

I Congreso Regional de Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza. Tandil, 2014

Eje temático: Proyectos e innovación en el aula, el laboratorio y el campo.

CUSTODIOS DEL TERRITORIO: UNA RED EDUCATIVA PARA CONSERVAR LOS HUMEDALES Y SU BIODIVERSIDAD

Andrea Caselli^{1,2,7}, María Silvia Alzuagaray^{1,3,7}, Ayelén Muchiutti, Marcela Nabte, Gabriel Álvarez⁴, José Massa^{4,5}, Martín Santiago^{4,6}, Cecilia Ramírez^{1,7} y Marcela Uhart.^{1,8}

andrea@vet.unicen.edu.ar silvialzuagaray@yahoo.com.ar

1 Área de Recursos Naturales y Sustentabilidad (ARNyS), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA) Tandil, Argentina. **2** Wildlife Health Program, Wildlife Conservation Society Argentina. **3** Instituto Superior de Formación Docente y Técnica nº 10 Dr. Osvaldo Zarini, Tandil, Argentina. **4** Facultad de Ciencias Exactas, UNCPBA. Tandil, Argentina. **5** INTIA, Facultad de Ciencias Exactas, UNCPBA. Tandil, Argentina. **6** CIFICEN (CONICET-UNICEN), Facultad de Ciencias Exactas, Tandil, Argentina. **7** Instituto Multidisciplinario Sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable (Ecosistemas), UNCPBA. Tandil, Argentina. **8** One Health Institute, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis, USA.

RESUMEN

La falta de información y protección son las principales amenazas a la biodiversidad de los humedales de Argentina, sometidos a desaparición acelerada por el avance agropecuario, lo que pone en riesgo al 25% de la avifauna del país. Proponemos aportar a este problema mediante estrategias que enraízan en las comunidades y las empoderan, transformándolas en piezas claves del cambio. La iniciativa está incluida en un proyecto pionero que investigó la contaminación por plomo cinegético en Provincia de Santa Fe, proveyendo argumentos científicos para las primeras leyes en Latinoamérica que regulan su sustitución. En este marco, ideamos una red de escuelas y educadores vecinos a humedales amenazados -Custodios del Territorio-, y la figura legal de Sitios Educativos Estratégicos para las Aves (SEEA), convertidos en aulas abiertas. Esta red reúne actores sociales capaces de realizar conteos de aves acuáticas y sistematizar estos datos. Se creó para esto una aplicación informática que facilita la toma de registros digitales, "PatoGIS". Con estos grupos generaremos información inexistente sobre la biodiversidad local; con los SEEA protegeremos humedales que, por su entorno transformado, no califican reservas tradicionales. Consolidando ambas estrategias, pondremos en acción el

paradigma de la conservación comunitaria, contribuyendo a revertir la pérdida de biodiversidad actual.

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 una biodiversidad marcadamente elevada, que proporciona una variedad de servicios ecosistémicos, suelen ser cruciales para las economías locales. Sin embargo, los humedales se deterioran a un ritmo acelerado por la sobreexplotación, el drenaje y la conversión del uso del suelo (MEA, 2005), marcando una tendencia mundial a la cual no escapa nuestro país (Benzaquén et al, 2013), donde alrededor de 253 especies de aves (25 % de la diversidad del país), utilizan los ambientes acuáticos continentales (Martinez, 1993, Narosky e Yzurieta 2010). En estos escenarios, varias especies soportan fuerte presión cinegética sin un adecuado monitoreo poblacional, poniendo en riesgo su supervivencia (Zaccagnini & Venturino, 1992, Blanco et al 2002). Esto da lugar a disminuciones poblacionales tanto por la actividad misma como por el envenenamiento causado por las municiones de plomo ingeridas (Scheuhammer & Norris 1995, Friend et al 2009, Mateo 2009, 2014). Nuestros estudios han demostrado que cerca de 15 toneladas de plomo se agregan a los humedales anualmente, que los patos ingieren estas municiones y que más del 98 % de los individuos muestreados presentaron plomo en sus huesos por la exposición a largo plazo (Ferreyra et al. 2009, 2013). Esto nos ha llevado a promover un cambio de legislación (<http://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/112852>) y a preocuparnos por la escasa información disponible sobre el estado poblacional de las especies susceptibles de caza.

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

finés 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 siete equipos para el conteo de aves acuáticas (cuatro en Santa Fe y tres 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

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

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.
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.
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.
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.
5. 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

1. 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, en este caso humedales, 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 (Feinsinger 2013).

2. Formación de los participantes de la red en 4 cursos y talleres:

- Ciencia al aula y al campo: Curso-Taller de Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela (EEPE).
- Profesionalizando la comprensión del territorio: Curso-Taller de Introducción a la Ecología de los Humedales.
- Profundización en el conocimiento de los recursos naturales. Curso-taller de Reconocimiento y valoración de aves acuáticas.
- Tecnología aplicada: validando el uso de la tecnología en los proyectos de conservación.

Entrenamiento en el Monitoreo de aves acuáticas. Para acceder a este punto deben haberse aprobado los bloques anteriores. A fin de poder evaluar la efectividad de la intervención, los custodios deberán cumplir con los siguientes pasos:

- Reporte de prueba previo al conteo definitivo. 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.
- Reporte de prueba en paralelo. 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.
- Muestreo definitivo. Implica el conteo y reporte definitivo con los grupos ya formados de manera simultánea y está previsto para el mes de octubre de 2014, utilizando la aplicación informática PatoGIS.

3. Se propone el uso de la herramienta PatoGIS, desarrollada en colaboración entre Facultades de Ciencias Exactas y Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Centro de Buenos Aires (UNCPBA), articulando con el Equipo de Huayra para que este prototipo informático pueda ser instalado a nivel nacional.

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 geo referenciados en un Sistema de Información Geográfica.

4. 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.

5. Gestión de no menos de 3 acuerdos para la creación de la nueva categoría “Sitios Educativos Estratégicos para las Aves” SEEA.

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 cinético 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 cinéticas 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 (Ferreira et al 2009, 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 el siguiente vínculo puede verse una de las notas realizadas a algunos de los grupos originales de Custodios del Territorio: <http://www.youtube.com/watch?v=yQeHH7zQebl>

RESULTADOS LOGRADOS

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 7 las instituciones participantes, 4 en la provincia de Santa Fe (localidades de La Criolla, Departamento San Justo; de La Brava, Departamento San Javier; de Melincué, departamento General López; y del Paraje Los Jacintos, cercana a la localidad de Alejandra, Departamento San Javier) y 3 en la provincia de Buenos Aires (localidad de Tandil), siendo activos tres de ellos a partir del año 2014.

Estos grupos son coordinados 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. Cabe mencionar que la laguna “Melincué”, seleccionada por la escuela de Melincué, cuenta con protección desde el año 2008 al ser considerada como sitio Ramsar (Humedal de Importancia Internacional). Por otro lado se evalúa la posibilidad de que los otros humedales cercanos a las escuelas monitoras se conviertan también en áreas protegidas como Refugios Educativos y de Fauna Silvestre. Asimismo es de esperar que a futuro nuevos sitios agreguen puntos de conteo a estos grupos pioneros.

Cabe mencionar que actualmente las Secretarías Académica y de Extensión de la UNICEN se encuentran trabajando con este proyecto a fin de oficializar la diplomatura para los Custodios del Territorio, que se espera lanzar en el año 2015 con los 4 cursos, probados en el 2014.

CONCLUSIONES

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.

- Feinsinger, P. (2013). Metodologías de investigación en ecología aplicada y básica: ¿Cuál estoy siguiendo y por qué? *Revista Chilena de Historia Natural* 86: 385-402, 2013.
- 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.
- 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, M.A.; Martínez-Haro, M.; Guitart R. & Ortiz-Santaliestra, M.E. (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, T. e Yzurieta, D. (2010). Guía para la identificación de las Aves de Argentina & Uruguay (1ª Ed. 1987). Vazquez Mazini Editores. 432 p.
- Scheuhammer, A.M. and 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.