



Estrategias integradas para mitigar la desertificación en Patagonia norte (Argentina)

BOERI P¹; BARRIO, D²; BAFFONI, JC³; CEDRÉS GAZO M⁴ y SHARRY, S⁵.

Sumario: 1. Introducción. 2. Situación ambiental y geográfica. 2.1. Factores naturales y antrópicos. 2.2. Factores antrópicos. 3. Desertificación. 4. Consecuencias. 5. Estrategias integradas. 6. Proyectos Inter Institucionales y Multidisciplinarios. 7. Conclusiones

Resumen: Los ambientes áridos y semiáridos ocupan la mayor parte de la Argentina. Estos ecosistemas proveen una serie de servicios ecológicos esenciales para el sostenimiento de la vida humana y para el desarrollo de actividades productivas. La desertificación es el principal problema ambiental, social, económico y ecológico de la región, que representa aproximadamente un tercio de la superficie continental del país. El desmonte mecanizado de los campos para desarrollar la agricultura de secano, el aprovechamiento selectivo de especies nativas de uso leñero, recurso indispensable para la población rural, y una visión excesivamente optimista sobre la real receptividad de ganado de los establecimientos productivos, han afectado seriamente la capacidad de los ecosistemas de proveer estos servicios. El laboratorio de biotecnología y alimentos de la Universidad Nacional de Río Negro (Sede Atlántica) desarrolla diversos proyectos sobre bioprospección y biotecnología tendientes a proporcionar alternativas para el aprovechamiento de nuevos recursos, favorecer el conocimiento de las especies nativas y de su propagación para ser incluidas en programas de reforestación y restauración ecológica de ambientes nativos degradados. Se ensayaron diferentes protocolos de germinación y de micropropagación de las siguientes especies nativas: *Geoffroea decorticans* (Chañar); *Condalia microphylla*, (Piquillín); *Prosopis alpataco* y *P. caldenia*. Teniendo en cuenta las condiciones de aridez del monte, las especies seleccionadas comparten, en general, la presencia de tegumentos duros e impermeables. Por ello, para cada caso, se

Abstract: The arid and semi-arid environments occupy most of Argentina. These ecosystems provide a range of ecosystem services essential for sustaining human life and for the development of productive activities. Desertification is a major environmental, social, economic and ecological problems of the region, representing about a third of the land area of the country. The mechanized clearing of fields to develop rainfed agriculture, selective logging of native species wooden use indispensable resource for the rural population, and an overly optimistic about real receptivity of livestock production establishments vision, have seriously affected the ability of ecosystems to provide these services. The food and biotechnology laboratory of the National University of Río Negro (Atlantic Center) develops various projects on bioprospecting and biotechnology aimed at providing alternatives to the use of new resources, promote knowledge of native species and their propagation to be included in reforestation and ecological restoration of degraded native environments. Different protocols germination and micropropagation of the following native species were tested: *Geoffroea decorticans* (Chañar); *Condalia microphylla* (Piquillín); *Prosopis alpataco* and *P. caldenia*. Given the arid conditions of the mountain, the selected species share, in general, the presence of hard, impermeable integument. Therefore, for each case, chemical or mechanical pre-treatments aimed at optimizing the germination process were performed scarification. Moreover, it optimized the necessary explants were selected for micropropagation. To Geof-

¹ Departamento de Ciencias Exactas, Naturales y de Ingeniería. Sede Atlántica, UNRN. Av. Don Bosco y Leloir. Viedma (RN) pboeri@unrn.edu.ar

² Idem

³ Dirección de Bosques, Ministerio de Producción de la Provincia de Río Negro

⁴ Departamento de Ciencias Exactas, Naturales y de Ingeniería. Sede Atlántica, UNRN. Av. Don Bosco y Leloir. Viedma (RN) pboeri@unrn.edu.ar

⁵ Centro Experimental de Propagación Vegetativa (CEProVe), Fac Cs Agrarias y Forestales, UNLP



realizaron pretratamientos de escarificación química o mecánica tendientes a optimizar el proceso germinativo. Por otra parte, se optimizó la selección de los explantes necesarios para la micropropagación. Para *Geoffroea decorticans* (Chañar) se logró optimizar la desinfección y el rescate de embriones. Para *Condalia microphylla* se realizó la caracterización química del fruto, desinfección y germinación. Con *Prosopis alpataco* se pudo optimizar la organogénesis directa e indirecta y la obtención de brotes y enraizamiento de microestacas. *Prosopis caldenia* (caldén), se ha iniciado la organogénesis indirecta, la obtención de brotes y el enraizamiento de microestacas. La gran variabilidad fisiológica y morfológica que presentan estas especies les confiere un potencial para ser incluidas en programas de reforestación de tierras áridas de Argentina (Cony 1996 y 1998). La optimización de diferentes estrategias de propagación de estas especies nativas, adaptadas a los factores de estrés ambiental que caracterizan la región y su conocimiento profundo, permitirá abordar futuros planes de restauración de ecosistemas degradados en la Patagonia Argentina

froea decorticans (Chañar) it was possible to optimize the disinfection and embryo rescue. To *Condalia microphylla* chemical characterization of the fruit, disinfection and germination was performed. With *Prosopis alpataco* could optimize direct and indirect organogenesis and obtaining microcuttings buds and rooting. *Prosopis caldenia* (caldén) has begun indirect organogenesis, obtaining buds and rooting microcuttings. The great physiological and morphological variability presented by these species gives them the potential to be included in reforestation programs Aridland Argentina (Cony 1996 and 1998). Different optimization strategies spread of these native species adapted to environmental stress factors that characterize the region and deep knowledge, will address future plans for restoration of degraded ecosystems in the Patagonia Argentina

Palabras llave: ambientes áridos y semiáridos - servicios ecológicos - desertificación - agricultura de secano - *Geoffroea decorticans* (Chañar); *Condalia microphylla*, (Piquillín); *Prosopis alpataco* y *P. caldenia*.

Keywords: arid and semi-arid environments - ecosystem services - Desertification - rainfed agriculture - *Geoffroea decorticans* (Chañar); *Condalia microphylla*, (Piquillín); *Prosopis alpataco* and *P. caldenia*.

1. Introducción

En la actualidad, producto del desarrollo no sustentable que ha movilizad las sociedades humanas durante mucho tiempo, nos encontramos con una creciente pérdida del patrimonio fitogenético del planeta. Argentina ha experimentado un acelerado proceso de conversión, fragmentación y degradación de hábitats, traducido en una alarmante tasa de deforestación.

La Patagonia extraandina no ha permanecido exenta a esta situación, la provincia de Río Negro ha sufrido, en los últimos años, un importante **avance de la frontera agropecuaria** y del **desmonte** producto de las talas sistemáticas de especies herbáceas y arbustivas para la obtención de recursos como leña y alimento. Otra de las perturbaciones frecuentes en el Monte es su uso intensivo, la sobrecarga animal, los incendios recurrentes y la sequía, todos ellos ejercen un marcado efecto sobre la flora nativa y el suelo, repercutiendo además en la pérdida de la fertilidad, favoreciendo la erosión eólica e hídrica de los suelos a una tasa sin precedentes y a escalas geográficas cada vez mayores.

Actualmente la región ha evidenciado el proceso de desertificación que todas estas actividades han potenciado, generando voladuras de campo, pérdidas de suelo, pérdida de biodiversidad y por ende un **impacto social**, que conlleva emigración hacia las grandes ciudades, pérdida de rentabilidad de los establecimientos rurales, merma turística e impactos en la población



en general, producidos por tormentas de polvo, con riesgos en rutas y enfermedades alérgicas, entre otras.

Frente a esta problemática, La Universidad Nacional de Río Negro lleva adelante un conjunto de proyectos de bioprospección y biotecnología, tendientes a mitigar esta situación y brindar estrategias integradas que promuevan el desarrollo regional.

La producción de cultivos tradicionales en la Patagonia extra-andina se ve limitada por las condiciones imperantes en el lugar como precipitaciones anuales menores a 300 mm, gran amplitud térmica (día/noche), vientos fuertes (que causan altas tasas de evaporación), baja temperatura media anual y temperaturas extremas durante el invierno. Todo ello genera en esta zona severas restricciones para el crecimiento de la plantas (Paruelo et al., 1998).

Una alternativa para diversificar la producción agrícola de la región es la búsqueda y domesticación de especies nativas de zonas áridas, capaces de producir sustancias con usos medicinales o industriales bajo condiciones limitantes de recursos (Ravetta y Soriano, 1998). La incorporación al cultivo de especies adaptadas a estas condiciones es una alternativa de producción que provoca menor deterioro del ambiente y mejores expectativas económicas. La estrategia es promover nuevos cultivos en estas áreas, tales como buscar productos de alto valor comercial o incrementar la densidad de las especies candidato a través del manejo de poblaciones nativas o el trasplante de genotipos mejorados (Ravetta y Soriano, 1998).

Las condiciones creadas hoy por la globalización de la economía exigen una profunda transformación de los sistemas productivos, nacionales y locales, y un nuevo posicionamiento competitivo que permita hacer frente a los retos que ella sugiere.

2. Situación ambiental y geográfica

A lo largo de la Pcia de Río Negro se encuentran las Pcias fitogeográficas del monte y del espinal, caracterizadas por una vegetación arbustiva, tal como puede observarse en la figura siguiente.

Principales actividades:

- Minería
- Agricultura
- Ganadería

Zonas agro-económicas homogéneas (INTA):





Región occidental

Clima: árido
Precipitaciones: < 200mm
T° media: > 13°C
Actividades: Ganadería ovina, caprina y bovina

Región oriental

Clima: semi-árido.
Precipitaciones: >350mm
T° media: >15°C
Actividades: Agricultura de secano, ganadería ovino-bovina y bovina

2.1. Factores naturales y antrópicos

- Escasas precipitaciones y gran variabilidad
- Combinación de ciclos húmedos y secos
- Suelos de poco desarrollo
- Vegetación: estrato arbustivo y estrato herbáceo
- Desmonte por utilización de tierras para agricultura de secano
- Avance de la frontera agropecuaria
- Sobrepastoreo
- Incendios naturales y manejo
- Extracción selectiva de especies leñeras de alto poder calórico: *P. alpataco*, *G. decorticans*, *C. microphylla*
 - Erosión eólica (montículos, pavimento, avance de dunas) y erosión hídrica (cárcavas, arrastre de material, etc)



2.2. Factores antrópicos



Quema controlada



Intervención por medio Mecánico



Aprovechamiento leño



3. Desertificación



Pone en peligro no solo la capacidad productiva regional sino también la permanencia de una explotación rentable y sustentable”. La acción conjunta de los agentes naturales y antrópicos ha llevado la mayoría de esta región a una moderada a severa situación de desertificación.

Con el problema de la degradación centrado en la desertificación por sobrepastoreo se pone en peligro no solo la capacidad productiva de la región sino también la permanencia de una explotación ganadera rentable y sustentable



4. Consecuencias

- Voladuras de campo
- Pérdidas de suelo
- Pérdida de biodiversidad
- Emigración de la zonas rurales hacia las grandes ciudades
- Pérdida de rentabilidad de los establecimientos rurales
- Merma turística
- Impactos en la población en general, producidos por tormentas de polvo, con riesgos en rutas y enfermedades alérgicas, entre otras.
- Pérdida de la capacidad productiva de la región y de la permanencia de una explotación rentable y sustentable

10



5. Estrategias integradas

- Creación de un laboratorio de Biotecnología Vegetal, UNRN, Sede Atlántica.



- PFIPO9. Convenio marco entre UNRN- Ministerio de Producción de la Pcia de Río Negro.
- Beca CIN-2013.
- Tesis doctoral. “Bioprospección química y propagación de plantas nativas del monte patagónico como estrategias de conservación y uso sostenible.
- Proyecto de Extensión Universitaria, Comunidad Mapuche “Las Aguadas” (Bahía Creek, Pcia. Río Negro).
- ProSoBo (Ministerio de Producción - Dirección de Bosques y la Universidad Nacional de Río Negro).

6. Proyectos Inter Institucionales y Multidisciplinarios

Universidad Nacional de Río Negro, Sede Atlántica-

Biotecnología

- Propagación *in vitro* de especies nativas del monte xerofítico rionegrino
- Propagación y selección de clones de amaranto y cártamo como nuevas alternativas productivas para la región Patagonia Norte.
- Actividad biológica y biotecnología de proteínas agroalimentarias de cultivos no convencionales para la obtención de alimentos funcionales
- Propagación de especies nativas para reforestar áreas degradadas (Ministerio)
- Aprovechamiento de especies nativas para la fijación de dunas en B. Creek y aprovechamiento sustentable de recursos energéticos y alimenticios.

Bioprospección

- Análisis de la actividad biológica. Potenciales atributos medicinales y efectos tóxicos.
- Actividad osteogénica y antioxidante de los frutos maduros de *Condalia sp.*
- Estimulación de la mineralización ósea del pez cebra.
- “Potencial alimentario con principios funcionales”
- Evaluación de la actividad biológica y toxicidad de los extractos (mal de piquillín)
- Evaluación de las propiedades nutricionales y potenciales atributos medicinales de *Prosopis alpataco*
- Harina de las vainas enteras: Hidratos de C, fibra dietaria, proteínas, lípidos, mucílago y cenizas
- Aislado proteico: (globulinas, albuminas y prolaminas)

Voluntariado universitario

- “Acciones de extensión universitaria para la fijación dunícola y de manejo de los recursos naturales en el área de la Comunidad Mapuche de Las Aguadas, Bahía Creek”.

Objetivos: promover acciones tendientes al control de la erosión eólica que provoca el desplazamiento de dunas móviles y contribuir al uso sustentable de los recursos naturales a fin de mejorar la calidad de vida de los miembros de la Comunidad Mapuche de Las Aguadas, en Bahía Creek.

- Estabilización y posterior fijación de dunas móviles (manejo, usos)
- Vivero familiar básico orientado a las especies forestales
- Establecimiento de un monte leñero.



Beca de Estímulo a la Formación Científica (EVC, Convocatoria CIN 2013) “Propagación de plantas nativas del monte patagónico como estrategias de conservación y uso sustentable”



Germinación de semillas de especies nativas





Multiplicación de especies nativas del monte xerofítico rionegrino, a partir de un laboratorio básico de biotecnología vegetal”



7. Conclusiones

Las estrategias integradas permiten, en el plano social, mejorar las condiciones de vida de la población y la salud humana. En términos medioambientales, ofrece instrumentos para el desarrollo de actividades de forma sustentable, protegiendo los recursos naturales y la biodiversidad, mediante las llamadas estrategias de biotecnología y bioremediación.

Sin duda, cada uno de estos proyectos implica un desafío para la definición de políticas públicas en el mediano y largo plazo en sintonía con los objetivos planteados.