

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.

SENDERO PAMPA: ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN LOS RELICTOS DE PASTIZAL PAMPEANO

Andrea Caselli ^{1,2}, Cecilia Ramírez ^{1,2}, María Silvia Alzuagaray ^{1,2,3}, Rosana Ferratti^{2,4} y Graciela Canziani ^{2,4}

andreaca@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** Instituto Multidisciplinario Sobre Ecosistemas y Desarrollo sustentable (Ecosistemas), UNCPBA. Tandil, Argentina. **3** Instituto Superior de formación Docente y Técnica nº 10 Dr. Osvaldo Zarini, Tandil, Argentina. **4** Facultad de Ciencias Exactas, UNCPBA. Tandil, Argentina.

RESUMEN

El “Sendero Pampa” constituye un recorrido Interpretativo donde se combina la historia natural pampeana con sus modificaciones ambientales. Comunidad y ambiente son integradas en este recorrido, utilizando una metodología interactiva basada en el planteo de preguntas y la búsqueda de respuestas en el entorno inmediato, estimulando el estudio, comprensión, análisis y reflexión sobre temáticas particulares. Este parche de pastizal constituye el primer espacio de indagación ambiental en el marco de una universidad nacional, donde pueden enseñarse las ciencias en un escenario dinámico, la Pampa Argentina, interpretada aquí en el territorio mismo y no sólo por la información tradicional y exclusivamente expositiva. Siendo las universidades claves en esta transmisión de contenidos de actualidad, nos basamos en las visitas guiadas, la información de la cartelería y los vínculos complementarios (<http://www.delmirador.com.ar/sendero/senderopampa.html>), para que este recorrido resulte una experiencia diferente tanto en interpretación ambiental como en educación extra áulica. Así, los relictos originales como el Sendero Pampa, pueden ser utilizados como fuente de importantes recursos educativos, en donde se propicia la formación en ciencias y el trabajo de campo de los docentes asociados al Programa Custodios del

Territorio -también presentado en este congreso-, usado el ambiente como una herramienta integradora de las diferentes áreas.

OBJETIVO

El espacio del **Sendero Pampa**, una unidad natural de 6 Hectáreas ubicado en el Campus Universitario Sede Tandil de la UNCPBA, tiene como finalidad promover los vínculos sociedad – naturaleza dentro de la Universidad y favorecer el establecimiento de aquellas vías que tiendan a la comprensión de los ambientes silvestres como sitios valiosos para el desarrollo de la vida.

METODOLOGÍA

El Sendero Pampa constituye un recorrido interpretativo donde, a lo largo de 400 metros, se combinan la historia natural pampeana y sus modificaciones más profundas. La metodología utilizada en el recorrido es interactiva con el contexto, basándose en el cuestionamiento y el estímulo de la curiosidad con el entorno inmediato y la búsqueda de los procesos científicos asociados. La herramienta metodológica propuesta en todo el recorrido del sendero es el *Ciclo de Indagación*, cuyo primer paso consiste en el planteo de una *pregunta*, que combina la observación de los elementos naturales, la curiosidad personal del visitante y los conocimientos relacionados ya aprendidos. El segundo paso, denominado *acción* o “experiencia de primera mano”, propone que los visitantes, guiados por los carteles, recolecten la información necesaria para responder a la pregunta. Finalmente, se promueve la *reflexión* sobre los resultados, particularizando lo que halló, qué implicancias tiene para el manejo del lugar recorrido y, muy importante, como puede relacionar ese hallazgo con una acción en su propio lugar de origen, dado que es allí donde este visitante tiene un efecto de conservación a largo plazo. De esta manera la cartelería propone la participación activa del visitante a través de las preguntas y sus procesos científicos asociados. Esta metodología interactiva puede tener múltiples funciones y utilidades, el *ciclo de indagación* fue creado por el Dr. Peter Feinsinger y es utilizado como recurso educativo ecológico en muchos países latinoamericanos (Feinsinger 2013).

DESARROLLO

Sendero Pampa. Un remanente del ecosistema pampeano.

Dentro de los pastizales del Río de la Plata (Soriano 1992), la “Llanura Interserrana” se encuentra comprendida dentro de la subregión denominada “Pampa Austral” (provincia de Buenos Aires) constituyendo actualmente una de las áreas más extensivas adecuada para la agricultura como resultado del clima, el suelo y la topografía. La mayoría de los pastizales originales han sido modificados por las actividades humanas, siendo convertidos principalmente en cultivos y pasturas (Herrera & Laterra 2011). La región pampeana ha sido cultivada por más de un siglo, con un aumento en los últimos años de las prácticas de siembra directa y del uso de agroquímicos (Ghersa & Martinez-Ghersa 1991, Cepal 2005, Pengue 2008). El ecosistema pampeano está casi desaparecido y fragmentado, considerándose el más modificado de los ecosistemas naturales de Argentina. Bajo diferentes marcos legales (Leyes provinciales: 10.907, 12.459 y 12.704), la provincia de Buenos Aires presenta varias figuras de protección de áreas naturales agrupadas en diferentes unidades de conservación: parques provinciales, reservas naturales provinciales, reservas de uso múltiple, refugios de vida silvestre, paisaje protegido, entre otros. Estas áreas suman una superficie de 800 Km², menos del 1% de la superficie total de la provincia. (Bertonatti et al. 2005).

La evidencia empírica demuestra que la conservación de muchas especies de plantas y animales solamente es posible dentro de reservas de gran tamaño dado que los parches grandes pueden contener grandes poblaciones (Arroyo-Rodríguez et al. 2007) y son menos afectadas por el efecto borde (Laurance et al. 1998) y por las presiones de caza (Tabarelli et al. 2004). Sin embargo, en años recientes, los resultados de un número creciente de estudios han demostrado que el valor de conservación de los pequeños fragmentos no debería ser ignorado (Arroyo-Rodríguez et al. 2009; Sabatino et al. 2010; Herrera & Laterra 2011). Los parches pequeños pueden aumentar la conectividad dentro del paisaje, manteniendo el flujo genético de organismos vegetales y animales, favoreciendo la posibilidad de usar distintas áreas para refugio, alimentación, reproducción, etc., constituyendo hábitats para numerosas especies y permitiendo así la conservación de las mismas. Dentro de los límites del Sistema de Tandilia, parches de pastizales de diferentes tamaños y por lo general aislados e inmersos en una matriz básicamente agrícola han persistido con poca influencia antrópica manteniendo gran parte de la vegetación original en áreas con roca en superficies (cerrilladas), sierras, banquinas, bordes de alambrados, arroyos y vías férreas (Sabatino et al. 2010; Herrera & Laterra

2011; Ramírez & Herrera 2012). Desde el punto de vista florístico, estos remanentes probablemente sean muy similares a la vegetación original de la región pampeana registrada por los primeros investigadores (Parodi 1930; Cabrera 1945). Estos elementos en conjunto con los de mayor tamaño pueden resultar en un aporte significativo a la biodiversidad regional constituyendo bancos de propágulos, fuentes de especies nativas, hábitat para fauna autóctona; y representar una fuente importante de servicios ecosistémicos (provisión de agua limpia, protección de los suelos, regulación climática, recreación, polinización de cultivos a través de los polinizadores que se refugian en estos ambientes, etc.) (Millennium Ecosystem Assessment 2005; Herrera et al. 2011). Dentro de todos los servicios que brinda la naturaleza, uno de los servicios ecosistémicos menos valorados, o poco reconocido, es el potencial que tiene de conectar a las personas con sus capacidades reflexivas más profundas: *“Debido al largo tiempo evolutivo que tuvo el ser humano en contacto natural y en hábitats no domesticados, el trabajo del cerebro humano para recolectar información y crear la sensación de bienestar está fuertemente unido a la naturaleza, a los paisajes naturales y a la diversidad de especies”* (Gallagher 1995). Necesitamos el ambiente no modificado para aprender, entender, preservarnos y también para reconectarnos y lograr una salud integral que nos equilibra.

Por todo lo anterior El Sendero Pampa es:

- Un remanente del ecosistema pampeano dentro del ámbito de la Universidad donde habitan especies nativas del ecosistema original. Éstas se relacionan con el contexto cercano modificado y otros remanentes naturales cercanos y colaboran en mantener procesos y funciones ecosistémicas.
- Un sitio que promueve el contacto con elementos y procesos naturales donde se puede acceder a un área que, aún de pequeñas dimensiones, conserva remanentes naturales y algunas modificaciones antrópicas que permiten comprender tanto los ecosistemas originales como aquellos modificados por el hombre.
- Una puerta de entrada a un espacio propio de la universidad compartido con la comunidad: público general, turistas, estudiantes, educadores, entre otros.
- Una posibilidad de múltiples conexiones institucionales.
- Una referencia para trasladar experiencias saludables al ámbito de cada uno (escuelas, residencias, barrios, Municipio, otras instituciones) en función de la conservación.

- Un ámbito que marca una tendencia del aprender haciendo, indispensable para las corrientes educativas actuales abordadas por educadores de distintos niveles.
- Un ejemplo a seguir para personas que quieran conservar ambientes naturales, así como una fuente de asesoramiento y acompañamiento para replicar pequeñas reservas que puedan a futuro conectarse y utilizarse educativamente.

Construcción y mantenimiento del Sendero Pampa

La cartelería original fue realizada por un diverso grupo de personas, partiendo desde los primeros talleres en el año 2005, hasta su concreción en el año 2008. Surgió conceptualmente como un proyecto del ARNyS de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UNICEN. Los contenidos y la forma de comunicarlos fueron evaluados por los participantes de talleres del *Ciclo de Indagación* dictados por dicha Área (2005, 2006, 2007) y por estudiantes secundarios y universitarios. Los materiales se obtuvieron con fondos provenientes del Programa *Educación para Todos* de UNESCO y la realización en madera por los participantes del taller de “Carpintería Aplicada a Áreas Protegidas”, dictado en el año 2008 por el Guardaparque Alejandro Caparrós, en acuerdo con Parques Nacionales, Subsecretaría de Turismo de La Nación y UNCPBA. El Sendero Pampa fue inaugurado en mayo de 2008, sin embargo la falta de presupuesto y mantenimiento produjo un gran deterioro en los años subsiguientes.

A raíz de ello, en el año 2013 se presentó el proyecto “Centro de vivencias ambientales y Sendero pampa: La universidad abierta a la comunidad para entender el ambiente local” en la convocatoria de Proyectos de Extensión Universitaria impulsada por la Secretaría de Extensión de la UNICEN. Este proyecto, destinado a restaurar, acondicionar, mantener y poner nuevamente en funcionamiento al Sendero Pampa con el aval y el reconocimiento institucional correspondiente, entre otros objetivos propuestos, recibió la aprobación y el financiamiento de dicha entidad lo que permitió iniciar nuevas etapas de trabajo. Personal de mantenimiento asignado por la Coordinación General de Gestión de Servicios Técnicos del Campus Universitario trabajó en la renovación total de la cartelería de madera, en colaboración con alumnos voluntarios y con apoyo de la SECAT. El recorrido fue rediseñado luego de la construcción del estacionamiento lindero y desde entonces es desmalezado periódicamente.

Cabe mencionar que al igual que otros espacios naturales del pastizal serrano, se observa en el predio la presencia de especies exóticas como zarzamora, retamas, laurel y rosa mosqueta que invaden el predio y cuya presencia da oportunidad de realizar a futuro diversos estudios de erradicación y restauración de los ambientes.

Luego de mucho trabajo, dedicación y esfuerzo, en mayo del 2014 se reinaugura el Sendero Pampa, el cual a partir de entonces podrá ser visitado nuevamente en forma libre y gratuita.

RESULTADOS LOGRADOS

A partir de su creación en 2008, el Sendero Pampa fue utilizado de diferentes maneras, dentro y fuera del ámbito de la Universidad. Si bien no se cuenta con los registros exactos del número de visitantes, al carecer de personal asignado para estos relevamientos, es sabido que cada año, durante el período escolar, numerosas instituciones han visitado el sendero, particularmente en los inicios en que el estado de conservación de la cartelería y el recorrido eran buenos y que no menos de dos escuelas por semana realizaban recorridos. Si bien el número fue disminuyendo al aumentar el deterioro del sendero, hasta su remodelación fue utilizado por diversos grupos y luego de su re apertura es esperable que este interés continúe.

La propuesta inicial incluye dos modalidades de recorrido en función del público meta:

- **Recorridos Libres Autoguiados por el Sendero.** En su inauguración el espacio se abrió a la comunidad y se incorporó dentro de las referencias turísticas de la ciudad. El recorrido podía realizarse en forma independiente retirando folletería del gimnasio, que originalmente contaba con algunos colaboradores.
- **Recorridos Guiados.** Muchos contingentes escolares locales, rurales y provenientes de otras localidades recorrieron el sendero desde 2008, guiados por docentes del ARNyS de la FCV. Actualmente, esta actividad solo continúa para grupos especiales (Semana de la Ciencia, grupo de Directores de la Provincia de Buenos Aires, entre otros).

Por otra parte, el Sendero Pampa propició la generación de material didáctico audiovisual y la oferta de cursos y talleres dentro y fuera del ámbito universitario:

Generación de Material Didáctico y Educativo sobre Distintas Temáticas Ecológicas y Ambientales. El Sendero Pampa fue uno de los espacios naturales que propició el contenido intelectual de los guiones conceptuales de varios de los 13 programas micro

que se escribieron para Noti Pakapaka con la temática pampeana. Los cortos fueron realizados por la productora de la UNCPBA en el marco del contrato con Canal Encuentro <http://extension.unicen.edu.ar/blog/?p=2420>. Además se generaron otros materiales en base a contenidos desarrollados en el Sendero Pampa: el libro *Plantas Nativas de las Sierras del Tandil*, de la serie DAR, Docentes Aprendiendo en Red, también financiado por UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001597/159786s.pdf>,

Taller de Formación y Actualización para Guías de Turismo. En 2009 se realizó un Taller de Senderismo dirigido a Guías de Turismo de la ciudad, auspiciado por la Municipalidad de Tandil. Así mismo, la Municipalidad de la Ciudad de Azul auspicio un curso similar para guías de esa ciudad, con el objetivo de ampliar el conocimiento natural de los interesados, tendiendo a desarrollar recorridos semejantes al sendero en la reserva Boca de la Sierra.

Talleres Metodológicos de Enseñanza de Ecología desde el año 2008 realizamos talleres del *ciclo de indagación* aplicado a la enseñanza de la ecología en las escuelas. (*EEPE: Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela*). Estos talleres están dirigidos a docentes de todos los niveles del sistema educativo y profesionales que se vinculan a trabajos en ecosistemas y agroecosistemas (agrónomos, biólogos, veterinarios, entre otros). Es esta una metodología de extensión latinoamericana de la que el ARNyS (FCV) es referente. Los talleres son abiertos a la comunidad educativa y se realizan anualmente en colaboración con el Centro de Educación Ambiental para Docentes (CEAD), de la Asociación Civil Nuestra Tierra y utilizan el espacio del Sendero Pampa para su desarrollo. <http://cead-nuestratierra.blogspot.com.ar/2010/09/programa-taller.html>

Talleres de Senderismo. Se vienen realizando anualmente, con invitados y participantes nacionales e internacionales. Estos cursos tienen como objetivo principal promover la construcción colectiva de senderos, así como de materiales educativos relacionados, validando el entrenamiento a partir del *Ciclo de Indagación* aplicado al senderismo.

Utilización del espacio del Sendero Pampa por las Facultades. Algunos docentes de las Facultades de Ciencias Veterinarias, Ciencias Humanas y de Ciencias Exactas realizan actividades en el Sendero Pampa. En la Facultad de Ciencias Humanas, la carrera de Licenciatura en Nivel Inicial dicta los bloques prácticos de la materia Ciencias Naturales en este espacio. La Licenciatura en Turismo lo ha utilizado para algunas de sus prácticas. La carrera de Ciencias Veterinarias lo utiliza en una materia de quinto año, Ecología, para hacer mediciones prácticas en ecología de poblaciones y comunidades y

la Licenciatura en Tecnología Ambiental, de la Facultad de Ciencias Exactas, en la materia Física General y Proyecto de Investigación, actualmente desarrolla investigaciones en la acidez del suelo en comunidades nativas y en aquellas dominadas por pinos exóticos. Se sabe además del uso espontáneo por parte de otros docentes pero no existen registros.

Propuesta a futuro

Creemos que el mayor desafío en los años venideros será la vinculación con la comunidad universitaria, apuntando a que el Sendero Pampa pueda ser un espacio conocido, recorrido y apropiado por docentes y alumnos, contando con la correspondiente difusión, mantenimiento estable y personal asignado. También es importante que las políticas universitarias avalen las actividades de extensión universitaria con acreditaciones correspondientes. De contar con esto se podría sistematizar las actividades en marcha y poner en funcionamiento otras complementarias, como por ejemplo:

En el corto y mediano plazo:

- Promover la presentación general del proyecto a las Facultades/Carreras/Cátedras, informando lo relevado e invitando a nuevas alternativas.
- Realizar la impresión de folletería y designación de un lugar para retirarla como soporte para el recorrido libre.
- Retomar los recorridos guiados, dirigidos a públicos diferentes: escolares, docentes, directores, estudiantes, recorridos internos para docentes y personal de UNICEN, entre otros.
- Fomentar la formación de guías voluntarios de las diferentes facultades a través de talleres locales y externos.
- Preparar material para el registro de encuestas de opinión a los grupos de visitantes como mecanismo continuo de evaluación del sendero.
- Impulsar estudios, en conjunto con docentes e investigadores de la UNCPBA, sobre de la biodiversidad del Sendero Pampa con el fin de determinar sus variaciones a lo largo del tiempo.

En el largo plazo:

- Estimular la formación de docentes y elaborar prácticas conjuntas con las cátedras de las diferentes carreras de la Universidad que utilicen el Sendero Pampa para sus prácticas docentes.

- Planificar un Centro de Vivencias Ambientales que se completaría con Invernadero de Flora Nativa, un Centro de Visitantes, un Aula-taller y dependencias utilizadas con fines de extensión, en caso de que la universidad y los grupos de trabajo mantengan el interés por este espacio.
- Desarrollar material didáctico disponible para los visitantes.
- Ofrecer cursos y talleres en otras temáticas ambientales y naturales abiertas a todo público en caso de que a futuro se desarrolle el Aula Abierta propuesta en el Centro de Vivencias Ambientales.

CONCLUSIONES

El Sendero Pampa en la actualidad es un recorrido interpretativo, pero posee toda la potencialidad de ser un espacio cultural y educativo, ya que brinda un ámbito natural único en la universidad, posibilitando la vinculación directa de la comunidad con su ambiente natural.

En un escenario en que los ambientes pampeanos sufren modificaciones permanentes, contar con relictos de pastizal representativos constituye una excelente oportunidad para comprender la funcionalidad de los ecosistemas y agroecosistemas, conociendo las comunidades naturales y valorando las acciones responsables sobre estos ambientes.

El rescate de estos conceptos, el empoderamiento de las comunidades y la responsabilidad de las universidades en el proceso de formación ciudadana, han sido los detonantes principales de este trabajo integral e interdisciplinario.

BIBLIOGRAFIA

- Arroyo-Rodríguez, V., Aguirre, A., Benítez-Malvido, J. & S. Mandujano (2007). Impact of rain forest fragmentation on the population size of a structurally important palm species: *Astrocaryum mexicanum* at Los Tuxtlas, Mexico. *Biological Conservation*. 138: 198-206.
- Arroyo-Rodríguez, V., Pineda, E., Escobar, F. & J. Benítez-Malvido. (2009). Value of small patches in the conservation of plant-species diversity in highly fragmented rainforest. *Conservation Biology*. 23: 729-739.
- Bertonatti y Corcuera (2005). La situación ambiental argentina. 1a ed. - Buenos Aires. Fundación Vida Silvestre Argentina.

- Cabrera, A.L. (1945). Reseña sobre la vegetación del Partido de General Pueyrredón, en "Reseña General Histórica, Geográfica y Económica del Partido de Gral. Pueyrredón" (Provincia de Buenos Aires). *Reseñas Instituto Agrario Argentino*. 5: 90-95.
- Manuel-Navarrete, D., G. Gallopín, M. Blanco, M. Díaz-Zorita, D. Ferraro, H. Herzer, P. Littera, et al. (2005). Análisis sistémico de la agriculturización en la pampa húmeda argentina y sus consecuencias en regiones extrapampeanas: sostenibilidad, brechas de conocimiento, e integración de políticas. *Serie Medio Ambiente y Desarrollo*. CEPAL, Santiago, Chile.
- 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.
- Gallagher, W. (1995). The power of place: How our surroundings shape our thoughts, emotions, and actions. *Poseidon Press*, NY
- Ghersa, C.M. & M.A. Martínez-Ghersa (1991). A field method for predicting yield losses in maize caused by Johnsongrass (*Sorghum halepense*). *Weed Technology*. 5: 279-285.
- Herrera, L. & P. Littera (2011). Relative influence of disturbance histories and landscape patterns on floristic structure and diversity of fragmented grasslands. *Applied Vegetation Science*. 14: 181-188.
- Laurance, W.F., Ferreira, L.V., Rankin-De Merona, J.M., Laurance, S.G., Hutchings R.W. & T.E. Lovejoy (1998). Effects of forest fragmentation on recruitment patterns in Amazonian tree communities. *Conservation Biology*. 12: 460-464.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and human well-being: synthesis. *Island Press*, Washington, DC, US.
- Parodi, L.R. (1930). Ensayo fitogeográfico sobre el partido de Pergamino. *Revista Facultad de Agronomía y Veterinaria*. Buenos Aires. 7: 65-271.
- Ramírez, C. & L. Herrera (2012). "El valor ecológico potencial de los ambientes lineales: riqueza vegetal en bordes de vías de la Pampa Interserrana de Tandil". En Reunión Argentina de Ecología. XXV. Luján, BsAs. Pg 95
- Sabatino, M., Maceira, N. & M. Aizen (2010). Direct effects of habitat area on interaction diversity in pollination webs. *Ecological Applications*. online doi: 10.1890/09-1626.
- Soriano A., León O.E., Sala, L.S., Lavado, V.A., Deregibus, M.A., Cahuepe, O.A., Scaglia, C.A., Velazquez Y J.H. Lemcoff (1992). Río de la Plata grasslands. En: Coupland, RT Ed.: *Ecosystems of the world and natural grasslands*. Pp 367-407. Elsevier. NY
- Tabarelli, M., Silva, J.M.C. & C. Gascon (2004). Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests. *Biodiversity and Conservation*. 13: 1419-1425.