

CUSTODIOS DEL TERRITORIO

*Ciencia, comunidad y gobierno en la conservación de los humedales de
Argentina y sus recursos*

Andrea Caselli ^{1,2,6}, Gabriel Álvarez ³, José Massa⁴, Martín Santiago ⁵, Silvia Alzuagaray ¹,
Cecilia Ramírez ^{1,6} y Marcela Uhart.^{1,7}

¹ Area de Recursos Naturales y Sustentabilidad, Facultad de Ciencias Veterinarias (ARNyS) Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA) Tandil, Argentina

² Wildlife Health Program, Wildlife Conservation Society Argentina.

³ Facultad de Ciencias Exactas, UNCPBA. Tandil, Argentina

⁴ INTIA, Facultad de Ciencias Exactas, UNCPBA. Tandil, Argentina

⁵ CIFICEN (CONICET-UNICEN), Facultad de Ciencias Exactas, Tandil, Argentina

⁶ Instituto Multidisciplinario Sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable (Ecosistemas), UNCPBA. Tandil, Argentina.

⁷ One Health Institute, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis, USA.

RESUMEN

Esta propuesta promueve la conservación de humedales en Argentina a través de la participación de la comunidad, involucrada en estudios poblacionales de especies silvestres. Respondiendo al desconocimiento sobre las especies de interés cinegético, se consideró relevante reunir actores sociales capaces de realizar monitoreos de aves acuáticas (educadores, técnicos del gobierno y de las ONGs, comunidad) y sistematizar estos datos. Se creó para esto una aplicación informática que facilita la toma de registros digitales, PatoGIS, usada por diferentes grupos "Custodios del Territorio", que con nuestro apoyo técnico están desarrollando un proceso de formación próximo a acreditarse formalmente. La iniciativa está incluida en un proyecto pionero que investiga la contaminación por plomo cinegético en Provincia de Santa Fe, proveyendo argumentos científicos para las primeras leyes en Latinoamérica que regulan su sustitución. Extendiendo la propuesta a la Provincia de Buenos Aires, con la aprobación del "Proyecto de Sustitución Gradual del Plomo en Municiones de Caza Menor en los Ambientes Naturales de la Provincia de Buenos Aires" (Res.63/13, OPDS <http://www.gob.gba.gov.ar/legislacion/legislacion/opds-13-63.html>), buscamos demostrar que educación e investigación combinadas atraen gobiernos, universidades y comunidad a un trabajo colaborativo, generando políticas públicas racionales y empoderamiento de la sociedad en favor de los recursos que la sustentan.

INTRODUCCIÓN

Los humedales son vitales para la salud de todos los otros biomas y para la vida silvestre y los seres humanos en todas partes del mundo. Además de contener un número desproporcionadamente elevado de especies vegetales y animales, que proporcionan una variedad de servicios ecosistémicos, suelen ser cruciales para las economías locales. Sin embargo, los humedales se están perdiendo y se deterioraron a un ritmo acelerado en todo el mundo por la sobreexplotación, el drenaje y la conversión en el uso del suelo (MEA, 2005) y nuestro país no está exento de esta tendencia mundial (Benzaquén et al, 2013).

Uno de los elementos clave de la riqueza de los humedales son las comunidades de aves acuáticas que los utilizan para la alimentación, reproducción y migración, desempeñando papeles ecológicos esenciales. En Argentina, alrededor de 253 especies de aves (25 % de la diversidad del país) viven o utilizan los ambientes acuáticos continentales (Martinez, 1993). Por otra parte, la riqueza y la abundancia de aves acuáticas está condicionada por el régimen hidrológico, la estacionalidad, la heterogeneidad y otros factores (Green & Figuerola, 2003), entre otros indicadores sensibles al estado de conservación de los humedales. Las poblaciones de aves acuáticas en Argentina están bajo intensa presión de la caza deportiva, atrayendo a cazadores de todo el mundo (Zaccagnini & Venturino, 1992, Blanco et al 2002). Sin embargo, hay una escasez de información sobre las licencias de caza que se venden a nivel nacional para permitir incluso la estimación más básica sobre el impacto ambiental de esta actividad. A nivel mundial, la caza de aves acuáticas ha dado lugar a disminuciones poblacionales significativas por envenenamiento de plomo ingerido tiro pasado y las cuotas de caza no sostenibles (Scheuhammer & Norris 1995, Friend et al 2009, Mateo 2009).

El plomo acumulado en la red de alimentos puede causar problemas graves de salud (e incluso la muerte) en los animales e indirectamente en los seres humanos que consumen frecuentemente productos y subproductos de caza (Mateo et al 2014). Nuestros estudios durante los últimos siete años han demostrado que cerca de 15 toneladas de plomo pasado se agregan a los humedales cada año, con densidades de perdigones en sedimentos de hasta 77 unidades/m², coincidiendo con alguna de las zonas más contaminadas de Europa (Mateo 2009). Como era de esperar, también encontramos tasas de ingestión alta de perdigones en aves acuáticas locales (Ferreyra et al 2009) y, alarmantemente, el 100% de los individuos

muestreados presentaron plomo en sus huesos debido a la exposición a largo plazo, así como muchos casos de niveles de plomo acumulado suficientemente altos como para causar enfermedad clínica (Ferreyra et al 2013).

Debido al impacto de la contaminación por plomo de origen cinegético, 29 países han implementado restricciones en el uso de municiones de plomo en humedales (Friend et al 2009). Aunque esta conducta no es aún generalizada en Argentina, con las pruebas científicas reunidas hemos abogado por un cambio de política, exitoso en la provincia de Santa Fe, que en 2012 promulgó una prohibición de 50 % de las municiones de plomo (<http://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/112852>)

La caza excesiva y la degradación ambiental sin lugar a dudas ponen en riesgo a las aves acuáticas. Conocer el estado de sus poblaciones es esencial para asegurar que la caza recreativa es viable, como han demostrado países con planes de manejo exitosos para especies de interés cinegético por más de cinco décadas (por ejemplo, los Estados Unidos y Canadá). Hay 38 especies de patos en Argentina (Narosky e Yzurieta 2010), pero la información biológica disponible sobre ellas es escasa. Para hacer frente a esta deficiencia, se necesita con urgencia una estrategia de amplio alcance que involucre a diversos sectores de la sociedad en el conocimiento y valoración de estas especies. En nuestro enfoque, los gobiernos y las comunidades interesadas, en co acción con los científicos, juegan un papel preponderante tanto en la identificación de problemas como en la planificación e implementación de soluciones. En este sentido, el monitoreo de especies de vida silvestre, en particular de aves acuáticas, se puede utilizar para demostrar la fuerza de las intervenciones comunitarias para la conservación, permitiendo ganar conocimiento sobre la biología y el estado de las poblaciones de aves acuáticas. Paralelamente, el trabajo con los sectores del gobierno que tienen el compromiso oficial de proporcionar datos poblacionales de las especies utilizadas con fines económicos, resulta clave para fortalecer la disponibilidad de los datos necesarios para utilizar sustentablemente esos recursos.

Después de dos años de intenso trabajo con las comunidades rurales cercanas a puntos de acceso de caza, y de un largo tiempo de interacción con los gobiernos interesados, hemos puesto en marcha varios grupos autodenominados "Custodios del Territorio". Esta iniciativa, apoyada por científicos locales y de varias universidades nacionales, así como técnicos del gobiernos y diversos agentes de conservación, reúne grupos de educadores y personas

interesadas en las aves acuáticas presentes en los humedales cercanos a sus hogares, que llevan a cabo una vez al año conteos de aves sincronizados, informando los hallazgos a una base de datos central. Estos recuentos, que estimulan la curiosidad natural de la gente y los inspiran como administradores de sus recursos naturales, se pueden utilizar para abordar numerosos objetivos de la enseñanza de las ciencias. Así, los estudiantes deben adquirir y aplicar el conocimiento en temas que van desde la ecología a las matemáticas, desarrollando habilidades en el uso de diversas tecnologías. Hasta la fecha, hemos establecido con éxito seis equipos para el conteo de aves acuáticas (tres en Santa Fe norte, dos en Santa Fe sur y uno en Buenos Aires), que reúne las voluntades de más de 200 jóvenes estudiantes y 20 profesores.

Nuestra escala de proyecto puede ser tan amplia como nuestros potenciales beneficiarios: humedales argentinos amenazados y las comunidades que dependen de ellos.

OBJETIVOS

Objetivo general

Realizar aportes a la conservación de humedales a través de la valoración de aves acuáticas, estimulando a la comunidad a que se involucre en el monitoreo de diversas especies de aves en humedales, en interacción con investigadores de universidades nacionales, gobiernos y organizaciones no gubernamentales dedicadas a la conservación. Se pretende promover el trabajo colectivo y la toma de conciencia sobre la importancia del desarrollo integral de una comunidad, estimulando el conocimiento y la valoración de los recursos naturales que posee, así como su participación activa en el control y manejo de dichos recursos, considerando el impacto que pueden ocasionar sus acciones sobre los mismos.

Objetivos específicos de educación, extensión, investigación y conservación

Objetivos de Educación y Extensión

Objetivo 1. Mejorar la apreciación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los humedales mediante el uso de los recursos naturales como herramientas de educación, así como fortalecer a las comunidades y gobiernos locales como dirigentes de su conservación.

Objetivo 2. Acreditar el proceso de formación de “Custodios del Territorio” (principalmente maestros y profesores), para aumentar sus habilidades como guías monitores de aves

acuáticas y reforzar su papel de liderazgo dentro de la red, con la participación de estudiantes y ciudadanos en el proceso de promover la gestión de la biodiversidad de los humedales.

Objetivo 3. Promover el uso de la herramienta informática “PatoGIS”, para cargar y reportar la información de los monitoreos a una base de datos, validando no sólo la aplicación de las tecnologías en el conocimiento de los recursos sino la interacción entre aquellos interesados en su conservación.

Objetivo 4. Consolidar y fortalecer los equipos de custodios ya establecidos y fomentar la formación de otros nuevos, estimulando la comunicación y las redes inter-institucionales en ambos casos.

Objetivos de investigación

Objetivo 1. Responder a las solicitudes de los gobiernos provinciales para evaluar la toxicidad del plomo en la vida silvestre de su área cuando sea necesario para el avance de las políticas basadas en investigación local aplicada.

Objetivo 2. Establecer estándares científicos para los datos de recuento de aves acuáticas proporcionadas por ciudadanos antes de su inclusión en una base de datos nacional para el monitoreo de poblaciones de aves acuáticas.

Objetivos de Conservación

Objetivo 1. Organizar grupos de trabajo para la conservación de los humedales en que participan socios estratégicos del gobierno, la comunidad y el ámbito académico para emprender conjuntamente los objetivos de educación, extensión, investigación y conservación esbozados en la presente propuesta.

Objetivo 2. Avanzar en la creación de categorías de conservación pertinentes para aquellos sitios estratégicos públicos y/o privados, que despierten intereses particulares de protección en propietarios, educadores, personal del gobierno, científicos y personas de la comunidad que realizan allí actividades educativas, particularmente los monitoreos de aves.

METODOLOGÍA

Objetivos de Educación y Extensión

Para el Objetivo 1. Mejorar la apreciación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los humedales (...).

El acercamiento a las comunidades se realiza a partir de diversos talleres de Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela (EEPE), que surgen como una propuesta pedagógico-didáctica, enfocada en la educación de las ciencias naturales y en particular de la ecología, pero cuyo tratamiento puede incluir todas las áreas del currículo escolar. Esta propuesta pretende aprovechar el patio de la escuela y los entornos naturales para el aprendizaje “de primera mano”, a través del desarrollo del Ciclo de Indagación como metodología científica de trabajo, que permite estudiar, comprender, analizar y reflexionar sobre temáticas particulares. En dicho ciclo, se plantea una pregunta, estimulada por la observación y curiosidad. Luego, se diseña y ejecuta la forma más adecuada de recolectar y analizar la información para contestar la pregunta. En el paso final se completa el proceso, reflexionando sobre los resultados de las acciones llevadas a cabo, y las posibles implicancias que tienen esos resultados (Feinsinger 2013).

La propuesta EEPE no solo tiene injerencia dentro del espacio escolar. Así como propone el patio de la escuela para realizar indagaciones, también abre las puertas para la utilización de diversos ámbitos naturales que permiten emplear los recursos naturales para el aprendizaje de las ciencias. En este caso, los humedales cercanos a las escuelas serán utilizados como fuente de importantes recursos educativos, en donde el ciclo de indagación podrá ser desarrollado y usado como una herramienta integradora de las diferentes áreas.

Para el Objetivo 2. Acreditar el proceso de formación de “Custodios del Territorio” (...)

Acreditación para obtener el título de Custodio del Territorio

Si bien puede haber un grupo de interesados que no deseen participar en un proceso de formación (que serán llamados voluntarios o colaboradores), es necesario contar con personas comprometidas en su formación, que tendrán una responsabilidad mayor y estarán calificados aún como formadores de otros grupos. Los cursos y talleres están dirigidos a investigadores, profesionales y estudiantes avanzados relacionados con la Biología, la Ecología y campos

afines, a naturalistas locales, educadores y personas de la comunidad interesadas. Para acceder a una certificación como responsable de Custodios del Territorio, a quién entre otras cosas se administrará una palabra clave para entrar al sistema de reporte de datos, deberán cumplirse los siguientes pasos:

Talleres metodológicos de Enseñanza de Ecología (EEPE) y Educación para la Conservación. *Fecha posible: Mayo 2014*

Estos espacios, descritos anteriormente, son abiertos a la comunidad y resultan claves para que los participantes comprendan a fondo la investigación científica y puedan a su vez diagramar proyectos propios, además de conocer y eventualmente participar en un proyecto mayor de conservación de aves acuáticas en Argentina. La certificación de al menos un taller de estas características será necesaria para acceder al siguiente paso.

- ✓ **Objetivos:** practicar la metodología de investigación, utilizando los recursos del entorno (patios, baldíos, plazas, humedales y otros ecosistemas vecinos con alta diversidad) para promover la curiosidad, desarrollando procesos científicos a primera escala, luego extrapolables según las necesidades.
- ✓ **Metodología:** Durante un mínimo de 3 y un máximo de 6 días se desarrollan trabajos de jornada completa en el entorno natural de la zona del taller a través de múltiples temas (flora, fauna, acciones antrópicas, entre otros). Se realizan investigaciones sencillas, a través de las cuales el participante pasa por todo un ciclo completo: la pregunta surgida de su curiosidad y la observación, la acción en la que se toman datos de ese entorno, y una reflexión cuidadosa que nos lleva a nuevas preguntas y a analizar los resultados obtenidos.
- ✓ **Estrategia didáctica y contenidos:** se combina el trabajo de campo con los conceptos básicos de la Ecología, que surgen como una necesidad desde la práctica. Los diferentes recursos naturales presentes en el entorno, transformados en recursos educativos, son las herramientas para promover la práctica científica, luego extrapolable a otros sitios y situaciones. La formación de grupos mixtos y rotativos favorece la interdisciplina y el trabajo colaborativo.
- ✓ **Número de participantes:** Óptimo 30, máximo 35. Número de instituciones educativas representadas: 3 sedes. Representadas aproximadamente 10 instituciones.
- ✓ **Responsable académico:** M. V. Andrea Caselli (UNCPBA).

- ✓ Facilitadores: Lic. Elena Sahade (OPDS). Ingeniera Ambiental Ayelén Muchiutti (UNL). Los facilitadores son co responsables del taller y responsables de registros gráficos, base de datos, redacción de memorias y contactos previos y posteriores con los participantes.
- ✓ Cantidad de talleres de estas características: se prevé la realización de uno el Guaminí por el presente año y el resto a convenir.
- ✓ Evaluación: Los participantes deberán realizar el planteo de un proyecto de investigación en su entorno –con la pregunta y el diseño básico del mismo-, validando la metodología aprendida. En caso de aspirar a puntaje extra, el participante deberá aportar datos concretos e informar sobre los hallazgos. Cantidad de talleres de estas características: 1 por año.

Curso de introducción a la Ecología de los humedales. *Fecha posible: Junio 2014*

En este curso, que tiene el eje de los anátidos como tema de integración, se pretende un acercamiento efectivo a los ecosistemas acuáticos en los que trabajarán los custodios.

- ✓ Objetivos: formar sólidamente a los participantes en los conocimientos de base para interpretar la complejidad de los ecosistemas acuáticos y su fundamental importancia local y global. Metodología: al mes del taller anterior, cuando los participantes ya hayan tenido un acercamiento activo a estos ambientes, se prevé el dictado de un curso de jornada completa para afirmar el aprendizaje recibido y brindar nuevos conceptos.
- ✓ Estrategia didáctica y contenidos: se trata de promover una base teórica y práctica para la interpretación del paisaje como un todo. Los ejes centrales del curso son una introducción a la comprensión sistémica de los humedales, incluyendo su biota, adaptaciones a las fluctuaciones hidrológicas, degradación y pérdida de humedales en Argentina y el mundo. En relación a las zonas de Custodios del Territorio, se verá la situación de conservación de los humedales y su biota asociada en el centro de Argentina, legislación nacional e internacional, uso sostenible y valoración económica de los recursos en los humedales.
- ✓ Número de participantes: No más de 30.
- ✓ Número de instituciones educativas representadas: Mínimo de 3.
- ✓ Responsable académico: Dr. Ricardo Torres (UNC). Facilitadores: M. V. Andrea Caselli (UNCPBA). Ing. Ayelén Muchiutti (UNL).

- ✓ Evaluación: Los participantes realizarán un trabajo de investigación en el humedal más cercano a la institución educativa que representan, con la información recibida en este curso y la que consigan localmente.
- ✓ Cantidad de talleres de estas características: 1 por año.

Curso de uso de la tecnología en proyectos de conservación. *Fecha posible: Septiembre 2014*

Se aportará la teoría y práctica para favorecer el uso de aplicaciones informáticas relacionadas a registros digitales de datos a campo. Asimismo se impartirán conceptos sobre sistemas de información geográfica, uso de binoculares y telescopios, manejo de guías de aves, entre otros.

- ✓ Objetivos: proporcionar un soporte para fluidificar el uso de la tecnología necesaria para realizar los registros digitales y su inmediata transferencia a un sistema de información geográfica. Desmitificar la aseveración de que la tecnología puede resultar innecesaria para los trabajos de campo, ejemplificando tanto el alto valor de muchos trabajos que prescindan de ella como otros estudios que aprovechan los avances tecnológicos para dar calidad a todo el proceso.
- ✓ Metodología: se trabajará haciendo práctica en el uso de binoculares y telescopios y en aplicaciones informáticas desarrolladas en PatoGIS, instruyendo sobre el uso de notebooks, netbooks, teléfonos móviles para los registros digitales y posteriores reportes. Se analizará el sistema de información geográfica que soporta la información recibida.
- ✓ Número de participantes: No más de 30.
- ✓ Número de instituciones educativas representadas: Mínimo de 3.
- ✓ Responsables académicos: Dr. José Massa e Ing. Gabriel Álvarez (UNCPBA). Facilitadores: M. V. Andrea Caselli, M. V. María Silvia Alzuagaray (UNCPBA). Lic. Cecilia Ramírez. Ing. Ayelén Muchiutti (UNL).
- ✓ Evaluación: Los participantes evaluados durante y al final del taller tendrán que poder utilizar fluidamente la tecnología propuesta y realizar un reporte individual de prueba por persona con las planillas digitales utilizadas en la clase, así como un reporte común del grupo de las especies avistadas en el trabajo de campo del curso anterior.
- ✓ Cantidad de talleres de estas características: 1 por año.

Curso – taller de reconocimiento y valoración de aves acuáticas. *Fecha posible:*
Septiembre 2014

Este curso proporcionará a los participantes la seguridad de base para la identificación de las especies, que luego podrá transmitir a sus grupos. Durante el mismo se proporcionará los elementos básicos para favorecer esta transmisión. Algunos de los facilitadores pueden surgir del taller anterior, fomentando la formación de grupos interdisciplinarios con referentes locales y expertos en el tema.

- ✓ **Objetivos:** promover el acercamiento activo de los participantes a las aves silvestres, poniendo en práctica lo que conocen y lo que han aprendido. Practicar el reporte de los datos obtenidos.
- ✓ **Metodología:** El curso se desarrollará enteramente un ecosistema acuático con presencia de las aves acuáticas más conspicuas. Se trabajará en la identificación de las especies, con trabajos posteriores de investigación de la biología de la especie registrada, a fin de estimular la valoración de las mismas.
- ✓ **Número de participantes:** No más de 30.
- ✓ **Número de instituciones educativas representadas:** Mínimo de 3.
- ✓ **Responsable académico:** Flavio Moschione (APN).
- ✓ **Facilitadores:** M. V. Marcelo Romano (GCFA). Ing. Ayelén Muchiutti. (UNL). Lic. Cecilia Ramírez. M. V. Andrea Caselli (UNCPBA).
- ✓ **Evaluación:** Los participantes deberán presentar el planteo de un proyecto libre que busque aportar información aplicable sobre el estado poblacional o la biología de una especie que revista interés de conservación en su lugar de origen. Cantidad de talleres de estas características: 1 por año.

EFFECTIVIDAD DE LA INTERVENCIÓN: para diseñar una métrica general de este modelo de formación propuesto para los Custodios del Territorio se tuvo en cuenta:

Conceptualización de la iniciativa: en nuestro caso, si bien la iniciativa es autónoma, emergente de un proyecto de investigación que busca trabajar con la comunidad educativa, se cuenta con la participación del gobierno, con quién se evalúa la certificación de los custodios que realizan el proceso de formación y quiénes podrían usar esta métrica como una evaluación directa.

Espacio de incidencia: la información que surja del proceso tendrá una incumbencia local en principio (observadores realizando conteos en las lagunas), para luego tener ámbito de alcance nacional e internacional (aportes de datos a sistema GIS, posible aporte a base nacional de datos o base internacional eBird).

Criterios de definición: se diseñó una métrica simple, sencilla de evaluar, en base al sentido común y atendiendo a las capacidades y habilidades generadas durante el proceso de formación de los custodios. Se consideró además que la información emergente sea robusta, con la posibilidad de ser cotejada por datos paralelos para obtener rigor estadístico, y que permita, a largo plazo, disponer de información que puedan ser usada por los gobiernos para determinar medidas de manejo.

Dos estrategias surgieron de este análisis, complementadas con el expediente de cada participante, que para acceder a este punto debe haber aprobado los bloques anteriores:

Reporte de prueba previo al conteo definitivo. *Septiembre 2014*

Como evaluación final de lo aprendido, los participantes deberán realizar un reporte de prueba utilizando la aplicación PatoGIS, un mes previo al conteo definitivo en el mes de octubre 2014.

- ✓ Objetivos: Que se pongan a prueba todos los conceptos, estrategias y metodologías enseñadas durante todo el proceso.
- ✓ Metodología: uso de dispositivos móviles para registrar y transmitir los datos del conteo.

Reporte de prueba en paralelo. *Fecha posible: Septiembre 2014*

Como una forma de cotejar la información enviada, un par realizará el conteo en el mismo sitio, sin consultar y simultáneamente, a fin de evaluar la variación entre los datos de los datos.

- ✓ Objetivos: Cotejar la información del participante con un experto en aves acuáticas que a su vez remita la información.
- ✓ Metodología: el participante deberá conseguir su par, que a su vez utilizará dispositivos móviles para registrar y transmitir los datos del conteo.

Muestreo definitivo. *Fecha posible: Octubre 2014*

Implica el conteo y reporte definitivo con los grupos ya formados y está previsto para el mes de octubre de 2014, utilizando la aplicación informática PatoGIS.

- ✓ Objetivos: Realizar una carga de datos completa en la fecha consignada en simultáneo con otros grupos de Custodios del Territorio.

- ✓ Metodología: uso de dispositivos móviles para registrar los datos de las aves acuáticas registradas y el reto de ítems (clima, matriz productiva de la laguna, entre otros) y transmitir los datos del conteo. N
- ✓ Número de participantes: aquellos que aprobaron todos los bloques anteriores. Responsable de ambas evaluaciones: Gabriel Álvarez (UNCPBA), Elena Sahade e Isabel Bertoldi (OPDS) y Andrea Caselli (UNCPBA)

Expectativas de esta presentación:

Obtener aval gubernamental para continuar con las actividades y lograr la acreditación de los cursos y talleres, así como la formalización del **Título Custodios del Territorio** como resulte pertinente, beneficiando tanto al proyecto de conservación de aves acuáticas como a todos los educadores, e indirectamente a los alumnos, que participen en el proceso. Esto es parte de nuestras actividades en la Provincia de Buenos Aires, relacionado con la aprobación del “Proyecto de Sustitución Gradual del Plomo en Municiones de Caza Menor en los Ambientes Naturales de la Provincia de Buenos Aires”, gestionado bajo Resolución N° 63/13 por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (<http://www.gob.gba.gov.ar/legislacion/legislacion/opds-13-63.html>). Esta interacción busca reforzar el interés manifestado por el gobierno provincial, con quienes estamos trabajando colaborativamente en pro de los objetivos comunes.

Para el Objetivo 3. Promover el uso de la herramienta informática “PatoGIS (...)”

Herramienta para el monitoreo propuesto para Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires (2014)

En el caso de los Custodios del Territorio, los datos son reportados a una base de datos, que se espera a futuro tenga alcance nacional, utilizando la herramienta PatoGIS. Ésta fue desarrollada en colaboración entre Facultades de Ciencias Exactas y Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Centro de Buenos Aires (UNCPBA) por Gabriel Álvarez, correspondiendo a su trabajo de Tesis de Grado de Ingeniería de Sistemas (calificación obtenida: diez), dirigido por el Dr. José Massa y la M. V. Andrea Caselli (UNCPBA).

PatoGIS es una plataforma informática con características web en la que se cargan los datos obtenidos durante el monitoreo (especies, número de individuos, características del humedal), y a la cual se tiene acceso desde distintos dispositivos móviles (teléfonos celular, computadoras portátiles), con la posibilidad de ingresar y reportar los datos en el momento del conteo, sin la necesidad de estar conectados a internet en ese momento.

Los datos son enviados por las escuelas y otros grupos de custodios, siendo almacenados y georeferenciados en un Sistema de Información Geográfica. Como puede verse, tanto desde la perspectiva de la geografía y las ciencias sociales en este punto, como desde las áreas tecnológicas, sin olvidar la base de ciencias naturales y ecología, este trabajo constituye una excelente oportunidad de integración interdisciplinaria.

Para el Objetivo 4. Consolidar y fortalecer los equipos de custodios ya establecidos y fomentar la formación de otros nuevos, estimulando la comunicación y las redes inter-institucionales en ambos casos.

- Las actividades propuestas en el programa de formación de los Custodios del Territorio son la estrategia principal para incluir a los guías ya establecidos y a su vez ofrecer la oportunidad de que sean multiplicadores locales de su conocimiento. A su vez, alentar el intercambio entre las instituciones a través de encuentros, reuniones y otros espacios de formación e información, impulsarán su adhesión al proyecto de todos aquellos que se muestren interesados en la conservación del ambiente.
- Para fomentar la creación de nuevos grupos se pretende conectar con redes de educación existentes. Nuestro objetivo es ampliar el alcance geográfico de la red de Custodios del Territorio, la conexión a las redes de escuelas rurales existentes y la incorporación de nuevos equipos de trabajo capaces de monitorear los humedales vecinos a sus residencias. Vamos a apuntar específicamente la conexión con redes que agrupan a instituciones públicas y privadas de educación agrícola (escuelas rurales, técnicos e institutos profesionales de la agricultura. En colaboración con la Mg. Sc. María Elena Zaccagnini (Área Biodiversidad, Ecología y Gestión Ambiental, Instituto de Recursos Biológicos, Centro de Investigación en Recursos Naturales, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), el proyecto ya fue presentado a fines del año 2013, despertando alto interés ya que complementa el enfoque de la producción agrícola tradicional de las escuelas con la biodiversidad y la visión conciencia de servicio de los

ecosistemas de los agroecosistemas. Durante el presente año se prevén las reuniones necesarias para consolidar estas interacciones.

Metodologías para los objetivos de investigación y Conservación

Dadas las características de estas jornadas y la extensión de las actividades abarcadas en estos objetivos, no se detalla la metodología correspondiente a fin de respetar la extensión solicitada para la propuesta.

DESARROLLO

Marco del proyecto

Integrantes del equipo encargado de la ejecución de este programa ha estado trabajando en la conservación de humedales en relación a la contaminación con plomo de origen cinegético en el Norte de Santa Fe desde el año 2007, bajo la dirección de la M. V. Marcela Uhart, profesional del One Health Institute, University of California, Davis. En este contexto, en el año 2011 se aprobó el proyecto “Desarrollo de un modelo de gestión y análisis de la sustentabilidad de actividades cinegéticas en el marco de un ordenamiento territorial en la Pcia. de Santa Fe” financiado por el Consejo Federal de Inversiones, bajo la dirección de la M. V. Andrea Caselli (ARNyS- FCV – Ecosistemas, UNCPBA – WCS). Actualmente, como continuación de este trabajo, se ha recibido el Premio del Fondo para la Conservación Ambiental, FOCA, Banco de Galicia, por el proyecto “Crónica de una contaminación anunciada: humedales argentinos amenazados por plomo de origen cinegético”, desarrollado en la provincia de Santa Fe y extensivo en la actualidad a las provincias de Entre Ríos, Buenos Aires y La Pampa.

En este marco, se ha trabajado en investigación, en la detección y cuantificación de contaminación por plomo de origen cinegético en anátidos, suelo, agua y vegetación (Ferreyra etl al 2013), desarrollando a su vez actividades colaborativas con las comunidades afectadas para concretar la transferencia y apropiación del conocimiento generado y nutrirse a través de la retroalimentación con el entorno local. De estos estudios surgió importante información que promovió legislación pionera a nivel nacional en la Provincia de Santa Fe (Normativas

036/2011, 021/2012 y 065/2013), que promueven la sustitución del plomo por el acero. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651313004405>)

El desarrollo del proyecto y su evolución al trabajo sinérgico con las comunidades afectadas puede verse en: <http://www.unicen.edu.ar/content/los-riesgos-de-la-contaminaci%C3%B3n-por-plomo-generada-por-la-caza-en-humedales-de-argentina> y en los siguientes vínculos pueden verse notas realizadas a algunos de los grupos originales de Custodios del Territorio:

<http://www.youtube.com/watch?v=vQeHH7zQebI>
<http://www.youtube.com/watch?v=YwDh93dAG40>
<http://www.youtube.com/watch?v=O05IRm7WA5s>
<http://www.youtube.com/watch?v=z9UcnMbRilo>

RESULTADOS LOGRADOS

Instituciones participantes

Los talleres EEPE vienen siendo dictados desde el año 1998 por el responsable académico, así como por centenares de personas en casi todos los países de Latinoamérica en los últimos 20 años. Originados en un grupo de post grado de la Universidad del Norte de Arizona y liderados originalmente por el Dr. Peter Feinsinger, basan su alto éxito en el estímulo a los educadores para favorecer su autoestima y propiciar la ciencia escolar, transformándolos en personas locales claves en relación a la educación para la conservación y propiciando grupos de trabajo con referentes locales, reunidos con un interés común de conservar, conocer y comprender los elementos y procesos de la naturaleza (Feinsinger 2013). En los 3 años en que hemos dictado estos talleres en el marco del proyecto, en todos los casos han superado la expectativa en cuanto a cupo y respuesta post taller de los participantes, realizándose en instituciones educativas de la Provincia de Santa Fe, en la localidad de Alejandra (2010), en La Criolla y La Brava (2011) y en Chistophersen, La Criolla y Melincué (2012) y los tres últimos sitios más la Provincia de Entre Ríos (Rincón del Doll, Parque Provincial E. Berduc, y Cerrito) en el año 2013. Asimismo a fines el año 2013 se realizó un taller en Tandil, Provincia de Buenos Aires, con aportes del grupo Custodios del Territorio Buenos Aires, que comenzó con actividades de monitoreo formales en Laguna La Barrancosa (Partido de Azul).

La mayoría de las instituciones participantes forman parte del grupo “Custodios del Territorio Santa Fe”. Dicho grupo comenzó a funcionar a principios del año 2013, como un conjunto de

instituciones escolares y particulares que se organizan y voluntariamente se comprometen a realizar periódicamente monitoreos de aves de humedales de la zona cercana a cada escuela.

Hasta el momento, son 5 las instituciones participantes en la provincia de Santa Fe y Buenos Aires, sumando un grupo en la zona de Alejandra activo a partir del año 2014:

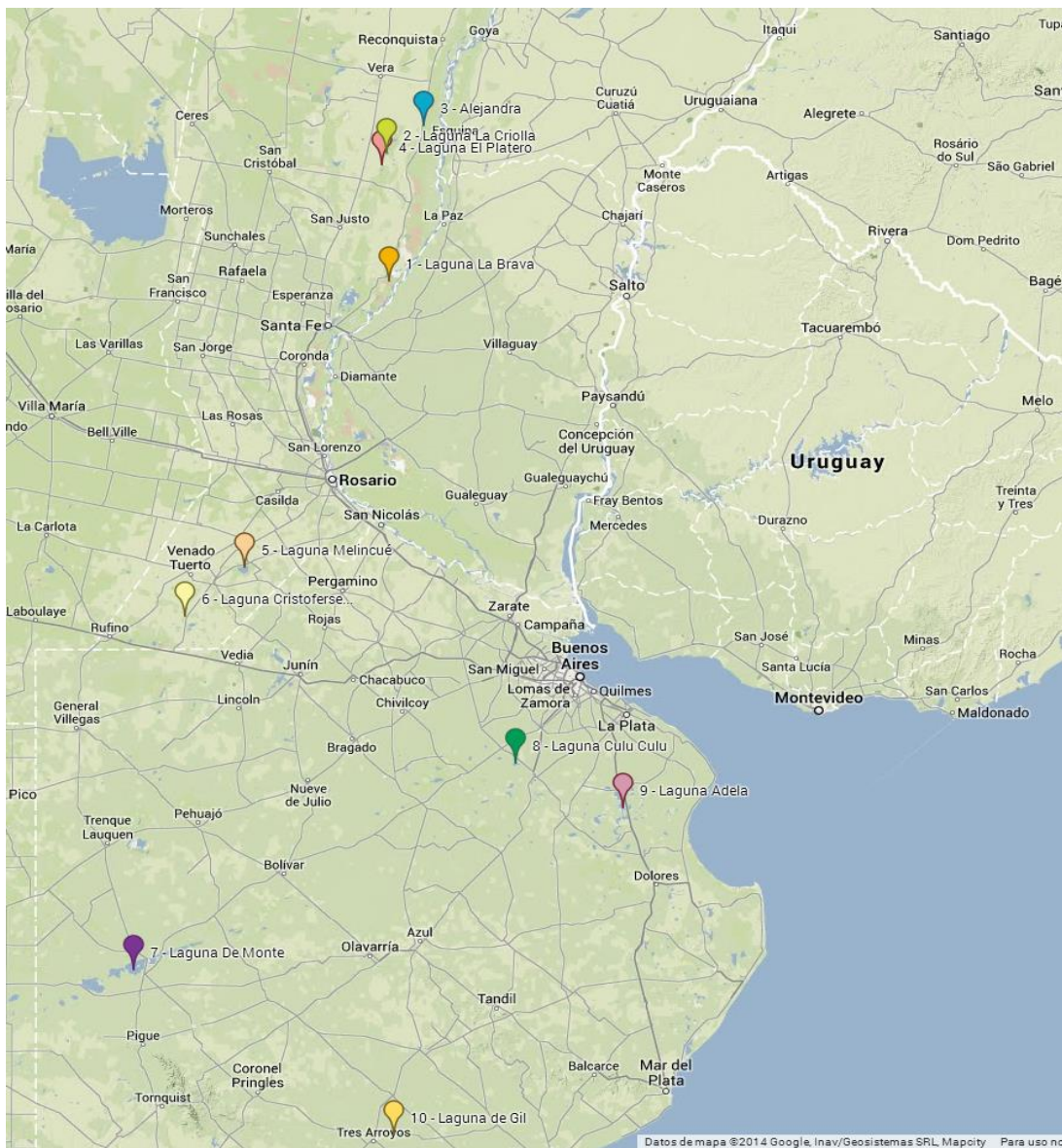
- Escuela Domingo Faustino Sarmiento N° 6005, de la localidad de La Criolla, Departamento San Justo.
- Escuela Segundo Fernando Sonzogni N° 6098, de la localidad de La Brava, Departamento San Javier.
- Escuela de Educación Secundaria N° 581, del Paraje Los Jacintos, cercana a la localidad de Alejandra, Departamento San Javier.
- Escuela Florentino Ameghino N° 160 de la localidad de Melincué, departamento General López.
- Colegio Nuestra Tierra, Tandil, Provincia de Buenos Aires.

Este grupo es coordinado por profesionales de la universidad y locales, en permanente contacto con todas las instituciones, organizando las actividades previas al monitoreo, proponiendo metodologías de trabajo, compartiendo información sobre salidas de campo y herramientas a utilizar, acompañando a los grupos en algunas actividades, entre otras.

A su vez, este intercambio y la actualización de la información a través de un foro de Custodios del Territorio, permite que las instituciones estén comunicadas y compartan experiencias, dudas y recomendaciones que enriquecen y aportan al crecimiento personal y grupal, constituyendo un modelo a seguir por las otras provincias con las que se comienza a trabajar a partir de este año.

El sitio de trabajo elegido por la escuela de La Criolla fue la laguna “El Platero”, seleccionado por su alto valor de conservación dado por la biodiversidad asociada y su potencialidad de turismo alternativo. En este sentido, luego de las primeras experiencias en la laguna, trabajamos con la comunidad a fin de declararla “Refugio Educativo y de Fauna” con el apoyo del gobierno local y el Área de Recursos Naturales y Sustentabilidad de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Este es un ejemplo del primer sitio educativo estratégico para las aves nombrado como reserva por las autoridades comunales y constituyendo la realización de uno de los objetivos de conservación. El cuerpo de agua elegido por la escuela de La Brava fue la laguna “La Brava”, un ambiente muy bien conservado que la

comunidad educativa de la escuela, liderada por su Vicedirectora Mónica Parvellotti, evalúa como otro posible Refugio de Fauna Silvestre. La escuela de Melincué seleccionó la laguna “Melincué”, sitio Ramsar (Humedal de Importancia Internacional) desde el año 2008, y la escuela de Alejandra trabajará con una laguna localizada en un campo privado. El colegio Nuestra Tierra trabajó en la Laguna La Barrancosa en el año 2013 y se espera que este año pueda hacer los conteos en la Laguna Los Flamencos, en el Partido de Tandil. Es de esperar que a futuro nuevos sitios agreguen puntos de conteo a estos grupos pioneros. El resto de los sitios marcados en Provincia de Buenos Aires corresponden a lagunas que están siendo monitoreadas por el equipo técnico del OPDS.



CONCLUSIONES

El conocimiento de las especies silvestres utilizadas como recursos, así como de las variables ecológicas que caracterizan sus poblaciones, representan el punto de partida para el abordaje de cualquier estrategia de monitoreo que derive en pautas de gestión, como es el establecimiento responsable de los cupos de caza. Las migraciones dificultan el manejo de los patos, debido a que no se cuenta con información sobre el éxito reproductivo anual y el tamaño de las poblaciones que permanecen y se desplazan en territorio argentino. En este escenario dinámico, aumentar el conocimiento del estado de las poblaciones de las aves acuáticas, particularmente aquellas que son blanco de caza, resulta prioritario. El monitoreo, clave en este sentido, incluye la recopilación de información que permite hacer conjeturas sobre las causas de los cambios observados e incorpora el registro de cambios ambientales a largo plazo y sus efectos ecológicos. Asimismo, cualquiera sea el significado, el monitoreo es considerado una herramienta para evaluar y alcanzar algún objetivo de manejo (Canavelli et al. 2004).

La participación de la comunidad educativa en este proceso de monitoreo reviste no solo importantes fines de conservación sino también educativos, dado que se enfatiza la importancia de conocer y enseñar con los recursos naturales locales, promoviendo la enseñanza de la ecología desde el entorno y no usando exclusivamente especies foráneas. Nuestro proyecto, con fuertes pilares en la Educación para la Conservación, la extensión, la gestión con los gobiernos y la ciencia aplicada, promueve en este marco políticas públicas racionales y el empoderamiento de la sociedad en favor de los recursos que la sustentan, con permanentes vínculos interinstitucionales que fortalecen el establecimiento de los objetivos en el largo plazo.

Bibliografía

- Benzaquén, L., D. E. Blanco, R. F. Bó, P. Kandus, G. F. Lingua, P. Minotti, R. D. Quintana, S. Sverlij y L. Vidal. 2013. Inventario de los humedales de Argentina: Sistemas de paisajes de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Proyecto Pesca y Humedales Fluviales. 376 p.
- Blanco, D.; J. Beltrán y V. de la Balze (eds.). 2002. Primer Taller sobre la Caza de Aves Acuáticas. Hacia una estrategia para el uso sustentable de los recursos de los humedales. Wetlands International. La Plata, Buenos Aires.
- Canavelli, S., M. E. Zaccagnini, J. Torresin, N. Calamari, M. P. Ducommun y P. Capllonch. 2004. Monitoreo Extensivo de Aves en el Centro-Sur de Entre Ríos. Pp. 349-362 en: Aceñolaza, F. (ed.). Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino. Instituto Superior de Correlación Geológica. Tucumán.
- Feinsinger, Peter. 2013. Metodologías de investigación en ecología aplicada y básica: ¿Cuál estoy siguiendo y por qué? Revista Chilena de Historia Natural 86: 385-402, 2013. Sociedad de Biología de Chile.
- Ferreyra H., M. Romano and M. Uhart. 2009. Recent and chronic exposure of wild ducks to lead in human-modified wetlands in Santa Fe Province, Argentina. *Journal of Wildlife Diseases* 45(3): 823-827.
- Ferreyra H., M. Romano, P. Beldomenico, A. Caselli, A. Correa and M. Uhart. 2013. Lead gunshot pellet ingestion and tissue lead levels in wild ducks from Argentine hunting hotspots. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 103:74-81.
- Friend, M., Franson, J. C. and Anderson, W. L. 2009. Biological and societal dimensions of lead poisoning in birds in the USA. In: Watson, R.T., Fuller, M., Pokras, M. and Hunt, W.G. (eds.), *Ingestion of Lead from Spent Ammunition: Implications for Wildlife and Humans*. The Peregrine Fund, Boise, Idaho, USA. DOI 10.4080/ilsa.2009.0104.
- Green, A. J. & Figuerola, J. (2003). Aves acuáticas como bioindicadores en los humedales. In: Paracuellos, M. (ed): *Ecología, manejo y conservación de los humedales*, pp. 47-60. Colección Actas, 49. Instituto de Estudios Almerienses, Almería, España.
- Martínez, M. M. 1993. Las Aves y la Limnología; en: Boltovskoy, A. y H. L. López (eds): *Conferencias de Limnología*. Instituto de Limnología «Dr. R.A. Ringuelet». La Plata. 127-

142 pp.

- Mateo, R. 2009. Lead poisoning in wild birds in Europe and the regulations adopted by different countries en: R. T. Watson, M. Fuller, M. Pokras, and W. G. Hunt (Eds.). Ingestion of Lead from Spent Ammunition: Implications for Wildlife and Humans. *The Peregrine Fund*, Boise, Idaho, USA. DOI 10.4080/ilsa.2009.0107.
- Mateo, R; Vallverdú-Coll, N; López-Antia, A; Taggart, MA; Martínez-Haro, M; Guitart R & Ortiz-Santaliestra, ME (2014). Reducing Pb poisoning in birds and Pb exposure in game meat consumers: The dual benefit of effective Pb shot regulation. *Environment International* 63, 163–168.
- Millennium Ecosystem Assessment report: Ecosystems and Human Well-being: Wetlands and Water. 2005. <http://www.maweb.org/en/Reports.aspx>
- Narosky e Yzurieta. 2010. Guía para la identificación de las Aves de Argentina & Uruguay (1ª Ed. 1987). Vazquez Mazini Editores. 432 p.
- Scheuhammer, A.M., Norris, S.L. 1995. A review of the environmental impacts of lead shotshell ammunition and lead fishing weights in Canada. Occasional Paper Number 88. Canadian Wildlife Service. <http://dsp-psd.pwgsc.gc.ca/Collection/CW69-1-88E.pdf>
- Zaccagnini, M.E. and J.J. Venturino. 1992. Ducks in Argentina - a pest or a tourist hunting resource? A lesson for sustainable use. In Moser, M., R.C. Prentice and van Vessem (eds.): *Waterfowl and Wetland Conservation in the 1990s - a global perspective*: 97-101. Proc. IWRB Symp. (St. Petersburg Beach, USA). IWRB Special Pub. 26. Slimbridge, United Kingdom.