



Fotografía: Luis Calderón Franco

# IMPLEMENTACIÓN DE UN CLUB ESCOLAR DE ORNITOLOGÍA EN EL NORTE SEMIÁRIDO DE CHILE

## Implementation of an Ornithology School Club in the Semiarid North of Chile

## Implementação de um clube de escola de ornitologia no norte semiárido do chile

César Piñones Cañete\*  
 Álvaro Levicán Durán\*\*  
 Víctor Bravo Naranjo\*\*\*

Fecha de recepción: 18 de febrero de 2019

Fecha de aprobación: 15 de abril de 2019

### Resumen

Los procesos de investigación científica escolar con aves permiten desarrollar en estudiantes en edad escolar el reconocimiento de especies de su entorno próximo y aprender dinámicas de trabajo científico, al ser protagonistas de sus propios aprendizajes; experiencia educativa que se resume en este artículo. Entre los años 2015 y 2018, se ejecutó un taller extraescolar con un grupo de escolares chilenos y se desarrolló una línea de investigación con aves urbanas, cuyos objetivos fueron caracterizar la comunidad de aves de la ciudad de La Serena y generar apropiación significativa del quehacer científico en ecología. Se trabajó bajo el enfoque de proyectos y la participación en iniciativas de ciencia escolar y ciudadana. Como principales resultados, los estudiantes valoraron no solo las aves como objetos de estudio y conservación, sino también la actividad científica y evaluaron positivamente su propio proceso como jóvenes investigadores. A modo de conclusión, dado el potencial formativo de la presente iniciativa y otras similares que acontecen en la actualidad en Chile, es imperativo seguir propiciando el intercambio de experiencias y aprendizajes entre los educadores y estudiantes involucrados, con miras a contribuir a la mayor equidad y justicia social frente al quehacer científico que se genera en la escuela.

Palabras clave: escuela al aire libre; actividades escolares; club juvenil

\* Magíster en Educación Ambiental. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC), Santiago, Chile.

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7204-3355>

Correo electrónico: cesarpinones@redobservadores.cl

\*\* Licenciado en Educación. Colegio Alemán, La Serena, Chile. Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8915-0034>.

Correo electrónico: alevican@tisl.cl

\*\*\* Magíster en Conservación y Manejo de Vida Silvestre. Laboratorio de Ecología de Vertebrados de la Universidad de La Serena, La Serena, Chile. Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9348-5662>.

Correo electrónico: vbravon@userena.cl

## Abstract

The processes of scientific school research with birds allow developing in school-age students the ability to recognize the species from their immediate environment and learn skills of scientific work, being protagonists of their learning; educational experience that is summarized in this article. Between 2015 and 2018 an extracurricular workshop was run with a group of Chilean schoolchildren, to develop a research line with urban birds, whose objectives were to characterize the bird community of the city of La Serena and generate significant appropriation of the scientific work in ecology. The focus was on projects and participation in school and citizen science initiatives. As main results students valued not only birds as objects of study and conservation, but also scientific activity and positively evaluated their process as young researchers. By way of conclusion given the training potential of the present initiative and similar ones that are currently happening in Chile, it is imperative to continue fostering the exchange of experiences and learning among the educators and students involved. This contributes to more significant equity and social justice facing the scientific task that the school generates.

Keywords: open air school; school activities; youth club

## Resumo

Os processos de pesquisa científica escolar com aves permitem que os alunos desenvolvam o reconhecimento de espécies em seu ambiente imediato e aprendam a dinâmica do trabalho científico, sendo protagonistas de sua própria aprendizagem; experiência educacional resumida neste artigo. Entre 2015 e 2018, foi realizada uma oficina extracurricular com um grupo de escolares chilenos e foi desenvolvida uma linha de pesquisa com aves urbanas, cujos objetivos eram caracterizar a comunidade de aves da cidade de La Serena e gerar apropriação significativa do trabalho científico em ecologia. O trabalho foi realizado sob o foco de projetos e participação em iniciativas de ciências escolares e cidadãs. Como principais resultados, os alunos valorizaram não apenas as aves como objetos de estudo e conservação, mas também a atividade científica e avaliaram positivamente seu próprio processo como jovens pesquisadores. Como conclusão, dado o potencial de treinamento desta iniciativa e similares que estão ocorrendo atualmente no Chile, é imperativo continuar promovendo o intercâmbio de experiências e aprendizado entre os educadores e os alunos envolvidos, com vistas a contribuir para maior equidade e justiça social em relação ao trabalho científico gerado na escola.

Palavras-chave: escola ao ar livre; atividades escolares; clube juvenil.



## Introducción

Las aves son utilizadas de forma recurrente como recurso didáctico para la educación ambiental y científica, dado que este grupo de vertebrados representan la parte más accesible de la vida silvestre (Tábara, 2006). En este sentido, la ornitología escolar como instancia educativa de niños y jóvenes, se constituye en una herramienta propicia para desarrollar experiencias de indagación en el entorno natural, con miras a enriquecer los espacios formativos de los alumnos y alumnas. En el último tiempo en Chile, se han desarrollado diferentes experiencias ornitológicas con niños, tanto de exploración y sensibilización ambiental, como de educación para la conservación de la biodiversidad (Silva y Vásquez, 2012; Soto y Velasco, 2014) e investigación (Brito, Brossard, Bueno, Díaz, Herrera y Villegas, 2017; Chacoff y Leiva, 2017; Cornejo, Rebolledo y Molina, 2018; Erazo, Opitz y Volosky, 2018; Huidobro y Oporto, 2018; Piñones y Bravo, 2017) que han dinamizado el estado del arte sobre la materia.

Bajo este escenario, en el año 2015 se conformó en el Colegio Alemán de La Serena (Región de Coquimbo, Chile) un club de ornitología, el cual fundamentó su quehacer en el estudio y caracterización de la comunidad de aves urbanas, por medio de la exploración de parques, plazas y el propio patio escolar, para buscar respuesta a interrogantes como: ¿Cuáles son las aves que conforman la biodiversidad de la ciudad de La Serena? ¿Qué factores determinan la presencia de estas aves en las áreas verdes?

Si bien, esta particular avifauna podría ser considerada de interés secundario, al ser menos numerosa y llamativa que la asociada a otros ecosistemas naturales —como los humedales costeros presentes en la ciudad de La Serena—, se buscó relevar la biodiversidad que se encontraba más próxima a la cotidianidad de los estudiantes, con miras a resignificar sus conocimientos y experiencias con las aves asociadas al ecosistema urbano y el propio quehacer científico.

El presente trabajo tiene como objetivo describir el proceso de gestión y desarrollo de un club escolar de ornitología en el norte semiárido de Chile, destacando las virtudes de este tipo de acciones educativas. Se discute además la necesidad de que estas experiencias se articulen en una red escolar de clubes de ornitología, en donde educadores que han sido capaces de generar líneas de investigación sobre aves, puedan dar más fuerza y difusión a sus proyectos.

## Desarrollo de la experiencia

### ¿Cómo conformamos el club?

El club de ciencias escolar se constituye en una tradicional actividad educativa de fomento de las ciencias y tecnología. Ya la Unesco en el siglo xx establecía entre sus objetivos a) disponer de una organización con carácter permanente que facilite y respalde la realización de proyectos de interés común, b) ofrecer un medio propicio para dialogar y compartir las experiencias e inquietudes de sus miembros y c) facilitar el sentido de pertenencia e identidad para con el trabajo en grupo (Unesco, 1984).

Su desarrollo apunta directamente a la concepción de la escuela como espacio formativo más que informativo. Es un vehículo de interacción y enriquecimiento de la escala de valores de la juventud, al centrarse en las relaciones humanas como la amistad, solidaridad y el contacto directo con la realidad (Torres, 1979), valores que son también parte de la actividad ornitológica, en especial la desarrollada por los observadores de aves y organizaciones naturalistas afines. Desde este punto de vista, los clubes o talleres de ciencias, aportan entre otras cosas: a) a una escuela centrada en el alumno, b) a la conformación de equipos de docentes y estudiantes al servicio de objetivos comunes, que propondrán realizar diferentes proyectos educativos y c) a avanzar en la constitución de una escuela de libertad, con un clima de alegría y de trabajo responsable (Zafferri y Medina, 1993).

Bajo estos principios, el club de ornitología escolar del Colegio Alemán de La Serena se desarrolló como oferta extracurricular (fuera de las horas lectivas de las asignaturas tradicionales del currículum). Aunque los contenidos tratados pueden ser vistos como abordables dentro de la unidad de una asignatura y curso formal (p. ej. Biología para segundo o cuarto año de secundaria), la dinámica del trabajo por materializar hacia del espacio educativo no formal, el mejor escenario. De esta forma, se realizó una invitación abierta, voluntaria y de cupos limitados (15 escolares como máximo), al estudiantado del segundo ciclo básico (5° a 8° de primaria) y también al de enseñanza secundaria. Por medio de una charla-conversación introductoria, se explicaron las características generales de la iniciativa y se informaron sus horarios de funcionamiento (viernes por la tarde y jornada de la mañana del sábado). Desde el punto de vista operacional, gran parte del trabajo se adscribió al programa de los Clubes de Apoyo a la Investigación Científica Escolar (CAICE), ejecutado por el PAR Explora Región de Coquimbo de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT),

alojado en la Universidad Católica del Norte. Esto permitió contar con recursos económicos que fueron canalizados para la compra de material óptico, literatura ornitológica, desarrollo de material de divulgación y costos operacionales de la iniciativa.

Las tres generaciones de estudiantes participantes hasta el año 2018 nunca superaron los 10 jóvenes. Muchos de ellos fueron parte del club hasta que egresaron de enseñanza media. Lo anterior permitió establecer procesos de enseñanza-aprendizaje personalizados, con atención a las diferentes capacidades y motivaciones del grupo, y facilitó que todos los alumnos participaran de diferentes congresos y ferias de ciencia, fomentando así habilidades de comunicación oral científica en todo el equipo, la colaboración y cooperación, todos aspectos valiosos asociados al trabajo por proyectos (Meinardi y Sztrajman, 2015).

### Modalidades de enseñanza-aprendizaje y contenidos

Durante los cuatro años de esta experiencia, se siguió un modelo de enseñanza mediante la investigación dirigida vía la estrategia de proyectos, donde se persiguió modificar de manera profunda las concepciones previas de los estudiantes a través de instancias de trabajo semejantes a las que desarrolla un investigador, poniendo énfasis no solo en lo conceptual, sino también en el desarrollo de habilidades y actitudes científicas (Massa, Foresi y Sanjurjo, 2015). Lo anterior sustentado en una concepción de la educación científica que contribuya a la formación de ciudadanía participativa, es decir para la acción, apartada de los enfoques positivistas del quehacer científico y centrada en procesos flexibles, las experiencias del alumnado y el ejercicio del consenso (Meinardi y Sztrajman, 2015).

Para esto, la planificación pedagógica del trabajo de gabinete y terreno siguió los principios del modelo de indagación de primera mano, Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela (Arango, Chaves y Feinsinger, 2009; Rozzi, Feinsinger y Riveros, 2000; Troncoso y Arnesto, 2005), teniendo siempre como eje de trabajo la secuencia Pregunta-Acción-Reflexión-Comunicación. Dicha dinámica permeó el trabajo de gabinete en aula, la colecta de datos en terreno y la socialización de resultados, siempre atendiendo a la identificación de problemas, la formulación de preguntas y el desarrollo de la motivación orientada a la búsqueda de soluciones y su divulgación (Véase figura 1).



**Figura 1.** La implementación de un modelo de investigación dirigida implicó la programación de una serie de estrategias que facilitarían la apropiación de la dinámica del quehacer científico en cuanto a conocimientos, habilidades y actitudes, tales como el uso de la tecnología, el trabajo colaborativo en terreno y la comunicación de resultados a la ciudadanía (Fotografías César Piñones, 2016).

Los contenidos generales abordados fueron: a) las aves como grupo de vertebrados, b) los ecosistemas urbanos y su biodiversidad, c) el estudio de campo de las aves en parches verdes urbanos, d) conocimientos y percepciones sobre las aves nativas y e) la ciencia como actividad social. La inducción a estos tópicos se organizó en una progresión pedagógica desde el aula, hasta llegar a la visita de un sitio de interés ornitológico y la comunicación de proceso en un congreso científico escolar y medios masivos (Véase figura 2).



**Figura 2.** El tratamiento pedagógico de las aves urbanas como objeto de conservación implicó el despliegue de estrategias tanto en aula como en terreno, en una lógica horizontal de aprendizaje, entre estudiantes, maestros y asesores científicos (Foto Marcelo Torrejón, 2015).

## Resultados de la experiencia

### Proyectos escolares ejecutados

Lo anterior se materializó en la realización de cinco proyectos en los cuatro años de trabajo. Estos fueron:

- *Año 2015. Aves urbanas en parches verdes de La Serena: espacio de vida y desarrollo.* En donde se caracterizó la riqueza y abundancia de aves urbanas, junto con ocurrencia y estatus reproductivo en cuatro parches verdes de la ciudad.
- *Año 2016. a) Biodiversidad y conservación de aves silvestres en parques y plazas y b) Percepciones y conocimientos sobre la vida silvestre urbana y áreas verdes en la comunidad educativa del Colegio Alemán de La Serena.* En el primer proyecto, se analizó la influencia de la cobertura vegetal de las áreas verdes urbanas definidas en el 2015, en la riqueza y abundancia de las aves. Por su parte, en el estudio social conducido en el Colegio Alemán, se desarrolló una primera aproximación al estudio de las creencias y saberes referidos a las aves urbanas de La Serena, considerando lo clave de estos dos aspectos en el desarrollo de estrategias de conservación de la biodiversidad.
- *Año 2017. La comunidad de aves urbanas de La Serena; tres años de monitoreo y perspectivas para su conservación.* En este proyecto se realizó la síntesis de hallazgos recopilados hasta la fecha, junto con la construcción de un análisis de fuentes de presión y presiones, para determinar así las principales amenazas a la conservación de las aves de la ciudad de La Serena.

- *Año 2018. ¿Nidos en la ciudad? Respuesta de la adaptación de las aves a nuestro entorno.* Este proyecto buscó profundizar la ecología reproductiva de las aves urbanas de La Serena, por medio de la identificación y estudio de sus hábitos de nidificación.

Como se indicó antes, se establecieron dos categorías de áreas verdes: plazas y parques. Para ambas se trabajó en dos sitios, y se logró cubrir con éxito estas zonas durante el periodo 2015-2017. Las áreas seleccionadas fueron: a) sitios plaza: Patio Escolar del Colegio Alemán de La Serena y Plaza de Armas de La Serena. b) sitios parques: Campus Universitario Andrés Bello de la Universidad de La Serena y Parque Gabriel Coll.

### Logros en las dinámicas de trabajo pedagógico

Dos aspectos entregaron fortaleza al trabajo pedagógico, por una parte, la alianza entre profesores y asesores científicos y, por otra, la incorporación de proyectos de ciencia ciudadana ligados a las aves, al trabajo semanal del club. Para el primer aspecto, funcionamos bajo la lógica de la co-docencia, en donde dos o más docentes en determinadas clases, junto a los asesores científicos, desarrollaron los contenidos o el trabajo práctico en terreno, dinámica que ha sido analizada como exitosa en diferentes contextos de aprendizaje (véase PRETEC, 2018; Rodríguez y Ossa, 2014). Los miembros del Laboratorio de Ecología de Vertebrados de la Universidad de La Serena propiciaron no solo la transferencia de contenidos técnicos sobre la biología y ecología de las aves urbanas, sino que facilitaron el uso de material tecnológico y la generación de un clima horizontal de discusión teórico-práctica, entre investigadores con experiencia y los aprendices del club (Véase figura 3).

Para la segunda dimensión del trabajo pedagógico, durante los cuatro años abrazamos el proyecto de ciencia ciudadana Atlas de las Aves Nidificantes, de la Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC, 2011), el cual nos permitió incorporar aspectos descriptivos de la reproducción de las aves urbanas. De paso, se introdujo a los alumnos en el manejo y uso de la plataforma digital eBird, del Laboratorio de Ornitología de la Universidad de Cornell, administrada en Chile por la ROC, la cual nos permitió obtener información de relevancia sobre el ensamble de aves urbanas de La Serena e ingresar nuestros datos obtenidos en terreno.

La condición de nativos digitales de nuestros estudiantes permitió que ellos vislumbraran con naturalidad el uso de aplicaciones y herramientas informáticas como

eBird desde sus celulares. Por lo demás, generó en ellos actitudes positivas hacia la actividad ornitológica, al reconocerse como engranajes dentro de un esfuerzo colectivo de estudio de la avifauna. Con satisfacción, nuestra información sumó a los 670.000 datos recolectados para el atlas, fruto de la participación de más de 1.800 observadores en terreno, lo cual convirtió a dicho libro en el mayor proyecto de ciencia ciudadana realizado hasta el momento en Chile, pionero en Latinoamérica y el mundo al coleccionar los datos vía eBird (Medrano, Barros, Norambuena, Matus y Schmitt, 2018).



**Figura 3.** Durante el proyecto se generaron espacios de aprendizaje con varios educadores, tanto docentes como asesores científicos, con la meta de que los estudiantes vivieran un proceso colectivo de construcción de conocimiento científico (Fotografías Marcelo Torrejón y Carlos Zuleta, 2015).

### La comunicación del conocimiento científico

Más allá de la mera identificación de especies, el club también contempló la divulgación de sus hallazgos en distintos espacios y alcanzó una gran diversidad de públicos. Para esto se utilizaron medios como radio, redes sociales, muestras científicas del establecimiento, ferias comunales y la participación en tres versiones consecutivas (2015-2017) del Congreso Regional Escolar de la Ciencia y la Tecnología, del PAR Explora de CONICYT (Véase figura 4).

Tal bagaje tuvo su consolidación en el 2016, cuando el club fue seleccionado para representar a la Región de Coquimbo en el XVII Congreso Nacional Escolar de la Ciencia y la Tecnología organizado por el Programa Explora de CONICYT y desarrollado en la ciudad de Santiago.

Dado que este tipo de experiencia tuvo un fuerte impacto anímico y formativo en los estudiantes, se exploró de manera paralela la participación en otros eventos de ciencia escolar de similares características. Tal gestión pedagógica vio sus frutos en los años 2016, 2017 y 2018, puesto que los proyectos antes detallados, fueron seleccionados para participar de la Feria Científica Nacional Juvenil del Museo Nacional de Historia Natural, en sus versiones 46°, 47° y 48°, respectivamente (Véase figura 5).



**Figura 4.** Primera generación del Club de Ornitología del Colegio Alemán de La Serena, que participó del XIII Congreso Regional Escolar de Ciencia y Tecnología Explora-CONICYT Región de Coquimbo 2015. De izquierda a derecha: Eduardo Lara, Cristóbal Tapia, Walter Villa, Vicente Varela y Antoine Touret (Fotografía César Piñones, 2015).



**Figura 5.** El desarrollo de habilidades de comunicación científica fue una de las principales preocupaciones pedagógicas del proyecto. En la fotografía, Vicente Varela y Eduardo Lara participan en el 2016 de la versión 46° de la Feria del Museo Nacional de Historia Natural en Santiago; la primera participación del club en dicho evento (Fotografía Álvaro Levicán, 2016).

## La evaluación de los estudiantes

Para los estudiantes protagonistas, el club significó variadas experiencias de vida y oportunidades de generación de juicios frente a su quehacer. Los testimonios que se presentan a continuación entregan antecedentes de los impactos formativos de esta iniciativa. Estos se recogieron al final de cada año escolar, por medio de una conversación abierta no estructurada con todos los participantes, la cual se grabó para su posterior síntesis.

Antoine Touret, miembro fundador del club quien participó desde segundo de secundaria hasta su egreso en este proyecto, sostuvo que: “la ciencia es una actividad dinámica y no está restringida a un grupo profesional de personas, sino que es accesible a todos”. Nicolás Castillo, por su parte, sostuvo que “la ciencia no es lo que pensaba antes de unirme a la academia de ornitología. Ahora me he dado cuenta de que la ciencia es una actividad que ayuda a la sociedad, buscando el por qué a las cosas”. En la misma línea, Jan Riegel, uno de los miembros más jóvenes del equipo, afirmó que “antes no me interesaba la ciencia, pero con la experiencia que hemos tenido en los dos congresos y en los talleres, siento que he aprendido”.

Al consultarle sobre el proceso de participación en congresos y ferias de ciencia, Walter Villa, quien participó de este proyecto estando en tercer y cuarto año de secundaria, evaluó dichas experiencias de la siguiente manera:

De los congresos de ciencia me llamó la atención la gran participación y preparación que había en su organización y equipos participantes. Tenía la idea de cómo funcionaba un congreso escolar, pero me fui sorprendiendo al descubrir las nuevas cosas que ocurrían dentro de estos eventos. Me pareció relevante que jóvenes de nuestra edad se interesen por la ciencia ya que es difícil ver dicho interés en las personas de nuestra edad. Además, el compartir con ellos nos mostró el grado de participación y motivación que tuvieron durante el año. Aprendí que si uno quiere algo hay que comprometerse y luchar por la causa. Pude además compartir con mis compañeros y otra gente que participaron en el proyecto. La ciencia en este sentido es importante y puede unir personas.

Por su parte, Vicente Varela quien participó con Eduardo Lara en la Feria Juvenil del Museo Nacional de Historia Natural 2016, evaluó de la siguiente manera sus aprendizajes:

Aprendí a trabajar en equipo, pues para realizar este proyecto se necesitó trabajar de manera eficiente con compañeros. También a ser responsable y comprometido, pues realizar este trabajo nos quitó unas buenas tardes del viernes y mañanas del sábado. También

aprendí a compartir con mucha gente a la cual desconocía, como fue el caso del congreso, en donde interactuamos con alumnos y profesores de distintas partes de la cuarta región. Creo que en esta experiencia aprendí cosas que me pueden ayudar por el resto de mi vida, ya que la carrera que quiero seguir es del ámbito científico, así que todo lo aprendido sobre el proyecto, me podría ayudar en la universidad y en mi vida como profesional.

Pero, ¿qué tan importante fueron las aves para estos jóvenes investigadores? Los propios comentarios de los alumnos ilustran la respuesta a esta pregunta. Eduardo Lara, también un miembro fundador del club, expresó lo siguiente:

En el club de ornitología no solo se observan aves, también se investiga todo acerca de ellas a partir del trabajo de campo y tabulación de toda la observación obtenida. También se ve cómo afecta la urbanización con las especies, fomentando la protección de las aves nativas. Nuestra investigación permitirá ampliar el conocimiento sobre las aves que tiene la población de La Serena, pudiendo fomentar acciones ambientales del municipio.

Nicolás Castillo, quien se integró al club en el 2016, mientras cursaba octavo de primaria, sostuvo que: “Antes para mí las aves eran como cualquier animal o ser vivo, ahora las veo más interesantes e importantes, dado que no me imaginaba por ejemplo que podían tener el rol de controlar plagas”. Esta opinión fue compartida por Jan Riegel, compañero de curso de Nicolás, el cual señaló que:

“Las aves para mí antes eran un animal más y no las diferenciaba, solamente las veía volar, y ahora por lo menos aprendí a diferenciar muchas especies, siendo algunas migratorias y que pueden venir desde distintas zonas”. Una opinión complementaria fue planteada por Antoine, el cual manifestó al grupo que las aves me han ayudado en mi desempeño como persona y como estudiante, porque cuando me siento estresado o me siento cansado por el estudio, me voy a realizar un conteo de aves. Además, siempre me ha llamado la atención el mundo natural, y son las aves ahora lo que más conozco, atrayéndome cada vez más.

## Generalidades documentadas para la comunidad de aves estudiada

Para las cuatro áreas verdes prospectadas se encontraron 38 especies de aves (Véase el Anexo). Según lo propuesto por Barros et ál. (2015), estas fueron representativas de 9 órdenes y 21 familias. El orden mejor representado fue el de los Passeriformes, con 19 especies.

Del total de especies, 35 son nativas y 3 son introducidas (*Callipepla californica*, *Columba livia* y *Passer domesticus*). En lo que respecta a los movimientos estacionales internos que desarrollan estas aves en Chile, dos especies del ensamble vieron aumentadas sus abundancias durante los meses invernales (*Patagioenas araucana*, *Xolmis pyrope*), dados los procesos migratorios que realizan las poblaciones presentes en el sur de Chile (eBird, 2018; Martínez y González, 2004). Para *Sephanoides sephanioides* y *Colorhamphus parvirostris*, se registraron sus arribos tras las primeras semanas del otoño, siendo ambas especies migratorias invernales provenientes del sur de Chile, las cuales desaparecen durante la llegada del periodo estival. A su vez, durante fines del invierno e inicios de la primavera, arribaron a las áreas verdes serenenses *Patagona gigas* y *Elaenia albiceps*, provenientes del lado oriental de los Andes Sudamericanos.

Tal vez la biodiversidad de las aves silvestres entre las diferentes áreas o parches está relacionada con el tipo y cobertura de la vegetación predominante en cada zona y el tamaño del área verde, tal como ha sido establecido para otros contextos urbanos en Chile (Cursach y Rau, 2008; Díaz y Armesto, 2003; Estades, 1995; Figueroa y Lazzoni, 2018). Al respecto, el Parque Coll y Colina El Pino, las cuales presentaron la mayor riqueza y abundancia de aves, son las áreas verdes de mayor tamaño y tienen una alta cobertura de vegetación así como un mayor porcentaje de especies nativas, en comparación con el Colegio Alemán y la Plaza de Armas.

## Discusión e implicaciones educativas

Los escolares respondieron de manera positiva a las actividades al aire libre y a la generación de proyectos en donde ellos fueron protagonistas y se propició una construcción de conocimientos colectiva y discusión entre pares (p. ej. presentación de stand y presentaciones orales en congresos). Empero, al inicio de la iniciativa los estudiantes se mostraron reticentes al desarrollo de un trabajo sistemático (tal vez debido a la inercia de la escolarización), el correr de las actividades gatilló en ellos el despliegue de actitudes que facilitaron el aprendizaje de habilidades y conocimientos. Para esto se requirió la mirada atenta del equipo docente, para mediar en los diferentes vaivenes del proceso formativo.

El trabajo de gabinete y de terreno permitió observar las debilidades formativas previas de los estudiantes, las cuales giraron ante todo alrededor del desarrollo de habilidades científicas intermedias y superiores (comparación,

análisis, síntesis, pensamiento crítico), el hábito lector y comprensión lectora, junto con el mantenimiento de un trabajo prolongado. En este sentido, las experiencias de indagación científica escolar con base en proyectos que fueron planificadas y su proyección en el tiempo facilitaron, en este caso, procesos formativos y evaluativos de mejor calidad e integrales, superando la lógica de la mera calificación e instrucción inherente a la escolarización, con lo cual se mitigaron estas debilidades.

Por lo demás y de manera emergente, el trabajo de divulgación de resultados hacia la comunidad educativa permitió que otros jóvenes del establecimiento, desde ópticas diferentes a la científica, como por ejemplo el arte, se sumaran con sus respectivos talentos al trabajo del club. Es así como Francisca Bustos y Emilia Martinic, dos estudiantes de secundaria, enriquecieron los materiales de divulgación del club desde la ilustración naturalista (Véase figura 6). Lo anterior, no hace más que reforzar los principios educativos que fueron expuestos con anterioridad.



**Figura 6.** Arriba Chercán (*Troglodytes aedon*) y Quetehue (*Vanellus chilensis*), ilustrados por Francisca Bustos y Emilia Martinic, respectivamente. Parte de los vínculos entre la ciencia y arte que se construyeron en el club de ornitología.

## Conclusiones

Las aves son un recurso que, si bien es abundante en los entornos escolares, es poco utilizado en la educación formal, pese a que puede resultar extremadamente motivador para los estudiantes tanto de primaria como secundaria. La capacitación disciplinaria y metodológica, junto con los tiempos asignados a la planificación docente y el agobio laboral, son condicionantes importantes que restringirían la masificación y permanencia en el tiempo de estas iniciativas. Estos elementos fueron superados en la presente experiencia gracias al trabajo mancomunado de educadores e investigadores.

La promoción de la co-docencia como espacio colaborativo entre docentes e investigadores de diferentes establecimientos y centros científicos —vía una red de escuelas que desarrollen en comunidad líneas de investigación sobre la avifauna chilena— puede ser una interesante estrategia para ampliar la ornitología escolar a más unidades educativas y avanzar así, a un concepto más integral sobre la calidad del trabajo pedagógico en ciencias (véase por ejemplo la experiencia del Grupo PREtec, 2018). Al menos en la Región de Coquimbo existen iniciativas que dan base para este anhelo (véase PAR Explora de CONICYT Coquimbo, 2017). ¿Por qué no pensar en clubes de ornitología que reciban de manera abierta a estudiantes de diferentes escuelas y liceos? En una lógica similar a lo que ocurre en los clubes locales de observadores de aves, que se encuentran al alero de una institución naturalista. ¿Podrían las comunidades de investigación escolar abordar desafíos conjuntos referidos al estudio y conservación de la biodiversidad urbana de aves?

Dicha articulación es relevante y necesaria, puesto que un club de ciencias, además de permitir la enseñanza y aprendizaje de elementos disciplinarios, puede jugar un rol relevante en el desarrollo de la capacidad crítica y de superación en los estudiantes, de la mano con un ejercicio de apropiación del territorio. La ornitología se pone al servicio de formación de personas críticas. En los talleres que dan sustento a esta experiencia, se logró plasmar el carácter democrático que debe tener la ciencia, resignificando para el estudiantado participante, el rol que debería tener esta dimensión del quehacer humano; el de ser un instrumento de cambio al servicio de las personas.

¿Cuáles son los desafíos para esta iniciativa? Además de sistematizar y publicar los detalles asociados a los hallazgos ornitológicos, un elemento central será la divulgación a distintos públicos de las características de la comunidad de aves de La Serena y sus problemas de conservación, con miras a fomentar buenas prácticas que protejan la avifauna, junto con estimular el disfrute de la observación de aves por parte de las personas. Esto, por ejemplo, considerando los incendios intencionales que afectan al Parque Gabriel Coll.

Esta necesidad surge, entre otras razones, al constatar que no existen datos de observación de aves cargados en eBird, en zonas de vulnerabilidad social dentro de la ciudad de La Serena. En este sentido, ¿de qué manera la observación de aves puede dinamizar los procesos de educación ambiental y científica en escuelas con altos índices de vulnerabilidad? Un camino para explorar tras cuatro años de conocimiento acumulado es el contribuir a la mayor equidad y justicia social frente al quehacer científico. La ornitología llevada a la escuela tiene la ventaja de ser accesible a un bajo costo y con altos impactos formativos.

## Agradecimientos

Este proyecto fue realizado gracias al entusiasmo y responsabilidad de los alumnos y las alumnas: Francisca Bustos, Nicolás Castillo, Tomás Díaz, Eduardo Lara, Emilia Martinic, Jan Riegel, Cristóbal Tapia, Antoine Touret, Vicente Varela y Walter Villa, junto con el apoyo de sus apoderados. Agradecemos al PAR Explora Región de Coquimbo de CONICYT, por el financiamiento y difusión entregada a esta iniciativa. A radio El Faro, por permitirnos comunicar nuestro trabajo a la comunidad serense. A la dirección pedagógica y administrativa del Colegio Alemán de La Serena, por su apoyo en las etapas de planificación, gestión y cierre de los diferentes proyectos. Al Laboratorio de Ecología de Vertebrados de la Universidad de La Serena el cual, a través de sus diversos programas de socialización de la investigación, permitió que Carlos Zuleta, Marcelo y Jorge Torrejón junto a Cristian Ramírez, contribuyeran en el desarrollo de aspectos teóricos, trabajo de campo y el desarrollo de productos de divulgación científica. Nuestra gratitud a la profesora Diana Barrientos Raudales, por su apoyo en la traducción al inglés de los primeros apartados de este artículo.

## Referencias

- Arango, N., Chaves, M. E. y Feinsinger, P. (2009). *Principios y práctica de la enseñanza de la ecología en el patio de la escuela*. Santiago, Chile: Instituto de Ecología y Biodiversidad, Fundación Senda Darwin.
- Barros, R., Jaramillo A. y Schmitt, F. (2015). Lista de Aves de Chile 2014. *La Chiricoca*, 20, 79-100.
- Brito D., Brossard N., Bueno, M., Díaz, S., Herrera, A. y Villegas, A. (2017). Riqueza y diversidad de aves en la ciudad de Rancagua. *Brotos Científicos*, 1 (1), 13-17.
- Chacoff, V. y Leiva, F. (2017). Observaciones sobre las aves de jardín y sus conductas reproductivas en la localidad de Huentelauquén Sur (Región de Coquimbo). *Brotos Científicos*, 1 (2) 19-26.

- Cornejo, J., Rebolledo, L. y Molina, C. (2018). El humedal petrel como espacio para conocer y valorar la avifauna de Pichilemu. *Brotos Científicos*, 2, (1) 37-44.
- Cursach, J. y Rau, J. (2008). Avifauna presente en dos parques urbanos de la ciudad de Osorno, Sur de Chile. *Boletín Chileno de Ornitología*, 14 (2), 98-103.
- Díaz, I. y Armesto, J. (2003). La conservación de las aves silvestres en ambientes urbanos de Santiago. *Revista Ambiente y Desarrollo de CIPMA*, 19, 31-38.
- eBird (2018). eBird: Una base de datos en línea para la abundancia y distribución de las aves. Universidad de Cornell, Nueva York. <http://www.ebird.org>
- Erazo, A., Opitz, M. y Volosky, T. (2018). Sobreposición de dieta estacional de tucúquere (*Bubo magellanicus*) y lechuza blanca (*Tyto alba*) mediante el estudio de egagrópilas en el Parque Nacional Río Clarillo. *Brotos Científicos*, 2 (1) 61-66.
- Estades, C. (1995). Aves y vegetación urbana: el caso de las plazas. *Boletín de Ornitología*, 2, 7-13. <http://www.aveschile.cl/wp-content/uploads/2019/03/4.BCO-2-7-13.pdf>
- Figueroa, J. y Lazzoni, I. (2018). Biodiversidad urbana en Chile: estado del arte y los desafíos futuros. Santiago, Chile: Ediciones Universidad Central de Chile.
- Grupo PRETEC-Profesores Reflexionando por una Educación Transformadora en Ciencias. (2018). *Navegamos pese a todo: Reflexionando para transformar la educación en ciencias*. Valparaíso, Chile: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Huidobro, M. y Oporto, J. (2018). Caracterización del periodo de crianza de polluelos de pingüino rey (*Aptenodytes patagonicus*) en Isla Grande de Tierra del Fuego. *Brotos Científicos*, 2 (1) 53-59.
- Martínez, D. y González, G. (2004). *Las aves de Chile. Nueva guía de campo*. Santiago: Ediciones del Naturalista.
- Massa, M., Foresi, M. F. y Sanjurjo, L. (2015). *La enseñanza de las ciencias naturales en la escuela media: Fundamentos y desafíos*. Rosario, Argentina: Homo Sapiens.
- Medrano, F., Barros, R., Norambuena, H., Matus, R. y Schmitt, F. (2018). *Atlas de las Aves Nidificantes de Chile*. Santiago, Chile: Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC).
- Meinardi, E. y Sztrajman, J. (2015). De la pedagogía por proyectos a la estrategia de proyectos: continuidad y cambio. En A. Gómez y M. Quintanilla (Eds.), *La enseñanza de las ciencias naturales basada en proyectos: qué es un proyecto y cómo trabajarlo en el aula* (pp.13-32). Santiago, Chile: Bellaterra.
- PAR Explora de CONICYT Coquimbo (2017). *Libro de Resúmenes XV Congreso Regional Escolar de la Ciencia y la Tecnología*. Proyecto Asociativo Regional. Coquimbo, Chile.
- Piñones, C. y Bravo, V. (2017). Pasado, presente y futuro del Chorlo de Campo en el Sitio Ramsar Las Salinas de Huentelauquén. Escuela Juan Antonio Ríos y CAICE Par Explora de CONICYT Región de Coquimbo. Huentelauquén, Chile.
- Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC). (2011). *Proyecto Atlas de las Aves Nidificantes de Chile: Guía del Observador*. Santiago, Chile.
- Rodríguez, F. y Ossa, C. (2014). Valoración del trabajo colaborativo entre profesores de escuelas básicas de Tomé, Chile. *Estudios Pedagógicos*, 40 (2) 303-319.
- Rozzi, R, Feinsinger, P. y Riveros, R. (2000). *La enseñanza de la ecología en el entorno cotidiano*. Santiago, Chile: Programa MECE-MEDIA, Ministerio de Educación.
- Silva, C. y Vásquez, B. (2012). *Aves de Santiago: un cielo por descubrir*. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC) y Fondo de Protección Ambiental Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile.
- Soto, C. y Velasco, N. (2014). *Aves encantando jóvenes: Guía para niños*. Santiago, Chile: Proyecto RM-R-065-2014 XVII Concurso Nacional del Fondo de Protección Ambiental, Línea temática Intercambio de Experiencias para la Acción Ambiental y Transferencias Tecnológicas.
- Tábara, J. (2006). Las aves como naturaleza y la conservación de las aves como cultura. *Papers*, 82, 57-77. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/papers.2049>
- Torres, R. (1979). *Proyectos Científicos Juveniles*. Santiago, Chile: Tannenbaum.
- Troncoso, A. y Arnesto, J. (2005). Indaga-acción científica de nuestro entorno: Distintas especies, distintas culturas y distintos puntos de vista. Fundación Senda Darwin: Proyecto Explora Conicyt de Divulgación y Valoración de la Ciencia y Tecnología. Santiago, Chile.
- Unesco (1984). *Manual para el fomento de las actividades científicas y tecnológicas juveniles*. Santiago, Chile: Oficina Regional de Educación de la Unesco para América Latina y el Caribe.
- Zafferri, E. y Medina, R. (1993). *Clubes y talleres en el nivel de educación básica*. Buenos Aires, Argentina: Braga.

## Anexo

Especies de aves observadas en las cuatro áreas verdes consideradas durante el desarrollo de los estudios del club de ornitología del Colegio Alemán de La Serena, Chile. Taxonomía con base en Barros et ál. (2015).

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre chileno	Origen
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	Introducida
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada	Nativa
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	Nativa
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho común	Nativa
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue común	Nativa
Charadriiformes	Stercorariidae	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	Nativa
Columbidae	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	Introducida
Columbidae	Columbidae	<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza	Nativa
Columbidae	Columbidae	<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	Nativa
Columbidae	Columbidae	<i>Zenaida meloda</i>	Paloma de alas blancas	Nativa
Columbidae	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	Nativa
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	Nativa
Apodiformes	Trochilidae	<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Picaflor chico	Nativa
Apodiformes	Trochilidae	<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante	Nativa
Apodiformes	Trochilidae	<i>Rhodopsis vesper</i>	Picaflor del norte	Nativa
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis lignarius</i>	Carpinterito	Nativa
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	Nativa
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	Nativa
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Nativa
Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral común	Nativa
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito común	Nativa
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío	Nativa
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis lividus</i>	Mero grande	Nativa

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre chileno	Origen
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	Nativa
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita	Nativa
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena	Nativa
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán común	Nativa
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal patagónico	Nativa
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus thenca</i>	Tenca chilena	Nativa
Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay	Nativa
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diuca diuca</i>	Diuca común	Nativa
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue común	Nativa
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	Nativa
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella loyca</i>	Loica común	Nativa
Passeriformes	Icteridae	<i>Curaeus curaesus</i>	Tordo	Nativa
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo común	Nativa
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus barbatus</i>	Jilguero austral	Nativa
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	Introducida