participación en los proyectos de investigación, cuidado, mantenimiento y crecimiento de las distintas Colecciones Científicas y acompañamiento en los distintos talleres y actividades de educación ambiental.

Actualmente formo parte del grupo de investigación BIOECONE de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, participando en sus distintos proyectos; es así que he participado en los proyectos “Impacto de El Niño Costero 2017 sobre la Biodiversidad de la costa norte del Perú: Evaluación de la respuesta post-evento”, “Generando herramientas para conservar ecosistemas en peligro de la costa norte peruana: análisis del impacto de El Niño y las especies invasoras sobre los componentes de la diversidad de especies”, “Nuevos protocolos de monitoreo de la biodiversidad en ecosistemas áridos utilizando herramientas tecnológicas” y “Documentación y descubrimiento de nuevas especies con códigos de barras de ADN como un mecanismo de

apoyo a la reactivación económica del ecoturismo en Madre de Dios”; en donde he acompañado a la evaluación de campo, preparación de muestras biológicas y elaboración de bases de datos.

He sido monitor en los talleres de educación ambiental brindados por el Departamento de Ornitología y he formado parte del equipo de trabajo para la realización de dos libros de colorear para niños: “Conociendo Nuestras aves del Cusco” y “Conociendo Nuestras aves del Parque Nacional del Manu”.

Entre mis actividades como investigador colaborador, he aportado al mantenimiento de distintas Colecciones Científicas, en donde he desarrollado mis capacidades para trabajar en estructura e identificación de plumas; participando en resúmenes para congresos y publicaciones sobre plumaje en textiles Chimú, sobre geometría de raquis de *Coragyps atratus* y sobre diferencias estructurales en plumaje corporal de *Rhea pennata*. Entre otros proyectos de investigación realizados por el Departamento de Ornitología, he participado en el seguimiento de frugivoría, toma de muestras de tejido para ADN, censo de aves en distintos estratos, grabación de cantos de aves y preparación de muestras biológicas para su ingreso a las Colecciones Científicas especializadas.

Además, entre las actividades más importantes que realizo dentro del Departamento de Ornitología se encuentra el apoyo en la curatoría de la colección científica de fotos y videos en donde mis principales funciones son la recepción y recopilación de los archivos, la identificación o verificación de la identificación de la o las especies que se encuentran en los archivos, revisión o adaptación de la información a la base de datos virtual e ingreso en el catálogo físico de esta colección en el Departamento de Ornitología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

La colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología me ha brindado la oportunidad de adquirir y reforzar el conocimiento sobre taxonomía, experiencia en el manejo de colecciones en general, he logrado tener una visión integradora en los proyectos de investigación y trabajos de líneas bases o monitoreos biológicos, buscando más allá de su valiosa información, a observar el potencial aporte de estas actividades a una Colección Científica Biológica.

## **II. INTRODUCCIÓN**

Las Colecciones Científicas requieren un trabajo especializado para mantenerlas, conservarlas y hacerlas crecer; la colección científica del Departamento de Ornitología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos está a cargo de un curador con la experiencia y habilidad pertinente para salvaguardar, proteger y gestionar las colecciones científicas especializadas y el área de investigación del Departamento de Ornitología. Este curador tiene un equipo de colaboradores que trabaja a su lado y que brinda soporte en distintos niveles, dependiendo de su experticia, para poder gestionar el crecimiento y curación de cada colección especializada de aves custodiada.

El manejo de Colecciones Científicas exige distintas capacidades a la persona que la realiza, esta persona debe tener conocimientos sobre taxonomía y sistemática con énfasis en el taxon con la que está trabajando y debe conocer la manera de recolectar, conservar y catalogar muestras. Aparte debe tener conocimiento sobre manejo de base datos con protocolos internacionales para el acceso público y oportuno de la información presente en las colecciones. Esta persona debe estar en constante entrenamiento y búsqueda de nuevas formas de hacer crecer las colecciones de una manera respetuosa y amigable con la diversidad del país en la que labora.

Entre las Colecciones Científicas especializadas del Departamento de Ornitología se encuentra la colección de fotos y videos, colección creada en el 2014, en la cual se incorporan fotos y videos desde esa fecha y también se incorporan registros fotográficos y de video anteriores a esa fecha. Estas fotos pueden venir de proyectos institucionales, imágenes de trabajos colaborativos con SERNANP, ONGs, fotógrafos de vida silvestre, artistas plásticos, empresas de turismo, entre otros. El curador del departamento me brindó la responsabilidad de ordenarla, mantenerla y poder hacerla crecer desde el 2018.

El trabajo de la colección de fotos y videos consta de los siguientes pasos: los archivos multimedia son recibidos en distintas carpetas que pueden ser separadas por proyectos, por localidad, por fecha o por colector; se procede a identificar los individuos o en todo caso a

verificar la información entregada por el colector. Se procede a ingresar los archivos al catálogo físico, luego al catálogo virtual y por último los archivos con nombre y código único son subidos al DRIVE de la colección. Los archivos no son necesariamente ingresados por orden cronológico o por lotes completos, ya que solo se ingresan los archivos cuando están listos.

La colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología ha tenido un crecimiento grande desde su creación; por eso, realizar una revisión de esta es pertinente como parte de su curatoría y gestión para búsqueda de estrategias con el fin de que siga creciendo. Además, circunstancias actuales como la pandemia de COVID-19, que en Perú estableció el estado de emergencia sanitaria desde el 11 de marzo de 2020 y se prorrogó hasta setiembre del presente año, teniendo periodos de cuarentena absoluta durante algunos meses, hace que esta situación sea un reto difícil para las colecciones y museos en general (UNESCO, 2020). Por eso, tener la posibilidad de seguir trabajando con una colección virtual es crucial para afrontar las distintas situaciones que se puedan presentar a lo largo del tiempo.

Con el presente trabajo de suficiencia profesional se analiza y evalúa el trabajo realizado en la base de datos y archivos de la colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; se analizó su forma de crecimiento y la procedencia de los archivos, para lo cual se hizo una clasificación de fuentes de procedencia de las fotos y videos, buscando identificar distintas estrategias para su crecimiento.

#### Objetivo general

- Analizar el trabajo realizado en la colección de fotos y videos del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos para poner en valor sus fuentes de procedencia

#### Objetivos específicos

1. Verificar los datos de la colección de fotos y videos de la colección del Departamento de Ornitología.

2. Determinar las fuentes de aporte y procedencia de los archivos multimedia que forman parte de la colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología
3. Sugerir el aporte de las fuentes de procedencia en la colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología.

### **III. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Colección científica**

Las Colecciones Científicas biológicas son consideradas bancos de datos o biblioteca de especímenes por la gran cantidad de información que poseen. Estas, a su vez, son consideradas patrimonio nacional en el país en donde se encuentra (Simmons et al., 2005; Mesa & Bernal, 2006; National Science and technology Council, 2009, Suarez & Tsutui, 2004). Las Colecciones Científicas son fuente primaria de conocimiento e información sobre la diversidad. Esta información es útil para investigaciones presentes y futuras, ya que los especímenes son un archivo histórico de la naturaleza, mientras que los ejemplares son un reflejo de un tiempo y lugar específico de la historia, por lo que cada muestra es única e irremplazable (Simmons et al., 2005; Ponder et al., 2001; García et al., 2001; Paniagua & Cortez, 2005; Alberch, 1993, Winker et al., 1991).

Las colecciones han existido desde que el hombre comenzó recolectar objetos de su entorno; a partir de esto y la naturaleza del hombre de clasificar y dar nombre y orden a las cosas se puede decir que nacieron las colecciones. La historia de las colecciones ha pasado por muchos periodos desde la época de Aristóteles (considerado “el padre de la taxonómica biológica”), pasando por las colecciones particulares en donde se almacenaban armarios de curiosidades, hasta la creación de los museos y la forma de llevar las colecciones en la actualidad (Simmons et al., 2005).

Las colecciones están bajo la supervisión de un curador que es el especialista responsable del cuidado y manejo. Además, se encarga de las políticas de colección, realiza los protocolos, y se encarga de los ejemplares y equipos de la colección. El investigador no solo cumple una función de gestión sino también es el encargado de supervisar, llevar a cabo y gestionar la investigación en las colecciones (Simmons et al., 2005).

Existen distintos tipos de Colecciones Biológicas, las cuales se pueden clasificar en dos tipos: colecciones secas y húmedas. Entre las colecciones secas se encuentran aquellas que

no necesitan una sustancia líquida para su preservación, en contraparte con las colecciones húmedas. Actualmente, y debido al desarrollo tecnológico, también se han implementado las colecciones de tipo virtual (Simmons et al., 2005).

Por mucho tiempo, las colecciones científicas han sido vistas con mala cara por conservacionistas, debido a que existe una captura y sacrificio de ejemplares; sin embargo, en los últimos tiempos estas malas suposiciones se han ido perdiendo, dándoseles el reconocimiento intrínseco que tienen las colecciones, reconocimiento que no es medible ni imaginable, debido al avance de la ciencia y tecnología que se da día con día (Swing et. al, 2014; Dubois & Nemesio, 2007).

En los últimos años, existe una creciente corriente en donde se describen especies o subespecies sin un espécimen tipo; sin embargo, estas prácticas pueden llevar a errores o confusiones que son difíciles de subsanar, a diferencia de cuando existe una colecta científica debidamente catalogada que puede volver a estudiarse, compararse o replicarse. Por estos motivos una colecta científica fue, es y será importante para las investigaciones en ciencia (Swing *et al.*, 2014; Donegan, 2008; Dubois & Nemesio, 2007).

### **3.2. Colección Científica Virtual**

El avance de la tecnología y la facilidad de tomar fotos y videos en campo como apoyo a las investigaciones ha llevado a que las instituciones cuenten con un grupo variado de archivos multimedia en donde se puede encontrar fotos, videos, audios, ilustraciones, incluso bibliografía; esta se ha visto en la necesidad de ser resguardada, gestionada y ordenada, siendo así que las colecciones virtuales se crearon para cumplir esa responsabilidad (Paradell & Defea, 2017).

Los archivos de fotos y videos, han servido de gran aporte a las investigaciones de descripción de especies y subespecies en donde el “voucher” no es un ejemplar científico completo, sino se utilizan muestras de sangre o tejido (Donegan, 2008); además, han aportado significativamente en investigaciones sobre presencia o extensión de hábitat de especies (Winker *et al.*, 2010).

Además de los aportes en ciencia que tienen las Colecciones Virtuales, estas son la forma de vinculo más cercano con la población que no tenga un ámbito científico, ayudan al proceso

de enseñanza en distintos niveles y son un complemento a las Colecciones Biológicas tradicionales (Paradell & Defea, 2017; Torralba *et al.*, 2017).

### **3.3. Instrumento de Gestión Ambiental**

Los instrumentos de gestión ambiental son un mecanismo que busca el cumplimiento ambiental en base a la Ley General del Ambiente, sus normas complementarias y reglamentarias (MINAM, 2016). Según OEFA (2016), los instrumentos pueden ser de planificación, promoción, prevención, control, corrección, información, financiamiento, participación y fiscalización, entre otros.

Para la realización de un buen instrumento de gestión ambiental, se busca una caracterización ambiental y social previa que esta detallada en una línea base. Esta se debe realizar con levantamiento de información en la zona geográfica del proyecto en donde se identifican y caracterizan las distintas variables ambientales y sociales (OEFA 2016). La línea base no busca explicar todos los componentes ambientales; solo necesita cubrir aquellos aspectos relevantes para la evaluación de impactos, diseño de medidas de manejo y seguimiento en la eficacia de las medidas de control propuestas (MINAM, 2018).

La línea base es realizada por un equipo multidisciplinario con un fundamento técnico sólido, con la experiencia y habilidad en la colecta e interpretación de la información. La línea base no es un estudio complejo, académico o teórico, ya que se basa en el uso eficiente de recursos para lograr una caracterización del lugar donde esté, acorde con la naturaleza e impactos del proyecto a realizar (MINAM, 2018).

Dentro de una línea base se hace una caracterización del aspecto biológico en donde se identifican los individuos de flora, fauna, ecosistemas frágiles, unidades paisajísticas y los aspectos o factores que amenazan la conservación de los hábitats o ecosistemas identificados (OEFA, 2016)

La línea base biológica no es un simple inventario o un estudio científico super detallado; es un estudio que busca tener una idea general del estado del lugar y su biodiversidad, a fin de evaluar los posibles impactos para diseñar las medidas de mitigación pertinentes. Se debe tener en cuenta que esta evaluación es importante y relevante para el conocimiento de la

biodiversidad del país, ya que muchos proyectos de inversión se realizan en áreas en donde probablemente no existan estudios previos de fauna y flora (MINAM, 2018).

### **3.4. Estado del arte en la revisión de Colecciones Científicas Biológicas**

La revisión de las Colecciones Científicas se ha llevado a cabo mediante distintas metodologías y con diversos fines; sin embargo, se puede decir que todas las revisiones de colecciones científicas se llevan principalmente como control de su crecimiento y como parte del correcto proceso de su curatoría (Simmons *et al.*, 2005; Rivera-León *et al.*, 2018). En la teoría del manejo de las colecciones se debe tener en cuenta el orden, el crecimiento y la conservación de los ejemplares y la información asociada; en términos generales el fundamento del manejo de las colecciones es mantener el orden de los elementos en la colección (Simmons *et al.*, 2005).

A continuación, se presentan algunas publicaciones sobre revisión de Colecciones Científicas biológicas.

En la publicación de Treviño (2012) se menciona que el Herbario Arequipense (HUSA) ubicado en Arequipa, Perú, debido a su rápido crecimiento, se vio en la necesidad de buscar una herramienta para llevar un mejor manejo de esta colección; así el 2004 implementan la primera base de datos del herbario que los ayudó a reestructurar el ingreso y ordenamiento de las muestras. Durante el 2010 y 2011 recibieron financiamiento de la Red Interamericana de la Información de Biodiversidad (IABIN) que ayudó a informatizar toda la colección, con lo cual lograron determinar la riqueza de la colección, la representatividad geográfica, por zonas de vida y temporal; determinaron los Tipos de la colección y obtuvieron listas de colectores y determinadores.

Paradell y Defea (2017), en su publicación sobre la colección Cicadellidae del Museo de La Plata (MLP) en Argentina, realizan una revisión debido a la falta de elementos de diagnóstico para determinar el estado cualitativo y cuantitativo de la colección. Con su trabajo lograron estimar el aporte de esta colección entomológica al conocimiento de la biodiversidad, determinaron la representatividad geográfica y taxonómica, calificaron los datos tomados de campo, y observaron las carencias de la colección para la planificación de futuras

investigaciones con el fin de obtener mejor representatividad taxonómica y geográfica de su país.

En el año 2018 se publica un método práctico y funcional para evaluar el nivel de salud de una colección de mamíferos. Este método se aplicó en la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA) del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. En esta publicación mencionan que la revisión de las colecciones facilita la gestión y mantenimiento de las mismas, pudiendo ayudar en la optimización de los recursos con los que cuenta y a la planificación de su crecimiento (Rivera-León *et al.*, 2018).

Castaño Ramírez y Ramírez-Chaves (2018) evalúan el estado de la colección de mamíferos del Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas en Colombia, investigación que realizan debido a que las colecciones requieren un monitoreo periódico para controlar deterioros y garantizar la permanencia de sus ejemplares. Realizaron la sistematización de su base de datos para los años 2017-2018, completaron la identificación de los ejemplares que no tenían identificación y estimaron el índice de salud de la colección; ellos concluyen que el estado de las colecciones requiere un monitoreo frecuente debido a su dinámica y a su crecimiento constante.

## **IV. METODOLOGÍA**

### **Verificación de datos**

La colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología cuenta con un catálogo físico en donde se determina el código único que le corresponde a cada archivo, una base virtual que presenta mayor detalle de información sobre el archivo multimedia y un DRIVE en donde se encuentran los archivos multimedia con el nombre que corresponde al código único de la colección. Se realizó una revisión cruzada de los 10 399 códigos que presenta la colección, verificando que el código único encontrado en el catálogo físico concuerde con el archivo multimedia y se encuentre con todos sus datos en la base virtual; se llenaron los vacíos que pudieron encontrarse y subsanaron pequeños errores en la base virtual y los archivos subidos al DRIVE.

### **Fuentes de procedencia**

Una vez verificada la colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología; se agregó una casilla más a la base virtual en donde se detalla la fuente de procedencia de los archivos; se consultó a las personas pertinentes para definir la procedencia de los archivos en los casos en donde fue necesario. Las fuentes, al ser variadas, se clasificaron en cinco grandes grupos: Proyecto de Investigación Institucional, Proyecto de Investigación Colaborativo, Donación, Consultorías realizadas por la institución e Instrumentos de Gestión Ambiental realizada por terceros.

### **Sugerir el aporte de las fuentes de procedencia**

Teniendo la clasificación de las fuentes de aporte a la colección, se determinó los porcentajes de aporte de cada una de ellas, se presentó el comportamiento de aquellas fuentes vinculadas a la propia Institución comparándola con aquellas que no están vinculadas a la institución y finalmente se sugirió que las distintas fuentes de aporte ayudan al crecimiento de la colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 5.1. Resultados

- La colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología presenta 10 399 ingresos en el catálogo físico. Se completaron todos los vacíos de información encontrados en la base virtual de la colección, se subsanaron los pequeños desfases que se pudieron encontrar y todos los archivos se subieron al DRIVE de la colección; siendo estos verificados por el curador responsable de la colección de aves del Departamento de Ornitología.

El catálogo físico de la colección, sigue los protocolos del Museo de Historia Natural UNMSM, la información base que requiere para su llenado es la identidad de la especie, localidad, fecha y colector. La base virtual de la colección es dinámica y ha cambiado a lo largo de los años, siendo en la actualidad compatible con la base de ocurrencia de GBIF e ImagenData y SpecimenData del proyecto BOLDSsystem. Es así que en esta base virtual se puede encontrar la información de identidad de la especie en la colección científica (código único de colección, nombre de la colección), la taxonomía de la especie (información del identificador y taxonomía general de la especie), información del individuo (sexo, etapa reproductiva, cantidad, si tiene “voucher” en otras colecciones e información extra del individuo), información de la colecta (colector, lugar de colecta con coordenadas y altitud). Además, la base virtual incluye la información de la cámara con la que fue tomada la foto o video (marca y modelo), la información de los pixeles de los archivos y tamaño del archivo multimedia.

- Los archivos de la colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología provienen de distintas fuentes; así, tenemos que pueden provenir de investigaciones realizados por el propio departamento, tesis, instituciones externas, ONGs, monitoreos ambientales, estudios de impacto ambiental, donadas por personas particulares, entre otros. Por ese motivo, las fuentes se clasificaron en cinco categorías: Proyecto de

- Investigación Institucional, Proyecto de Investigación Colaborativo, Donación, Consultorías realizadas por la institución e Instrumentos de Gestión Ambiental realizada por terceros.

**Tabla 1:** Categorías de fuente de aporte a la colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología

CATEGORÍAS DE PROCEDENCIA DE ARCHIVOS
Proyecto de Investigación Institucional
Proyecto de Investigación Colaborativo
Donación
Consultorías realizadas por la institución
Instrumentos de Gestión Ambiental realizada por terceros

Proyecto de Investigación Institucional: Se incluye a todas las investigaciones científicas realizadas por los miembros del Departamento de Ornitología con fondos del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por concurso de CONCYTEC, FONDECYT. Además de tesis, trabajos de investigación para bachillerato, fotografías de material biológico asignado por las Administraciones Técnicas Forestales y de Fauna Silvestre (ATFFS), Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) e Instituto del Mar del Perú (IMARPE).

Proyecto de Investigación Colaborativo: En esta categoría se incluyen aquellas investigaciones científicas realizadas por dos o más instituciones en donde los investigadores del Departamento de Ornitología son líderes o colaboradores de estas. Además, se incluyen aquellos archivos que proviene de Zoológicos, instituciones y empresas con los cuales el Departamento de Ornitología tienen convenios de colaboración estratégica.

Donación: En esta categoría entran los archivos multimedia que son cedidos a la colección de fotos y videos por ciudadanos, ONGs, empresas, instituciones, fotógrafos, artistas de distintas áreas, guías de turismo, estudiantes, ente otros.

Consultorías realizadas por la institución: En esta categoría se incluyen aquellas consultorías para el Estado, como SERFOR, MINAM, SERNAP o instituciones privadas realizadas por el equipo de investigación del Departamento de Ornitología.

Instrumentos de Gestión Ambiental realizada por terceros: En esta categoría se incluyen los archivos que están en el marco del trabajo de consultoras ambientales que están debidamente supervisadas por el OEFA, SENACE y se encuentran en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales.

- En la Tabla 2 se presentan los porcentajes de aporte de cada categoría de procedencia de archivo de la colección. De esta manera, se obtiene que la categoría Proyecto de Investigación Institucional ha aportado un 33%, a Proyecto de Investigación Colaborativo le corresponde un 13%; a Donación un 19%; a Consultoría realizada por la Institución un 17% y a Instrumentos de Gestión Ambiental realizada por terceros un 18%.

**Tabla 2:** Porcentaje de aporte a la colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología

CATEGORÍA DE PROCEDENCIA	CANTIDAD DE ARCHIVOS	PORCENTAJE
Proyecto de Investigación Institucional	3427	33%
Proyecto de Investigación Colaborativo	1336	13%
Donación	1969	19%
Consultorías realizadas por la Institución	1759	17%
Instrumentos de Gestión Ambiental realizada por terceros	1908	18%
TOTAL	10399	100%

Se han unido las categorías Proyecto de investigación Institucional, Proyecto de Investigación Colaborativo y Consultorías realizadas por la Institución para determinar el porcentaje de aporte de las distintas fuentes vinculadas a la propia institución contrastándola con los aportes que no están vinculados a la institución en las que se incluye la categoría Donación e Instrumentos de Gestión Ambiental Realizada por terceros; esto se puede observar en la Figura 1.



**Figura 1:** Vinculación de los archivos multimedia de la colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología a la propia institución

## 5.2. Discusiones

- La base virtual de la colección de fotos y videos de la colección del Departamento de Ornitología está elaborada para ser compatible con las bases de datos de ocurrencia del Global Biodiversity Information Facility (GBIF) y las bases de SpecimenData e ImagenData de BoldSystem; tener la base virtual de esta colección completa, sin errores y con los archivos multimedia verificados en el Drive permite que al momento de afrontar los distintos proyectos en donde se necesite el uso de la información de esta colección no se tenga que volver a elaborar bases desde cero pues la base de la colección se adecua a distintos sistemas internacionales. Además, el hacer una revisión completa de la colección forma parte del manejo de colecciones y, como menciona Simmons (2005), las revisiones, forman parte del proceso de su curatoría. Todo esto sirve para observar la colección de una manera integral y dinámica, y así poder realizar futuros análisis para su gestión y desarrollo.
- En la teoría del manejo de colecciones se encuentra mantener el orden, el crecimiento y conservación de los ejemplares e información asociada a ellas (Simmons *et al.* 2005). Trujillo (2016) con su trabajo en el análisis de colecciones en Colombia menciona que

es necesario que las colecciones tengan elementos de diagnóstico para analizarlas y determinar su estado en términos cuantitativos y cualitativos. Por ese motivo, categorizar las fuentes de procedencia de los archivos multimedia, aparte de brindar orden dentro de la colección, ayuda a analizarla y visualizar los distintos aportantes con el fin de gestionar su crecimiento.

- La fuente que más ha aportado a la colección de fotos y videos es Proyecto de Investigación Institucional con 33%, las fuentes de procedencia vinculadas al propio Departamento de Ornitología suman un 63%; esto revela que esta colección ha crecido principalmente por actividades vinculadas a la propia institución; el 37% restante se reparte entre las donaciones e Instrumentos de Gestión Ambiental realizada por terceros con 19% y 18% respectivamente.

Las fuentes de procedencia vinculadas de alguna manera a la propia Institución suelen ser autogestionadas y/o autofinanciadas o con financiamiento de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, CONCYTEC, FONDECYT, entre otros, en donde hay una postulación de por medio o un concurso para fondos; en general, depende de las oportunidades financieras que el Departamento de Ornitología o aliados puedan captar; en donde el 100% de fotos obtenidas en el marco de los proyectos son ingresadas a la colección.

La fuente Donación, suele constar de archivos de personas naturales que, desde sus trabajos, pasatiempos y viajes personales tienen la posibilidad de ceder sus archivos multimedia a la colección de fotos y videos. Esta categoría siempre será un aliado para el incremento de la colección.

Los Instrumentos de Gestión Ambiental son realizados por consultoras ambientales y financiados por empresas de minería, energía, transportes y agricultura. Los Instrumentos de Gestión Ambiental se realizan a lo largo del país, con regularidad y teniendo en cuenta que el 2019 el SENACE recibió 336 expedientes entre EIA y mEIA (SENACE, s.f. b) y que muchos proyectos de inversión se realizan en áreas en donde probablemente no existan estudios previos (MINAM, 2018); tener archivos multimedia provenientes de esta fuente es importante y relevante para que el trabajo que ya realizan los especialistas al hacer los monitoreos o líneas bases no se quede solo en informes o

presentaciones. Esta actividad profesional del biólogo puede brindar una gran e invaluable información que puede perdurar en la historia en una colección científica virtual.

Las consultoras ambientales pueden ser un aliado constante a una colección científica, especialmente a colecciones virtuales sin tener que realizar un trabajo extra; pues los especialistas ya toman fotografías y videos durante sus evaluaciones y solo tendrían que depositar sus archivos multimedia en alguna Colección Científica para que estas sean trabajadas, procesadas e ingresadas. El depósito de esta información en las colecciones científicas permitirá a las empresas contar con Constancias de Depósito emitidas por las colecciones, las mismas que podrán ser presentadas por las empresas en sus informes de investigación a SERFOR, PRODUCE o SERNANP.

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. Conclusiones**

- Después de realizado el trabajo, la colección de fotos y videos del departamento de ornitología del Museo de Historia Natural UNMSM cuenta con 10 399 ingresos en su colección, que se encuentran correctamente ingresado en el catálogo físico, las bases virtuales sin vacíos de información y compatibles con bases de uso internacional y los archivos multimedia están alojados en el DRIVE de la colección.
- Se determinaron cinco categorías para la fuente de procedencia de los archivos multimedia de la colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología: Proyecto de Investigación Institucional, Proyecto de Investigación Colaborativo, Donación, Consultorías realizadas por la institución e Instrumentos de Gestión Ambiental realizados por terceros.
- Realizar el análisis cuantitativo de las fuentes de procedencia de la colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología forma parte del correcto proceso de manejo de colecciones, pues ayuda a brindar orden a la colección y gestionar el crecimiento de la misma.

### **6.2. Recomendaciones**

- Se recomienda la realización de revisiones a la colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología periódicas como parte del trabajo de curatoría de la colección de aves, con el fin de evitar posibles errores o desfases que pueden tornarse más dificultosos en caso se deje pasar mucho tiempo sin ser atendidos.

- Se recomienda la realización de una base de datos de contactos para donadores, instituciones, ONGs, empresas y consultores que ya han aportado a la colección para seguir alentando a que depositen su material multimedia en la colección científica del Departamento de Ornitología.
- Se propone la realización de una carta de presentación formal de la colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología, en la cual se exponga la importancia de esta y se motive a las consultoras ambientales a brindar los distintos archivos multimedia. En lo posible, se hará llegar esta carta a aquellas consultoras ambientales que cuenten con la autorización de realizar los diversos instrumentos de gestión ambiental.
- Se recomienda agregar a la base de datos virtual de la colección de fotos y videos una columna con la información detallada sobre la calidad de la foto y video en términos de su uso para publicaciones científicas; además, se plantea agregar otra columna en donde se pueda identificar fácilmente si las fotos o videos logran mostrar el vínculo de la comunidad con los animales.

## **VII. APORTES ADICIONALES**

### **7.1. Posibles impactos de la implementación de las medidas propuestas**

La revisión de las colecciones es parte fundamental del manejo de colecciones, el trabajo dentro de una colección debe ser constante y ordenado, con el fin de que sus muestras perduren en el tiempo. La colección de fotos y videos del Departamento de Ornitología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos tiene un gran potencial de crecimiento, por lo que definir las fuentes de aporte que han llevado a su crecimiento abre el primer paso para definir alianzas estratégicas de trabajo para su colaboración con la colección.

### **7.2. Propuesta de contenidos para complementar la formación profesional recibida**

Durante los estudios realizados en pregrado de la carrera de Biología en la Universidad Nacional Agraria la Molina se llevan los cursos de Diversidad de Cordados, Diversidad de Invertebrados, Diversidad de Angiospermas y Diversidad de Briofitas, Pteridofitas y Gimnospermas; estos cursos permiten tener conocimiento general sobre taxonomía y sistemática que son fundamentales para entender una colección científica. Sin embargo, se podría implementar talleres o cursos en el trabajo de colecciones científicas, su manejo y, en general, todo lo referente a una colección científica. Al contar con el Museo de Entomología "Klaus Raven Büller" o el herbario "Augusto Weberbauer", dicha propuesta no sería difícil de gestionar o poner en práctica.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alberch, P. (1993). Museums, collections and biodiversity inventories. *Trends in Ecology & Evolution*, 8(10), 372-375.
- Castaño Ramírez, N. D. & Ramírez-Chavez, H. E. (2018). Sistematización y estimación del índice de salud de la Colección de Mamíferos (Mammalia) del Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas, Colombia. *Boletín Científico. Centro de Museos*, 22(2),90-103.
- Donegan, T. M. (2008). New species and subspecies descriptions do not and should not always require a dead type specimen. *Zootaxa*, 1761(1), 37-48.
- Dubois, A., & Nemesio, A. (2007). Does nomenclatural availability of nomina of new species or subspecies require the deposition of vouchers in collections? *Zootaxa*, 1409(1), 1-22.
- García, D; López de Aquino; M. Honey Escandón, M; Cortes, N; Hernández, B. (2001). La importancia actual de las colecciones de tejidos. *CONABIO. Biodiversitas* 39, 11-14.
- Mesa, D. P., & Bernal, A. (2006). Protocolos para la preservación y manejo de colecciones biológicas. *Boletín Científico Õ Centro de Museos* 10, 117-148.
- Museo de Historia Natural (s.f.) Historia. <https://museohn.unmsm.edu.pe/>. Consultado el 16 marzo 2021.
- Ministerio del Ambiente, MINAM. (2016). Guía del sistema nacional de gestión ambiental. Impreso en Tarea Asociación Gráfica Educativa. Perú. 92p.

- Ministerio del Ambiente, MINAM. (2018). Guía para la elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental-SEIA. Perú. 233 p.
- National Science and Technology Council (U.S.). Committee on Science, Interagency Working Group on Scientific Collections. (2009). Scientific Collections: Mission-Critical Infrastructure for Federal Science Agencies. Office of Science and Technology Policy, Washington, DC. 50 pp.
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, OEFA. (2016). La vinculación y la retroalimentación entre la certificación y la fiscalización ambiental. 1° Edición, Perú. IAKOB Comunicaciones & Editores S.A.C. 161 pp.
- Paniagua, N & Cortez, C. (2005). Inventarios de Biodiversidad y Colecciones Biológicas: síntesis. REPC – Red de Educadores y Profesionales de la Conservación. 30pp
- Paradell, S., & Defea, B. (2017). Indicadores de biodiversidad en colecciones científicas: diagnóstico de la colección Cicadellidae (Insecta: Hemiptera) del Museo de La Plata, Argentina/Biodiversity indicators in scientific collections: diagnosis of the Cicadellidae collection (Insecta: Hemiptera) of Museo de La Plata, Argentina. *Caldasia*, 39(1), 19-32.
- Ponder, W. F., Carter, G. A., Flemons, P., & Chapman, R. R. (2001). Evaluation of museum collection data for use in biodiversity assessment. *Conservation biology*, 15(3), 648-657.
- Remsen, J. V. (1995). The importance of continued collecting of bird specimens to ornithology and bird conservation. *Bird Conservation International*, 5(2-3), 146-180.
- Rivera-León, Vania E., Hortelano-Moncada, Yolanda, & Cervantes, Fernando A. (2018). Health level of a mammal collection. *Revista mexicana de biodiversidad*, 89(2), 402-411.

- Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las inversiones sostenibles, SENACE. (s.f. a). Registro Nacional de Consultoras Ambientales. <https://www.senace.gob.pe/consultoras-ambientales/registro-nacional-de-consultoras-ambientales/>. Consultado el 16 marzo 2021.
- Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las inversiones sostenibles, SENACE. (s.f. b). Noticias. <https://www.senace.gob.pe/noticias/el-2019-senace-aprobo-estudios-de-impacto-ambiental-de-proyectos-con-inversion-de-mas-de-3600-millones-de-dolares/#:~:text=%2D%20Durante%20el%20a%C3%B1o%202019%2C%20el,de%20Cerro%20Corona%2C%20entre%20otros..> Consultado el 16 marzo 2021
- Simmons, J; Muñoz-Saba, Y. (2005). Cuidado, Manejo y Conservación de las Colecciones Biológicas. 1° Edición. Colombia. Universidad Nacional de Colombia. 288 pp.
- Suarez, A. V., & Tsutsui, N. D. (2004). The value of museum collections for research and society. *BioScience*, 54(1), 66-74.
- Swing, K., Denkinger, J., Carvajal, V., Encalada, A., Silva, X., Coloma, L. A., Guerra, J, F, Campos, F., Zak, V., Riera, P., Rivadeneira, J., F. & Valdebenito, H. (2014). Las colecciones científicas: percepciones y verdades sobre su valor y necesidad. *Bitácora Académica*, 1.
- Torralba-Burrial, A., Rodríguez, A. A., & Herrero, M. (2017). Generación de una colección virtual como recurso didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la fauna en distintos grados universitarios. In *Conference Proceedings EDUNOVATIC 2017: 2nd Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT* (p. 216). Adaya Press.
- Treviño, I. F., Sotomayor, D. A., Cueva, M. A., Perez, R., Cáceres, L., Ramos, D., Ortiz, E., M. & Quipuscoa, V. (2012). Herbarium Arequipense (HUSA): informatización y representatividad de su colección. *Revista peruana de biología*, 19(2), 219-222.

Trujillo-Trujillo, E., Vargas-Triviño, P. A. & Salazar-Fajardo, L. V. (2014). Clasificación, manejo y conservación de colecciones biológicas: una mirada a su importancia para la biodiversidad. *Momentos de Ciencia*, 11(2).

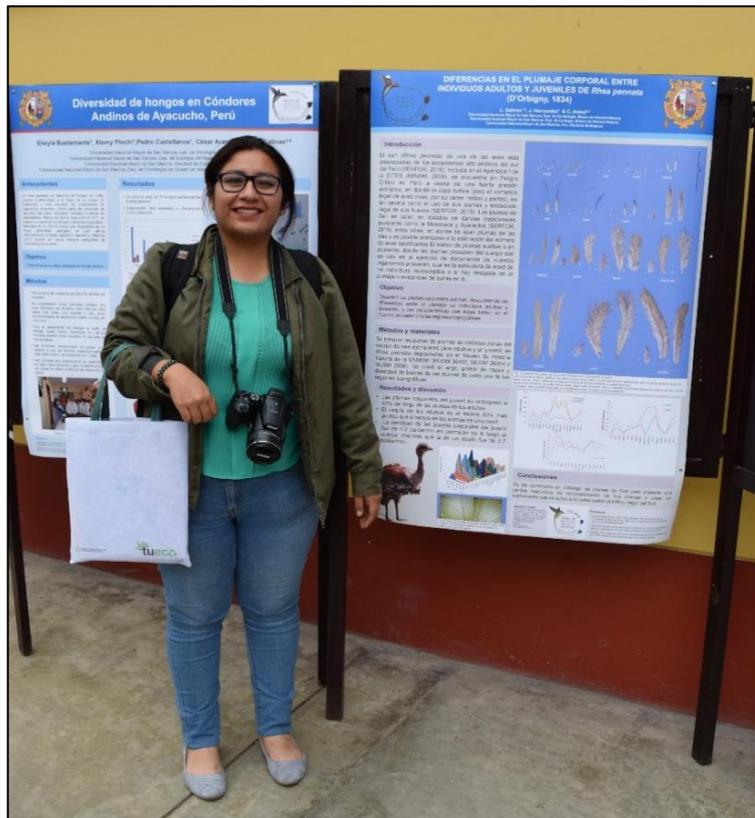
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO. (s.f.) Los museos ante los desafíos de COVID.19 continúan comprometidos en las comunidades. <https://es.unesco.org/news/museos-desafios-covid-19-continuan-comprometidos-comunidades> Consultado el 14 abril 2021

Winker, K., Fall, B. A., Klicka, J. T., Parmelee, D. F., & Tordoff, H. B. (1991). The importance of avian collections and the need for continued collecting. *Loon*, 63, 238-246.

Winker, K., Reed, J. M., Escalante, P., Askins, R. A., Cicero, C., Hough, G. E., & Bates, J. (2010). The importance, effects, and ethics of bird collecting. *The Auk*, 127(3), 690-695.



Anexo 2: Panel sobre plumaje de *Rhea pennata*



Anexo 3: Moderación en talleres de educación ambiental



Anexo 4: Trabajo en colecciones científicas especializadas

