

VIVEROS COMUNITARIOS DE PLANTAS NATIVAS PARA LA RESTAURACIÓN DE AMBIENTES DEGRADADOS

Pérez, D.R.; González, F. M.; Rodríguez Araujo, M.E.

Universidad Nacional del Comahue. Facultad Ciencias del Ambiente y la Salud. Laboratorio de Rehabilitación y Restauración de Ecosistemas Áridos y Semiáridos (LARREA)

ddeneuquen@yahoo.com; florencia.delmar@gmail.com; emilia_araujo08@yahoo.com.ar

Sinopsis

Nos propusimos evaluar una estrategia para revertir la degradación de ecosistemas en zonas áridas que consiste en brindar oportunidades de participación a pobladores locales en la recuperación de los sitios degradados apartir de la alfabetización científica y ambiental y la creación de ámbitos de trabajo. Generamos una opción laboral y de compromiso con el ambiente a través de la creación de viveros comunitarios para la producción de plantas nativas de zonas áridas, destinadas a proyectos de rehabilitación y restauración de ambientes degradados. Para esto contamos con el apoyo de la Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud de la Universidad Nacional del Comahue, empresas, ONGs locales y municipios. Los viveros de especies nativas además de constituirse en una alternativa laboral, promueven la recuperación de los servicios del ecosistema, el diálogo de saberes, la utilización de la experiencia práctica, el aprendizaje adaptativo, el aprendizaje social, la auto-organización, y el incremento del capital social, lo que contribuye a la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos. Los viveros creados se ubican en las localidades de Añelo, Neuquén Capital y Cutral Có (Provincia de Neuquén). En este trabajo se exponen contenidos educativos abordados, y logros en infraestructura y producción de plantas.

Introducción

La restauración ecológica es una actividad deliberada que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema con respecto a su salud, integridad y sostenibilidad. Con frecuencia, el ecosistema que requiere restauración se ha degradado, dañado, transformado o totalmente destruido como resultado directo o indirecto de las actividades del hombre (SER, 2004). En Neuquén, el uso de plantines nativos ha sido planteado como la mejor técnica a aplicar para la recuperación de ambientes degradados por actividad hidrocarburífera, ampliamente superadora de otras como la escarificación que constituye a lo sumo una etapa en el proceso de rehabilitación o restauración (Pérez *et al*, 2009; Dalmasso, 2010)

De acuerdo a la ubicación del sitio degradado y el contexto social, la restauración puede ser abordada con la población local a partir de la educación, en entornos tanto formales (proyectos educativos institucionales) como no formales (voluntariados y proyectos educativos/participativos fuera de la institución escolar) (McCann, 2011).

El desafío para incluir estudiantes o pobladores locales, cualquiera sea la edad en proyectos de restauración, es poder desarrollar con ellos conocimientos, habilidades y motivación para participar.

La profundidad de la comprensión e interés en el tema que se requiere no se puede esperar que se produzca solamente en un curso intensivo o través de campañas de difusión. En su lugar se necesita buscar estrategias para lograr la alfabetización científica de los actores sociales involucrados. Dicha alfabetización es concebida como un proceso de “investigación orientada” que permita participar en la aventura científica de enfrentarse a problemas relevantes y reconstruir los conocimientos científicos, que habitualmente la enseñanza transmite ya elaborados, lo que favorece el aprendizaje más eficiente y significativo (Sabariego del Castillo y Gavilán, 2006)

y "tomar mejores decisiones cívicas, mejores decisiones personales, y mejores decisiones en el trabajo"(Eckman, 1998).

Para brindar educación ambiental en temas de recuperación de ambientes degradados, es abundante el conocimiento que los educadores deben procesar y organizar. Además de los contenidos clásicos como los referidos a la ecología general, desertificación y biodiversidad, se debe sumar un cúmulo de información nueva sobre temas poco investigados como la viverización de plantas nativas y otros específicos de la recuperación de espacios degradados. Dicha temática ha crecido exponencialmente desde la creación de la Society for Ecological Restoration, SER Internacional (SER, 2004), y es difundida periódicamente a través de revistas especializadas como Restoration Ecology, Ecological Restoration, Ecological Restoration Management, entre otras, y numerosos libros específicos.

Nuestro laboratorio inició esta tarea de síntesis y transferencia de conocimientos en el sistema educativo formal, lo que nos permitió incidir en la currícula educativa para una enseñanza generalizada en el nivel de escolaridad primario, a través del documento curricular "técnicas agroecológicas en zonas áridas y semiáridas" vigente en el sistema educativo de la Provincia de Neuquén (Pérez, 2007). Este trabajo constituye un aporte para la alfabetización científica en restauración que sienta las bases para: a) la incorporación de prácticas agroecológicas que minimizan la degradación de los ecosistemas áridos, y b) el involucramiento social en una de las formas más habituales de revertir la degradación de sitios sobreexplotados por actividad ganadera o hidrocarbúrfica de las zonas áridas, como lo es la plantación de especies nativas.

Por otra parte desarrollamos un planteo y estrategia de abordaje de la educación para la restauración en el ámbito educativo no formal con pobladores locales. Desde 2002, las Naciones Unidas proclamaron el Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible, a celebrarse entre los años 2005 a 2014. Este Decenio sirve para promover un mundo más sostenible a través de diferentes formas de educación, formación y actividades de concienciación pública. También constituye una oportunidad para revisar a fondo formas de afrontar los retos ambientales mundiales como la desertificación. El Decenio propone un ideal de comunidad mundial más sostenible y justa y sirve para poner de relieve la contribución esencial de los programas de educación y formación para la vida activa, que permiten a las comunidades concebir soluciones locales sostenibles (Wals, 2012).

El énfasis en la participación de grupos locales para revertir problemas ambientales, es un tema que se manifiesta como proceso social a partir de la crisis ambiental que comienza a ser evidente en los años sesenta del siglo pasado. Las expresiones de esta crisis variaron de acuerdo al contexto geográfico, cultural, económico y político. En este proceso organizaciones profesionales, organismos no gubernamentales, grupos privados y asociaciones buscaron oportunidades de participación (Leff, 2007).

En concordancia con estos planteos y tendencias, McCann (2011) afirma que para hacer posible el éxito de proyectos de educación y restauración existen algunas condiciones, entre las cuales menciona la participación auténtica y activa. Propone que se debe superar la comunicación unidireccional y menciona que cuando las personas tienen oportunidades para apropiarse de conocimiento que le resulta significativo, se incrementan las posibilidades de responder a los problemas de forma más cooperativa y razonable. Aunque se necesita más investigación, la premisa de la auténtica participación en la restauración a partir de la comprensión de las complejas cuestiones ambientales es una suposición que requiere ser tenida en cuenta.

La misma autora plantea que el logro de metas de alfabetización y participación requiere acuerdos y articulación interinstitucional. Ejemplifica vinculaciones interesantes que tienen lugar en todo Estados Unidos, como el proyecto de restauración en el Bronx en Nueva York que desarrolló el gobierno, ONGs, escuelas, grupos comunitarios y empresas a lo largo de un tramo de 37 km del río Bronx. Al realizarse la restauración de este modo, se ofrecieron oportunidades a los ciudadanos para forjar vínculos, lo que llevó a centrar sus intereses cívicos en un proyecto común.

Estas asociaciones no están exentas de dificultades y requieren compromisos a largo plazo para la construcción de una buena integración. Para tener éxito, tiene que haber una voluntad generalizada de los participantes para

interpretar diferentes lenguajes, objetivos y modos de afrontar problemas. En estos encuentros se tienen que encontrar formas efectivas para diálogo para subsanar deficiencias y tener presente que los problemas ambientales locales están muchas veces ligados a temas de justicia social y ambiental. Sobre éste último punto, Novo (2009) menciona que el educador ambiental es capaz de gestionar la resiliencia de las personas o grupos, utilizando indicios en la historia de los individuos y de los grupos, de situaciones anteriores en las que ellos han vencido a la adversidad, o encontrar potencialidades que ahora les permitan hacerlo. De esta manera la educación y la restauración pueden convertirse en instrumento para encontrar caminos de diálogo de saberes y mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores involucrados.

A partir de este marco teórico y experiencias previas en el tema, nos propusimos iniciar un proceso de involucramiento y participación de la población local de Neuquén Capital, Añelo, y Cutral Có para la viverización de plantas destinadas a la restauración. Estos proyectos de viveros proponen resolver la necesidad de contar con plantas con procedencia próxima a sitios degradados para implementar planes de restauración de empresas dispuestas a incorporar este tema en su gestión ambiental.

Desarrollo

Infraestructura y conformación del grupo

Denominamos a esta etapa montaje institucional del proyecto. Consiste en la articulación de la universidad con municipios, ONGs, empresas, y pobladores para la construcción de un espacio de viverización, el seguimiento y apoyo económico de la actividad. Los espacios destinados a viveros pueden proceder de sitios disponibles por municipios o empresas (Figura 1).



Figura 1: Invernadero construido por pobladores locales de Añelo (Neuquén).

Seguidamente se definen roles institucionales y términos de referencia para la elección de los pobladores locales con necesidades laborales. De acuerdo a las posibilidades se asigna un subsidio económico para cubrir los gastos de capacitación y un pago a los viveristas durante el aprendizaje para que tengan un ingreso momentáneo hasta que alcancen la autonomía económica mediante la venta de plantines.

Las gestiones y convenios realizados nos permitieron constituir viveros en las localidades de Neuquén Capital, Cutral-Có y Añelo.

El proceso de enseñanza-aprendizaje

Una vez logrado el montaje institucional del proyecto se procede al montaje metodológico. Este paso es el que permite la configuración del proceso de enseñanza para la alfabetización de los destinatarios. Para esto se tienen en cuenta particularidades propias de la conformación de los grupos (edades, sexos, experiencias previas), limitantes de distancia y climáticas (accesibilidad al vivero, sitios de colecta, temperaturas adecuadas para las tareas), y niveles de alfabetización de los participantes. Con estos criterios en cuenta se generan ciclos de planificación, implementación, evaluación y reformulación de contenidos (Kemmis & Mc Taggart, 1988). La tarea se implementa a través de integrantes del LARREA que abordan contenidos conceptuales referidos a

biodiversidad, colecta de semillas y cultivo de plantas nativas, restauración y desertificación y prácticos propios de la tarea de vivero.

Las estrategias de enseñanza tienen un fuerte componente práctico, que progresivamente conduce a la reflexión sobre aspectos conceptuales y el rol de cada participante en la valoración y recuperación de su ambiente.

Se parte del desafío de la producción de plantas nativas de ambientes áridos propios del lugar, para lo cual se trabaja con pequeños grupos compartiendo ideas sobre las metas de producción en diversidad, cantidad y calidad y el sentido de esta producción. Las metas son cinco mil plantines de al menos tres especies en el primer año de trabajo, a lo que se denomina producción experimental, y 15.000 plantines en los siguientes dos años con mejoras en las técnicas, atributos de calidad del plantín y número de especies. Según las posibilidades del grupo se aumentan progresivamente la cantidad de ejemplares y de especies viverizadas. Los trabajos prácticos se pueden clasificar en a): construcción de instalaciones, b) Tareas en sector de compostaje, c) limpieza y preparación de semillas, siembra y cuidado en invernadero y rustificación.

En sucesivos encuentros referidos a cada uno de los temas mencionados los participantes exponen sus experiencias y conocimientos previos y se plantean metas de trabajo cuyos avances se evalúan en cada encuentro.

En el devenir de las acciones prácticas surgen necesidades de conocimientos de manera que los contenidos de enseñanza se introducen en función de dichas necesidades en la mayoría de los casos, y se incorporan al plan de capacitación que se diseña y rediseña en talleres internos de los capacitadores del LARREA.

La construcción de infraestructura se realiza siempre con la mano de obra de los mismos viveristas, a partir de considerar limitantes, materiales pre-existentes y oportunidades que brinda cada predio obtenido. Los resultados de la producción de plantas posteriormente permiten hacer ajustes en el diseño de la infraestructura de cada sector del vivero.

Para la colecta de semillas, se requiere inicialmente la identificación de especies, para lo que se recurre a los saberes populares y los conocimientos científicos. Con salidas a campo y confecciones de herbarios se reconocen las especies de la zona para las cuales se comparten los nombres científicos por parte de los capacitadores y los nombres locales por parte de los nuevos viveristas. Durante las actividades se introducen nombres de estructuras vegetativas y reproductivas de las plantas a los fines de lograr un lenguaje común que permita avanzar en la siembra, reproducción, poda y cuidados de los plantines (Figura 2 y 3).



Figura 2: seguimiento de plantines en vivero de la ciudad de Neuquén.



Figura 3: trabajos de poda en vivero de Añelo.

En las tareas de compostaje, la selección de los materiales depende de la disponibilidad de materia orgánica en cada sitio de implementación del proyecto. La construcción de la fórmula de sustrato de siembra resulta también de saberes compartidos entre capacitadores y viveristas.

Un tratamiento especial merece el trabajo con semillas. Los participantes reciben información sobre la forma de colecta que asegura una muestra con diversidad genética y se trata el tema de la dormición y los tratamientos pre-germinativos que permiten que las semillas tengan altos porcentajes de germinación. Algunos de estos tratamientos son efectuados por los propios viveristas cuando no se requiere laboratorio, y en su defecto son realizados por los capacitadores (Figura 4).



Figura 4: Siembra de semillas de *Atriplex lampa* (Zampa) pretratadas en vivero de Cutral C6.

En relación a la finalidad de los viveros, para motivar la reflexión de los viveristas a partir de una experiencia social, se organizan visitas de las escuelas de la zona al vivero en la que los encargados del mismo deben responder preguntas sobre su tarea. Para este fin se avanza a lo largo del proyecto en la capacitación de los viveristas en temas de desertificación, fragmentación del hábitat, composición-estructura-función de la biodiversidad, restauración ecológica y valor científico de la biodiversidad lo que complementa otros saberes prácticos adquiridos. Con este cúmulo de conocimientos los viveros se constituyen en un ámbito sociales central en la valoración, protección y restauración del ecosistema degradado en su comunidad (Figura 5).



Figura 5: visita de alumnos de la escuela primaria N°100 al vivero de Añelo.

A modo de ejemplo en la siguiente tabla presentamos tareas, contenidos, procedimientos y actividades comunes a todos los viveros:

Tarea	Contenido conceptual	Procedimientos y actividades
Compostaje y armado de la fórmula de sustrato para plantas nativas.	Materia Orgánica. Descomposición de la M.O. Relación C/N.	Movimiento periódico de la mezcla. Riego. Combinación de materiales: suelos nativos, compost, perlita, etc.
Colecta y limpieza de semillas.	Categorías taxonómicas: Género, Especie, Familia. Variedad Fenología. Yema floral Floración. Fruto. Mesocarpo. Endocarpo. Ectocarpo Semilla. Tegumento. Dormición Pre-tratamiento germinativo	<u>Seleccionar plantas semilleras.</u> Verificar el estado de madurez de los frutos. Seleccionar herramientas y elementos para colectar según la especie. Acordar normas de seguridad e higiene del trabajo. <u>Acondicionar los frutos y/ o semillas</u> Tener en cuenta las condiciones de ventilación y temperatura ambiente. Utilizar las herramientas adecuadas según especie y recursos disponibles. Extraer, si corresponde, las semillas de frutos u otras formaciones. Eliminar semillas “vanas”.
Siembra.	Germinación. Cotiledones.	Definir método de siembra de acuerdo a datos de porcentajes de germinación

		en cámaras de germinación o conocimiento previo. Definir profundidad de siembra. Riego.
Repique.	Raíz. Tallo. Hojas verdaderas.	Definir momento de repique. Evaluar plantines que cumplan con criterios de calidad definidos previamente.
Cuidado del plantín.	Lignificación. Endurecimiento. Ramificación Relación aérea-subterránea del plantín Fotosíntesis	Seguimiento permanente del plantín en el vivero. Definición de fechas de poda. Poda.

Tabla 1: Algunos de los contenidos, procedimientos y actividades que se desarrollan en los viveros.

Constitución y producción de plantas actual en los viveros

A continuación mencionaremos las instituciones involucradas, composición social, infraestructura, y producción de cada uno de los viveros iniciados.

Neuquén Capital

Nombre del vivero: Pensamiento Nativo

Año de creación: 2010

Instituciones involucradas: Universidad Nacional del Comahue – Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud - LARREA, Empresa Pluspetrol, Fundación La Familia

Número de Integrantes, modo de selección de los participantes, y nivel educativo alcanzado: Actualmente cuenta con 5 integrantes seleccionadas por la fundación en el colegio secundario Nuestra Señora de la Guardia en base a los términos de referencia elaborados por el LARREA. Todas poseen secundario completo.

Sitio de instalación del vivero: Predio perteneciente a la empresa Pluspetrol, ubicado en el barrio Valentina Norte Rural.

Infraestructura:

Invernadero de 90 m², elaborado en madera, con cobertura de polietileno, mesadas de trabajo de madera y riego automático.

Rustificador cubierto con media sombra de 120 m² y riego automático.

Rustificador abierto con mesadas de hierro y malla metálica.

Especies producidas: *Atriplex lampa*, *Atriplex undulata*, *Cercidium praecox*, *Grindelia chilensis*, *Hyalis argentea*, *Pappostipa speciosa*, *Prosopis flexuosa*, *Senecio subulatus*.

Cantidad de plantines producidos en el último año: 16.309

Añelo

Nombre del vivero: Atriplex lampa

Año de creación: 2010

Instituciones involucradas: Universidad Nacional del Comahue, Empresa Total Austral, Municipio de Añelo

Número de Integrantes, modo de selección de los participantes, y nivel educativo alcanzado: Actualmente cuenta con 3 integrantes seleccionados por la municipalidad en base a los términos de referencia elaborados por el LARREA. El nivel educativo alcanzado primario incompleto y secundario incompleto.

Sitio de instalación del vivero: Predio perteneciente al municipio de Añelo.

Infraestructura:

Invernadero de 100 m² con estructura de hierro, cobertura de polietileno, mesadas de trabajo de hierro y riego automático.

Rustificadorabierto de 200 m² con riego automático

Especies producidas: *Acantholippia seriphioides*, *Atriplex lampa*, *Atriplex undulata*, *Boungainvillea spinosa*, *Cercidium praecox*, *Grindelia chilensis*, *Hyalis argentea*, *Larrea cuneifolia*, *Larrea divaricata*, *Larrea nítida*, *Pappostipa speciosa*, *Prosopis alpataco*, *Prosopis flexuosa*, *Schinus johnstonii*, *Senecio filaginoides*, *Senecio subulatus*, *Suaeda divaricata*.

Cantidad de plantines producidos en el último año: 21.000

Cutral Có

Nombre del vivero: Vivero Municipal

Año de creación: 2011

Instituciones involucradas: Universidad Nacional del Comahue, Empresa YPF, Municipio de Cutral-Có

Número de Integrantes, modo de selección de los participantes, y nivel educativo alcanzado: 5 integrantes seleccionados por la municipalidad en base a los términos de referencia elaborados por el LARREA. El nivel educativo alcanzado es primario incompleto y secundario incompleto.

Sitio de instalación del vivero: Predio perteneciente al municipio de Cutral Có.

Infraestructura:

Invernadero de 160 m² con estructura de hierro, cobertura de polietileno, mesadas de trabajo de hierro y riego automático.

Rustificadorabierto de 170 m² con cobertura de mediasombra y riego automático

Especies producidas: *Acantholippia seriphioides*, *Atriplex lampa*, *Grindelia chilensis*, *Hyalis argentea*, *Larrea cuneifolia*, *Larrea divaricata*, *Pappostipa speciosa*, *Prosopis flexuosa*, *Prosopis strombulifera*, *Schinus johnstonii*, *Suaeda divaricata*.

Cantidad de plantines producidos en el último año: 15.000

Conclusiones

Consideramos que una vez logrado el involucramiento de los pobladores en la solución de los problemas ambientales, se encuentra la posibilidad de recuperación no sólo de los servicios de los ecosistemas sino también de la valoración de la diversidad cultural, el diálogo de saberes, el aprendizaje adaptativo, el aprendizaje social, la auto-organización, y el incremento del capital social, lo cual contribuye a la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos.

Los viveros han permitido mostrar la posibilidad de implementar un esquema institucional y metodológico exitoso con pobladores locales, aunque este proceso no ha estado exento de dificultades tales como las que plantea la bibliografía sobre procesos participativos con instituciones con distintos fines. La continuidad de la producción depende del incremento de la demanda de plantines para el uso efectivo que realicen las empresas en los próximos años, ya se para utilizarlas en proyectos de restauración de pasivos ambientales o para otros usos (ornamentales o productivos).

Agradecimientos:

A las empresas e instituciones involucradas. A los pobladores que participan en los proyectos. A la Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud (UNCo) y a la Fundación de la Universidad Nacional del Comahue para el Desarrollo Regional quienes apoyan y acompañan al LARREA.

Bibliografía

DALMASSO, A. (2010) Revegetación de áreas degradadas con especies nativas. Bol. Soc. Argent. Bot. 45 (1-2): 149-171.

ECKMAN, A. (1998). Making Science Popular: Inquiry-Based Instruction Sparks Students' Interest. Association for Supervision and Curriculum Development Curriculum. Update Fall, 7.

KEMMIS S. & R. Mc TAGGART (1988). Cómo planificar la investigación-acción, Barcelona: Laertes.

LEFF, E. (2007). Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. Siglo XXI. Ed. México. Quinta edición. 414 p.

MCCANN, E. (2011). Restoration-Based Education: Teach the Children Well. En: Egan D., Hjerpe, E., & J. Abrams (eds), (2011). Human dimensions of ecological restoration. Island Press. Washington-Covelo-London.

NOVO, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. Revista de Educación, número extraordinario 2009, pp. 195-217.

PEREZ, D.R. (2007). Documento Curricular Técnicas Agroecológicas en Zonas Áridas y Semiáridas. Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/tecnicas-agroecologicas-en-zonas-aridas-y-semiaridas/>. Acceso Marzo 2013

PEREZ, D.R., ROVERE, A.E. & F.M. FARINACCIO (2010). Rehabilitación en el desierto. Vázquez Mazzini eds.

SABARIEGO DEL CASTILLO, J.M. & M. GAVILAN M. (2006). Alfabetización Científica. I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. UNAM. México.

SER (2004). Principios de SERInternational sobre la restauración ecológica. www.ser.org. Society for Ecological Restoration International. Acceso Febrero 2013.

WALS E.J. (2012). Forjar la educación del mañana: Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible – Informe 2012. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. UNESCO. Francia. 90 p.