VARIACIONES DEL PROCESO DE DESERTIFICACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO SANTA MARÍA, CATAMARCA

MARÍA LAURA CORSO[1]; STELLA NAVONE; [1] VANINA PIETRAGALLA[2];
MATÍAS BOSIO[1] y ALEJANDRO MAGGI [1]

Recibido: 22/09/11
Aceptado: 27/12/11

RESUMEN

El 81,5% del territorio cubierto por zonas secas de la República Argentina se encuentra afectado por desertificación (LADA Argentina, 2010). Las prácticas de manejo inadecuadas aumentan los impactos negativos sobre los ecosistemas secos que por naturaleza son frágiles, disminuyendo la productividad de los mismos y como consecuencia el ingreso del productor. La cuenca del río Santa María, en el Departamento homónimo de la provincia de Catamarca está afectado por este proceso, con el 15% del área con grado severo y el resto por un grado de desertificación de leve a moderado. La principal producción de los pequeños productores es el pimiento para pimentón. En los últimos años el avance de la degradación de los suelos y la falta de disponibilidad de agua para riego provocaron una merma en la productividad de este cultivo en un 40%, lo que repercutió significativamente en sus ingresos.

Palabras clave. Tierras secas - Desertificación - Variación de la productividad.

VARIATIONS IN DESERTIFICATION PROCESSES IN SANTA MARIA BASIN, CATAMARCA

SUMMARY

Around 81.5% of the territory covered by dry areas of Argentina is affected by desertification (LADA Argentina, 2010). Inadequate management practices increase the negative impacts on dry ecosystems which are naturally fragile, decreasing their productivity and the producer incomes. The Santa Maria River basin, at the department namesake in Catamarca Province, is affected by this process, where 15% of the area is severely affected by desertification; the remainder is affected by a degree of light to moderate desertification. The main output of small farmers is the pepper for paprika. In recent years the advance of soil degradation and lack of availability of water irrigation caused a decline in the productivity of this crop in a considerable percentage, which had a significant impact on their incomes.

Key words. Drylands - Desertification - Changes in productivity.

INTRODUCCIÓN

La Desertificación es definida (UNCCD, 1994), como *«la degradación de tierras en las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, resultante de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas»*.

Los procesos biofísicos determinantes de los procesos de desertificación más importantes son la erosión hídrica, eólica y la salinización a escala de semidetalle. Estos procesos afectan a gran parte de las provincias de la República Argentina. Esta problemática se presenta fundamentalmente en las zonas áridas y semiáridas (zonas por debajo de los 600 mm anuales de precipitación). Asimismo, cabe destacar que el porcentaje estimado de tierras afectadas por procesos erosivos severos a nivel nacional es del 22% (INTA-CIRN, 2000).

1. Cátedra de Manejo y Conservación del Suelo. Facultad de Agronomía. UBA.
2. Cátedra de Economía General. Facultad de Agronomía. UBA Av. San Martín 4453 - C1417DSE - Buenos Aires - Argentina.

Variaciones del proceso 2011.pmd 213 09/01/2012, 12:14

Las tierras secas de la Argentina producen el 50% del valor de la producción agrícola y el 47% de la ganadera, concentrando aproximadamente el 30% de la población Nacional (INDEC, 2001). Las actividades productivas más importantes se desarrollan en los oasis de riego, que totalizan alrededor de 1,5 millones de hectáreas. En ellos se realizan cultivos de vid, frutas y hortalizas para abastecer el mercado local y la exportación. La ganadería extensiva, basada en pastizales naturales, es la actividad predominante de las tierras de secano.

El uso inadecuado de ellas ha generado, y continua haciéndolo, diversos impactos negativos sobre los recursos naturales. De los 276 millones de hectáreas que componen el territorio continental nacional, 60 millones están afectados por distintos procesos y grados de desertificación, en un proceso cuyo avance se estima en 650.000 ha por año (PAN, 1999).

Los procesos que afectan a las tierras secas impactan asimismo sobre las comunidades que habitan en ellas, siendo las más pobres de la Argentina. La mayoría de las zonas secas, presentan ingresos per cápita promedio inferiores a la media nacional, mientras que los porcentajes de hogares con necesidades básicas insatisfechas duplican la media nacional (LADA, 2003).

El área en estudio, correspondiente a la región de Valles Áridos, se encuentra rodeada por altas cadenas montañosas; ocupando una superficie de 3.761.274 km^2. Esta región está delimitada al Oeste por la cordillera andina con alturas mayores a los 6.000 MSN y hacia el Este por el Aconquija, eje orográfico de las sierras pampeanas de Cumbres Calchaquíes. El clima es semiárido-árido con grandes amplitudes térmicas y lluvias concentradas en la época estival. También se caracteriza por su gran radiación solar, frecuentes vientos desecantes y baja humedad atmosférica, que ocasionan elevada evapotranspiración. La sumatoria de dichos factores provocan la alta fragilidad con la cual se caracteriza este sistema (LADA, 2003).

Por otro lado, la distribución heterogénea de la riqueza entre grandes, medianos y pequeños productores, con un fuerte contraste en las posibilidades de producción, tecnología y mercado; un inadecuado sistema de tenencia de la tierra; el deterioro de la productividad de los campos dedicados a la producción de primicias; la falta de conocimientos y capacitación de los pequeños productores, y la carencia de incentivos para adoptar nuevas tecnologías, generan carencias económicas y sociales en gran parte de la población. Todos estos factores resultan decisivos para el estudio de esta región (Corso, 2007). Asimismo, es importante aclarar que la vulnerabilidad depende de la fragilidad propia de estos ecosistemas áridos y semiáridos y el efecto del uso de la tierra. Es decir, es la suma de la fragilidad y la acción antrópica.

En el área específica de estudio, el departamento de Santa María, donde el avance de la desertificación ha sido significativo, la principal producción de los pequeños productores es el pimiento dulce para pimentón; la cual ocupa, en su mayoría, la mano de obra familiar, en donde el secado del pimiento se realiza al sol, en forma artesanal. Luego de su cosecha, el producto se entrega a los acopiadores de la ciudad de Santa María para su molienda y comercialización. El grado de innovación tecnológica es casi nulo debido a la imposibilidad de realizar inversiones, por no contar con capital propio ni capacidad de acceso formal al crédito.

En los últimos años (1994-2004) los productores han comprobado una disminución en la productividad y como consecuencia de ello en sus ingresos. Como se mencionó precedentemente, el pimiento es la principal producción y medio de subsistencia de los pequeños productores de Santa María, en donde la pérdida de ingresos ha afectado su calidad de vida y en muchos casos ha ubicado a los productores en situaciones de pobreza, agudizando los problemas sociales del Departamento.

Por todo lo explicado es importante poder determinar las variaciones de los procesos de desertificación que influyen en los pobladores de esas zonas.

Por ello, en este trabajo el objetivo principal fue evaluar las variaciones de la gravedad del proceso de desertificación, a partir de su monitoreo en la cuenca de Santa María, utilizando como umbral de referencia el año 1995 hasta la actualidad a través de indicadores biofísicos y socioeconómicos integrados en un método visual.

Variaciones del proceso 2011.pmd 214 09/01/2012, 12:14

MATERIALES Y MÉTODOS

A. Descripción del área en estudio

Para la caracterización de la Región, se revisaron publicaciones y trabajos de diferentes períodos sobre el área y se obtuvo una síntesis de los componentes principales. Entre los aspectos biofísicos analizados se encuentran la orografía, hidrografía, clima y suelos; mientras que para los aspectos socioeconómicos se consideraron la tenencia de la tierra y estructura agropecuaria, entre otros.

La caracterización del área en estudio parte de la unidad mayor que compone, Región de los Valles Áridos, hasta el lugar específico de estudio, el Municipio de Santa María.

1. *Región de los Valles Áridos*

El departamento de Santa María en la provincia de Catamarca se encuentra dentro de la Región conocida como Valles Áridos. Esta región ocupa el 5% de la superficie total del país.

Se caracteriza por bolsones incluidos entre altas cadenas montañosas. Este sistema serrano está orientado de noroeste a sudeste. Los encadenamientos son bajos y alargados, con cumbres agudas debido a la intensa erosión de las lluvias y de los ríos. Es un relieve relativamente joven que se originó durante el plegamiento andino.

El clima subtropical y las escasas heladas favorecen el desarrollo de la agricultura comercial de alta calidad, en la que se emplean métodos intensivos y riego. La horticultura está orientada a la obtención de primicias, especialmente de tomates, legumbres y pimientos. La ganadería caprina y bovina es extensiva, casi de subsistencia y se desarrolla en los faldeos de las montañas.

Los ríos son de escaso caudal, por lo que los oasis que sostienen son pequeños y se los suele denominar «oasis pobres». El río de mayor longitud y caudal es el río Salí-Dulce, que se origina en los numerosos cursos de agua que descienden por la ladera oriental del Aconquija. El río que se destaca por su aprovechamiento es el Abaucán, Salado o Colorado, que tiene mayor caudal porque nace fuera de esta región en la cordillera Frontal. Sostiene a un «oasis lineal» que por su producción es comparable al de los cuyanos y se especializa en el cultivo de la vid (Navone *et al.*, 2002).

2. *Departamento de Santa María*

El departamento de Santa María está ubicado al Norte de la provincia de Catamarca a 1.900 ms.m.m. Posee una superficie territorial de 5.740 km^2 y una población de 22.127 habitantes (INDEC, 2001).

Se pueden distinguir en el Departamento tres subregiones: el valle de Santa María, el alto valle del Cajón y la altiplanicie desértica del campo del Arenal-Pozuelos. De estas tres subregiones, la primera es la de mayor importancia productiva y concentra la mayor parte de la población del Departamento.

Un tercio de la superficie está cubierta de montañas. La orografía está representada por importantes formaciones montañosas como las Sierras de Hombre Muerto, Chango Real, Serranías del Cajón y Nevado de Catreal, las que se caracterizan por poseer alturas superiores a los 3.000 ms.n.m. Estas formaciones constituyen el borde Oeste de este Departamento. Al Este se encuentran formaciones como las Sierras de Quilmes del Cajón y las Sierras del Aconquija, donde se destacan alturas superiores a los 5.000 ms.n.m. (Herrán, 1979).

Las dos cuencas hidrográficas del departamento de Santa María, río Santa María y río Calchaquí, son alimentadas por aguas de lluvias, deshielos y vertientes. Los recursos hídricos para consumo humano, animal y riego provienen tanto de superficie como de profundidad. Los superficiales se caracterizan por la gran variabilidad estacional en sus caudales. El componente hidrográfico más importante es el río Santa María que permite el desarrollo del valle homónimo, especialmente en lo que hace a la actividad agrícola, base de su economía.

Se focaliza el estudio en el Valle de Santa María, el cual tiene una extensión de 100 km, desde la población de Punta de Balasto al sur, hasta la unión del río Santa María con el Calchaquí al norte. Tiene una pendiente que va de sur a norte, con alturas de 2.240 metros y 1.600 metros, respectivamente.

El valle de Santa María presenta un clima árido- semiárido, con precipitaciones que oscilan en los 180 mm anuales. Las temperaturas en el valle oscilan entre los -10 °C en invierno y los 38 °C en verano, con una gran amplitud térmica diurna. El agua y los vientos constituyen los dos agentes principales de la erosión. Las precipitaciones estivales originan cambios bruscos en el relieve, sobre todo cuando la lluvia se descarga hacia un curso de agua. La escasa vegetación de los faldeos hace que las aguas bajen a gran velocidad, aumentando su poder erosivo. El fenómeno erosivo se ha acentuado como resultado de la instalación humana, pues los pobladores han sobreexplotado los bosques desde hace más de dos décadas. Estos detenían en parte la acción del agua, además la humedad que mantenían en el suelo lo cohesionaba impidiendo significativamente el proceso erosivo (Bolsi, 1985).

La vegetación pertenece a la formación del monte occidental xerofítico, arbustivo, leñoso y de escaso follaje (jarilla, brea, chañar). Los suelos pertenecen al orden de los Entisoles y Aridisoles, fácilmente erosionables y propensos a la salinidad por el riego ineficiente.

Variaciones del proceso 2011.pmd 215 09/01/2012, 12:14

La población se concentra fundamentalmente a lo largo de ambas márgenes del río Santa María, alcanzando su mayor densidad al costado de la ruta nacional Nº 40. En toda la región el agua es el factor determinante de la instalación humana.

Los oasis agrícolas que se encuentran en las márgenes del río Santa María y sus afluentes, desde la localidad de Punta de Balasto son: Ampajango y Andalhuala. Luego, siguiendo el río hacia el norte y recibiendo agua de éste, están: Casa de Piedra, Palo Seco, San José, Famatanca, Loro Huasi, Chañar Punco, El Recreo, La Soledad, Santa María, Las Mojarras, El Puesto y Fuerte Quemado. Todos estos oasis tienen como actividades principales el cultivo de pimiento para pimentón, la vid, los frutales de carozo y forrajeras, mencionados por orden de importancia. La limitación principal para la expansión de las áreas cultivadas es la escasa disponibilidad de agua para riego y su uso inapropiado (Navone, *et al.*, 2002).

3. *El Municipio de Santa María*

El municipio de Santa María, cabecera del Departamento y ubicado en el Valle homónimo, se encuentra a 344 km. de San Fernando del Valle de Catamarca, 300 de Salta y 200 de la ciudad de Tucumán. Esta última ciudad constituye un importante mercado para los productos agrícolas del departamento, y el principal proveedor de los artículos que se consumen en Santa María. En este Municipio se concentran los productores pimenteros del Departamento.

El régimen de tenencia de la tierra preponderante es de propietarios seguido por la mediería. Muchos de los productores agropecuarios no son exclusivamente tales, sino que se dedican a ejercer el comercio, la docencia, empleos públicos u otros tipos de profesiones u oficios (INDEC, 2002).

Entre los factores que contribuyen a que la agricultura sea imposible sin riego se pueden mencionar: la excesiva permeabilidad del suelo, la escasez de materia orgánica debida a la falta de vegetación y, fundamentalmente, las escasas precipitaciones y estacionalidad de las mismas. Es por esto que desde los primeros tiempos de ocupación del territorio se reglamentó el uso del agua. Los españoles, por disposiciones de una Ley de Indias, debieron guardar el mismo orden que tenían los indígenas en la división de aguas (Urquijo, 1963).

El Departamento de Santa María, según datos del CNA 2002, presenta una superficie implantada en primera ocupación de 2.502 ha. De éstas, 224 pertenecen a cereales, 2 a cultivos industriales, que incluye la jojoba, y el resto a otros cultivos, entre los que se destaca la vid. El rubro otros cultivos se compone por frutales, aromáticas, legumbres, hortalizas, entre otros. La metodología utilizada por el INDEC para publicar sus resultados no permite diferenciar específicamente la superficie destinada a cada uno de estos cultivos, dada la agregación de los mismos.

El municipio de Santa María concentra su actividad en la producción de especias (comino, anís, pimentón) y vid (uvas tintas para vinos finos) y las actividades secundarias son el nogal y la ganadería: caprino y ovino.

B. Diagnóstico de la desertificación

Mediante una recopilación de los trabajos y experiencias existentes para la región, se realizó un diagnóstico del estado de los recursos naturales y la desertificación.

Estudios realizados en la Cuenca del Río Santa María por el Centro de Investigación y Aplicación a la Teledetección de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (CIATE), muestran que toda el área se encuentra afectada por procesos de desertificación en diferentes grados. El 40% está afectado por desertificación ligera, el 44% moderada y el 15% severa (Navone *et al.*, 2002).

Las principales causas de desertificación en la cuenca son (Navone *et al*., 2002):

- Eliminación indiscriminada de la cubierta vegetal original que aumenta los riesgos de erosión hídrica y eólica;
- Ausencia de prácticas de conservación del suelo; y
- Prácticas incorrectas de irrigación.

La información está disponible para el año 1997, primera vez en que se realizó un relevamiento representativo de toda el área y para 2003, cuando se realizó una actualización que cubrió los mismos puntos que en el primer estudio. Considerando que estas dos fuentes de información son comparables entre si y permiten evaluar la tendencia del proceso de degradación, se tomaron como la información a utilizar para este trabajo. En la metodología utilizada por el CIATE para determinar el grado de desertificación y los factores que inciden en la misma, en primer lugar se determinaron que indicadores se utilizarán.

Un indicador debe marcar el problema y mostrar el funcionamiento de un sistema. Debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Ser claramente identificable;
- Fácil de medir;
- Representativo;

Variaciones del proceso 2011.pmd 216 09/01/2012, 12:14

- Repetible;
- Valido a diferentes escalas; y
- Disponible de series temporales.

Para la selección de indicadores de desertificación debe tenerse en cuenta que en la desertificación intervienen muchos procesos.

Se utilizó el Método Baconiano, de observación, recolección de evidencia, análisis, hipótesis y prueba de la hipótesis.

Después de definidos los indicadores, se procedió a la toma de datos a campo utilizando las (Tablas 1 y 2) planillas, generadas para tal fin. Se hicieron tres a cinco repeticiones en cada sitio dependiendo de la heterogeneidad del lugar. Esas mediciones se realizan en un radio de 30 metros del punto central, para asegurar que el número de muestras conviertan en robusto el método de análisis estadístico que se empleó (Navone *et al.*, 2000).

Las mediciones a campo con estas planillas se repiten cada tres meses en los sitios de muestreo.

Luego los datos son georeferenciados utilizando el sistema ACR WIEV y se convierten en un GIS.

En el terreno se midió porcentaje de cobertura vegetal en cada una de las unidades cartográficas por líneas de intercepción (Mueller-Dombois, 1966) de 50 metros con cinco repeticiones distribuidas al azar en los sitios de muestreo dentro de las siete áreas muestra. Las mediciones se repitieron a fines de verano y de invierno en las mismas áreas. Se puso especial énfasis en esta característica ya que es fundamental para la evaluación de la degradación de las tierras.

El perfil fisonómico-estructural de la vegetación fue representado además por el método de Danserau (1951) modificado por Movia, Soriano y León (1987) mientras que el diseño de distribución se analizó sobre la base del mapeo en el terreno de algunos cuadrados de 2x2 m en los que se ubicaron los centros de los arbustos y matas de pastos, se midieron los diámetros y se agruparon en clases diamétricas de 5 por 5 cm.

Adicionalmente se relevaron datos socio-culturales, políticos y económicos, a partir de encuestas en el área de estudio, mediante planillas semiestructuradas adecuadas al nivel de conocimiento de los pobladores y a las necesidades de generar información. Las encuestas fueron procesadas

TABLA 1. **Planilla de campo para determinar erosión hídrica y eólica.**

Cubierta Vegetal		
Porcentaje de arbustales		
Porcentaje de pastizales		
Productividad actual		
Erosión hídrica		
Estado superf: % grava		
Tipo de erosión: lam, surco		
% de suelo descubierto		
% cárcavas		
Agresividad climática		
Erosión eólica		
Sup. cubierta por montículos %		
Espesor solum (cm)		
Grava superficial %		
Textura suelo		
Velocidad del viento		

Fuente: CIATE (2002).

Variaciones del proceso 2011.pmd 217 09/01/2012, 12:14

utilizando Excel y SPSS, a partir del cual se obtuvieron, a menor escala, datos productivos, sociales y económicos, entre otros, de la región en estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estado de la degradación y desertificación

Utilizando la Metodología mencionada en Materiales y Métodos para la obtención de indicadores de desertificación durante los años 1997 y 2003 del CIATE, se determinó para cada área seleccionada el grado de desertificación para los años mencionados, mediante el análisis de erosión eólica, erosión hídrica y presión antrópica La erosión es la remoción y pérdida de suelo de su lugar de origen ocasionada por el agua, el viento, los cambios de temperatura y la actividad biológica. Es un proceso continuo y lento que se produce de forma natural, en este caso se conoce como erosión geológica. El hombre, a través de sus actividades no sustentables, acelera este proceso generando la erosión inducida (SIDSA, 2006), conocido como presión antrópica.

Estos tres componentes son los procesos determinantes de la desertificación y su evolución (FAO, 1984). A partir del análisis de estos procesos surgieron los resultados que se presentan esquemáticamente en el Cuadro 1, cuya explicación se encuentra posteriormente.

Como se mencionó con anterioridad, en el Cuadro 1 se observa la variación en el grado de desertificación y los principales factores que componen este proceso. Para evaluar la variación de los mismos se definió una valorización considerando el número de grados que varió positiva o negativamente, resultado de restar el grado del año 1997 al grado del año 2003. Adicionalmente se asignó un color que indica el grado de avance del proceso de la desertificación y sus principales factores.

Las áreas 1, 2 y 5 (Cuadro 1) son las más afectadas por los procesos de desertificación, donde se ha agra-

TABLA 2. **Características de las áreas evaluadas.**

Área	Unidad cartográfica	Tipo suelo	Uso predominante suelo	Nº de encuestas realizadas
1	Relictos de bosques de prosopis.	Typic Torriorthent con fase por pendiente (unidad pura).	Chacareros, producción agrícola intensiva.	10
2	Relictos de bosques de prosopis.	Cambortid típico.	Chacareros, producción agrícola intensiva.	9
3	Estepa arbustiva de jarilla.	Torripsament ústico 70% y Torripsament típico 30%.	Agricultura intensiva. Pastoreo intensivo.	5
4	Relictos de bosques de prosopis.	Camborthid 40% y Torrifluvent típico 60%.	Agricultura intensiva.	9
5	Estepa arbustiva de *Larrrea divericata.*	Torripsament ústico 70% y Torriortent típico 30%.	Agricultura intensiva. Pastoreo caprino extensivo.	7
6	Bosque abierto de *Prosopis alba* y *Prosopis flexvosa.*	Cambortic típico (unidad pura).	Agricultura intensiva. Pastoreo extensivo. Desmonte.	6
7	Bosque abierto de *Prosopis alba* y *Prosopis flexvosa.*	Cambortic típico (unidad pura).	Agricultura intensiva.	10
8	Relictos de bosques de prosopis.	Torriorthen típico fase por pendiente.	Agricultura intensiva.	10

Variaciones del proceso 2011.pmd 218 09/01/2012, 12:14

vado el estado de los procesos pasando de ligero a severo, y de moderado a grave en el caso del área 5.

Cabe destacar lo detectado en el área 7, debido a que en este caso no solo no ha aumentado el grado de desertificación, sino que el relevamiento de indicadores realizado demostró un retroceso en el proceso. Actualmente el CIATE está realizando una evaluación de las prácticas de manejo sustentable de esta área, entre las que ya se identificaron las labranzas reducidas, la deforestación en franjas y curvas de nivel. Es importante mencionar que en esta área los surcos no siguen la pendiente del terreno, lo que si se evidenció en la otras áreas. Los surcos construidos siguiendo la pendiente y los caudales de riego inapropiado favorecen la erosión hídrica y las pérdidas por escorrentía (CFI, 1987).

El monitoreo a campo, así como el resultado de las encuestas realizadas a los pobladores por los autores demuestra que no ha variado el tipo de uso identificado en las unidades cartográficas, pero lo que sí ha cambiado es el manejo de los recursos. El tipo de manejo ha variado a un modo menos sustentables, entre otras cuestiones ha aumentado el número de pozos para extraer agua para riego, lo que genero mayor presión sobre el territorio y un riego inadecuado. Esto se observa principalmente en la Unidad cartográfica 1.

En la unidad número 5, la mayor presión fue causada por la extracción de leña para uso como combustible, esto generó disminución de la cobertura vegetal en un área de pendiente pronunciada, lo que ha desencadenado fuertes procesos de erosión.

En la unidad 8 la deforestación por método de quema o la tala rasa ha sido más reciente en el tiempo, por lo cual aún no se evidencian procesos significativos de erosión, ni hídrica ni eólica, sumado a que son áreas de menor riesgo por ser planas.

La desertificación es un problema muy importante en Santa María y genera costos económicos lo-

CUADRO 1. **Estado y tendencia de la desertificación y sus componentes entre 1997 y 2003.**

Área	Erosión hídrica			Erosión eólica			Presión antrópica y animal			Desertificación		
	1997	2003	Variación	1997	2003	Variación	1997	2003	Variación	1997	2003	Variación
1	2	2		3	3		0	2		1	3	
2	1	2		1	2		3	3		1	3	
3	3	4		3	4		3	4		3	4	
4	2	2		2	2		2	3		2	3	
5	2	4		2	4		2	4		2	4	
6	3	4		3	4		3	4		3	4	
7	1	1		1	1		2	2		2	1	
8	2	2		2	2		1	3		2	3	

Fuente: Elaboración propia en base a GIS 1997 y 2003. CIATE.

Para la definición de grados de la erosión, presión y desertificación se utiliza la siguiente nomenclatura
Nulo = 0 Ligero = 1 Moderado = 2 Severo = 3 Grave = 4
(Espoz Alsina *et al.*, ut supra 2002).

CUADRO 2. **Valorización del cambio del grado de desertificación.**

0 o número negativo	El proceso de desertificación y/o sus componentes ha sido revertido o mantenido en igual grado.	
1	El proceso de desertificación y/o sus componentes ha aumentado moderadamente.	
2 o mayor a 2	El proceso de desertificación y/o sus componentes ha aumentado severamente.	

Fuente: Elaboración propia en base a información del CIATE.

Variaciones del proceso 2011.pmd 219 09/01/2012, 12:14

cales incidiendo también en los costos asistenciales nacionales, uno de los efectos más destacados de esto es el aumento de los pobladores que se hacen beneficiarios de planes sociales a nivel nacional. Por otro lado, los bajos ingresos percibidos por los productores no permiten que los mismos realicen inversiones en sus predios a los fines de incluir prácticas sostenibles de producción o reconvertir totalmente sus fincas. No solo no cuentan con la capacidad de ahorro sino que también están excluidos del sistema crediticio, por su poca capacidad de pago, así como también por ser la mayoría parte de sucesiones familiares indivisas y no poseer título de propiedad. Por esto no pueden ser sujetos ni siquiera evaluables de crédito. Debido a que ante esto las entidades bancarias y financieras no otorgan créditos a los productores, deberían evaluarse alternativas no convencionales de acceso al crédito. Una opción podría ser los micro créditos o fondos rotatorios, financiados por algún organismo provincial o nacional.

Esta metodología genera una serie de preguntas cuyas respuestas exigen continuar con los estudios interdisciplinarios y abrir nuevas líneas de investigación a escala de mayor detalle para aquellos más degradados, donde los pobladores locales estén cada vez más involucrados.

En cuanto al avance del proceso de desertificación, las verdaderas acciones para poner freno al avance en superficie y grado de este proceso no pueden ser abordadas a nivel particular por los productores. Se trata de estrategias complejas que aborden el tema desde varios aspectos y componentes de los agro ecosistemas tanto biofísicos, sociales, económicos e institucionales.

Dentro de las estrategias o planes identificados en la región se pueden destacar el Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación, que abarca todo el país y es ejecutado por la Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación (DCSyLCD) de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Punto Focal en el país de la UNCCD. Este programa contempla 7 líneas o áreas de intervención que buscan evaluar la desertificación e identificar y ejecutar estrategias para paliar este proceso y evitar su avance.

Por otro lado la región estudiada, es un sitio piloto de monitoreo de la desertificación del proyecto Evaluación de la Degradación de Tierras en Zonas Áridas, coordinado por la DCSyLcD y ejecutado en el sitio por el CIATE de la FAUBA. Este proyecto, con fondos aportados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), permitió en el mediano plazo contar con información más detallada del proceso de la desertificación y generar planes de intervención claros y factibles de aplicación para presentar a los decisores políticos y buscar financiamiento para su ejecución.

CONCLUSIONES

La revisita de los sitios de muestreo elegidos en el campo como estratégicos demuestra que el método aquí utilizado, permite visualizar claramente las variaciones de la gravedad de un problema tan complejo como la desertificación.

Resultó ser una forma simple y clara para identificar, mostrar y discutir la gravedad del problema con los actores afectados por los cambios.

BIBLIOGRAFÍA

ABRAHAM, ELENA y GERTYAN B. Beekman. 2007. Indicadores de la Desertificación para América del Sur. IICA-BID.

ABRAHAM, ELENA; DANIEL TOMASINI y PATRICIA MACCAGNO. 2003. Desertificación: Indicadores y Puntos de Referencia en América Latina y el Caribe. Zeta Editores.

ALBERT, O. *et al.* 1978. Geografía de Catamarca. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. Serie Especial.

ALDERETE, JUAN MANUEL y ANDREA JUNÍN. 2006. Claves: Informe de coyuntura. Dirección de Agricultura, SAGPyA - INDEC - Universidad Nacional de Salta - Coordinación de Delegaciones, SAGPyA.

Variaciones del proceso 2011.pmd 220 09/01/2012, 12:14

BERDEGUÉ, JULIO A. y GERMÁN ESCOBAR. 2000. Seguimiento y Evaluación del Manejo de los Recursos Naturales. Fundación de Comunicaciones del Agro. Ministerio de Agricultura de Chile.

BOLSI, ALFREDO. 1985. Apuntes para la Geografía del NO Argentino. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Instituto de Investigaciones Neohistóricas.

CEPAL. Comisión Económica para América Latina y El Caribe. 2001. Indicadores de Impacto Socioeconómico de Desertificación y Degradación de Tierras. Proyecto GER/01/S09. Documento de Proyecto.

Convención de las Naciones unidas en lucha contra la Desertificación (UNCCD). 2004. Texto con Anexos. Secretariado de la Convención.

CORSO, MARÍA LAURA. 2007. Tesis. Inédito en Biblioteca de la Facultad de Agronomía de la UBA.

ESPOZ ALSINA, C.; S.M. NAVONE and A.MAGGI. 2002.Development of Desertification assessment method using a geographic information sistem: a case study in northwestern Argentina. Managment Information Sistems.

FAO. 1984. Metodología provisional para la evaluación y la representación cartográfica de la desertización. Roma, Organización de las naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 74 p.

FAO. 2011.Evaluación de la Desertificación en Argentina. Resultados del Proyecto LADA. En prensa Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional Agropecuario 1988. Censo Nacional Agropecuario 2002.Censo Nacional de Población y Vivienda 1991.Censo Nacional de Población y Vivienda 2001.

NAVONE, S.M.; C. ALSINA ESPOZ y A. MAGGI. 2002. Monitoreo de la Desertificación en los Valles áridos del Noroeste Argentino: Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica empleando Indicadores biofísicos y socioeconómicos. *Revista de Teledetección* Nro 18: 5-12- España.

NAVONE, S.M y E. PALACIN. 2000. Identificación de la degradación y desertificación de las tierras en Santa María (Catamarca) a través del procesamiento de imágenes Radarsat. *Revista Terra* vol.18, Nro 4Ma.

NAVONE, S.M.; R. INTROCASSO y E. RIENZI. 2002. La desertificación y su control en los Valles del NOA. *Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires*. Vol. 2-3.

NAVONE, STELLA M.; HÉCTOR G. ROSATTO y FERNANDO VILLELA. 2004. Teledetección aplicada a la problemática ambiental Argentina. Editorial Facultad de Agronomía.

Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación. (PAN). 1999. Primer Informe Nacional. Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación. Secretaría de ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Proyecto Evaluación de la Degradación de Tierras en Zonas Áridas. LADA. 2003. Inventario Preliminar. Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Variaciones del proceso 2011.pmd 221 09/01/2012, 12:14