

# RELACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS Y LA ESCASEZ DE AGUA EN LA PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO (ARGENTINA)

Carlos Moscuza, Alejo Pérez Carrera, Juana Garaicoechea y Alicia Fernández Cirelli. 2003. El agua en Iberoamérica; Aspectos de la problemática de las tierras secas. Edit. Alicia Fernández Cirelli y Elena Abraham. Publ. por CYTED XVII. 35-53..  
Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Fac. de Cs. Veterinarias, Univ. de Buenos Aires.  
[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

[Volver a: Agua en el cono sur de América](#)

## RESUMEN

La provincia de Santiago del Estero, ubicada en la región noroeste de la República Argentina, presenta gran variabilidad climática, siendo el área centro - oeste de características semiáridas, mientras que la zona oriental puede considerarse subhúmeda. El promedio anual de precipitaciones es de 575 mm, pero la marcada estacionalidad de las lluvias durante el período estival, condiciona el aprovechamiento del agua para los distintos usos.

En la región, la silvicultura, la ganadería y la agricultura son las actividades productivas más importantes. Estas actividades se han desarrollado utilizando los recursos naturales en forma no sustentable produciendo un gran impacto ambiental y social reflejado en el abandono de las zonas degradadas y en los procesos migratorios que se dan en la provincia.

En este trabajo se han identificado las zonas de la provincia con mayor deterioro ambiental, vinculando las actividades productivas con el ciclo hidrológico debido a que la escasez de agua condiciona el desarrollo de estas actividades, pero a su vez, las prácticas productivas no sustentables inciden negativamente en la disponibilidad del recurso hídrico.

**Palabras clave:** escasez de agua, Santiago del Estero, silvicultura, agricultura, ganadería, prácticas no sustentables, demografía.

## INTRODUCCIÓN

Las zonas áridas y semiáridas representan el 75% del territorio de la República Argentina. En ellas habitan 9 millones de personas, que representan el 30% de la población total. Estas zonas son la Puna, la Prepuna, el Chaco, el centro - oeste y la Patagonia. Cada una de ellas presenta características productivas distintivas, pero la ganadería es, en general, la actividad económica predominante. Los sistemas productivos están organizados en minifundios y en latifundios, dependiendo de la región. En las regiones del Chaco y del centro - oeste la agricultura es la actividad más importante, por lo que en muchos casos, con el objetivo de aumentar la productividad de las tierras, se han aplicado técnicas inadecuadas de riego. Estas técnicas generaron problemas de salinización y sodificación de suelos en el 40% de la superficie (584.049 ha) (INTA, 1992). En la Patagonia, las pérdidas y deterioro del suelo se deben prácticamente a la introducción del ganado ovino y al sobrepastoreo.

La provincia de Santiago del Estero está situada en la región chaqueña. En ella, la variabilidad climática y las actividades agropecuarias y forestales no sustentables han intensificado los procesos de degradación ambiental y la desertificación, con reducción o pérdida de la productividad del suelo, con un importante impacto negativo sobre el desarrollo económico y social, altamente condicionado por la cantidad, calidad y distribución de sus recursos naturales. Esta provincia ha sido ubicada, de acuerdo a su situación socioeconómica, en el puesto número 21 sobre un total de 24 jurisdicciones de nuestro país; sólo las provincias de Formosa, Catamarca y Jujuy se encuentran por debajo según los índices considerados (López Murphy y Moskovitz).

La Convención Internacional de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía (UN CCD) define la desertificación como “la degradación de las tierras en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas”. Los procesos de desertificación son complejos, sus principales causas son la deforestación, el sobrepastoreo y las prácticas inadecuadas de cultivo (CCD/PNUMA, 1995). El sobrepastoreo y la deforestación destruyen la vegetación protectora del suelo en las regiones áridas y semiáridas, favoreciendo la erosión hídrica y eólica y disminuyendo la fertilidad por pérdida de los estratos superiores.

Las prácticas agrícolas no sustentables eliminan los nutrientes del suelo, salinizándolo, desecándolo, compactándolo o sellando su superficie y provocando la acumulación de sustancias tóxicas. Estas diversas formas de de-



medio anual de 575 mm. Sin embargo, aproximadamente un 85% del total anual se concentra en el período estival, con 30 días de lluvia, con una media estival de 380 mm.

Los vientos dominantes en la provincia son los del norte, en verano y del sur, que representan casi la totalidad de los vientos reinantes, en invierno. Los más beneficiosos son los del sur, porque provocan lluvias del tipo frontal (Bolleta, *et al*, 1989).

Su territorio es una planicie que presenta una pequeña inclinación en dirección noroeste-sureste, interrumpida por los ríos que corren en sentido diagonal y por elevaciones ubicadas en la zona sur, oeste y noroeste; donde se registran las mayores altitudes provinciales, que no superan los 300 m de altura (sierras de Guasayán, Sumampa y Ambargasta).

Los tipos, características y propiedades de los principales grupos de suelos de la provincia, permiten ubicarla, considerando el factor relieve, dentro del sistema de sierras y planicies.

Los suelos de la parte oriental de la planicie santiagueña, originados a partir de materiales loésicos y aluviales, presentan moderado desarrollo, con horizontes orgánicos relativamente espesos. Dentro de los sistemas fluviales de los Ríos Salado y Dulce se observa una gama de suelos que va desde minerales hasta hidromórficos.

En el sudoeste de la provincia, zona de salinas, los suelos salitrosos no permiten el crecimiento y el desarrollo de ningún tipo de vegetación.

Hacia el oeste, con la disminución de las precipitaciones, los suelos presentan menor desarrollo, con muy bajos tenores de materia orgánica. Las planicies occidentales son definitivamente áridas (Moscatelli, 1990).

Los ríos de Santiago del Estero presentan una gran variabilidad tanto en su caudal como en las posibilidades de aprovechamiento. Los más importantes son: Dulce, Salado, Horcones, Urueña, y Albigasta.

**Figura 7: Ríos de Santiago del Estero.**  
Fuente: Adaptado de Gastaminza *et al*, 1998.

Río	Recorrido provincial	Origen	Desembocadura	Aporte anual a la prov.
DULCE	450 km	Límite entre Salta y Tucumán	Laguna de Mar Chiquita, Córdoba	3274 hm <sup>3</sup> /año
SALADO	600 km	Salta	Santa Fe	400 hm <sup>3</sup> /año
HORCONES	50 km	Salta	Río Salado (Depto. Pellegrini, Santiago del Estero)	124 hm <sup>3</sup> /año
ALBIGASTA	16 km	Catamarca	Salinas de San Bernardo, Santiago del Estero	67 hm <sup>3</sup> /año
URUEÑA	10 km	Límite entre Salta y Tucumán	Depto Pellegrini, Santiago del Estero	10 hm <sup>3</sup> /año

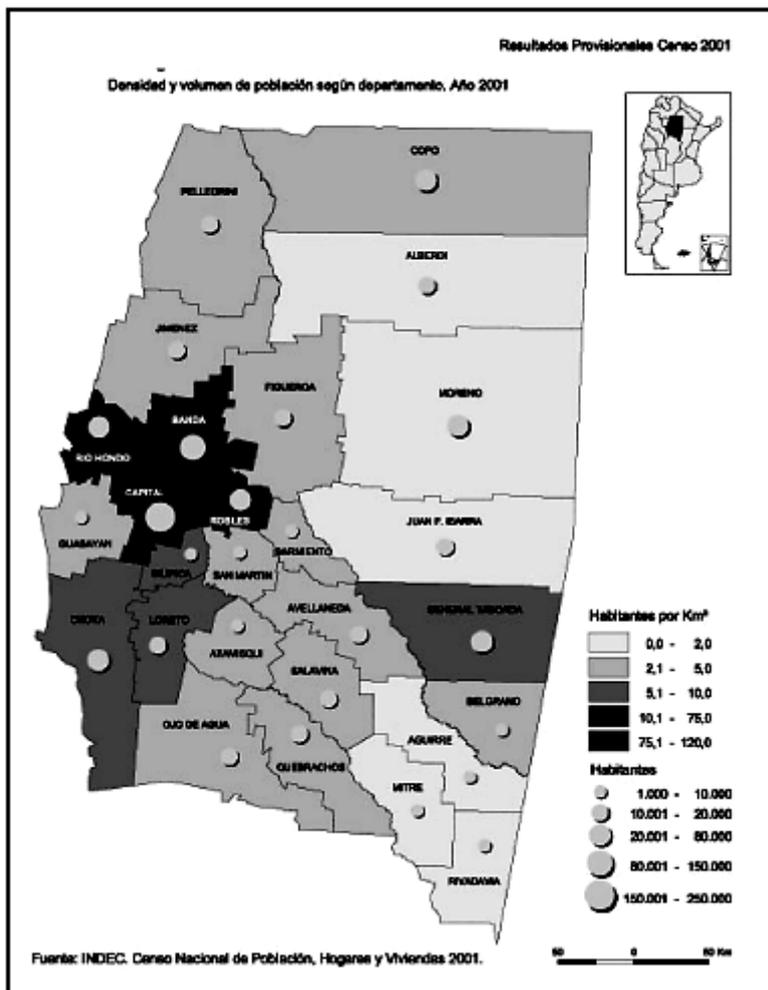
## CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

La provincia cuenta con una población de 806.347 habitantes (INDEC, 2001). Los departamentos de Río Hondo, Capital y La Banda, agrupan la mitad de la población de la provincia (Figura 2).

La distribución de la población por sexo y edades permite apreciar que, en las edades activas (entre los 20 y 45 años), es donde más se advierten los efectos de las migraciones. La población de la provincia es joven, dado que el 44% de la misma tiene menos de 14 años. Pero la interpretación correcta de este hecho debe tener en cuenta no solamente la existencia de una natalidad alta, sino también la disminución relativa de los restantes grupos de edades por factores migratorios.

Sólo un 43,3% de la población es urbana, distribuida en 17 centros, lo que constituye un bajo porcentaje en relación al nacional (89,3%; INDEC, 2001). La población rural, presenta un alto índice de dispersión en la mayor parte del territorio de la provincia, habitando pequeños núcleos, que en su mayoría oscilan entre los 300 y 1.000 habitantes.

Figura 2.



## SILVICULTURA

La provincia de Santiago del Estero es apta para la actividad forestal, con dos tipos de bosques productivos: *maderables*, proveedores de madera para carpintería; y combustibles, que proveen leña y carbón vegetal.

Las especies más explotadas son: quebracho colorado (*Schinopsis lorentzii*) y quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*). Además, se extraen especies de menor valor como el algarrobo (*Phaseolus vulgaris*), el mistol (*Ziziphus mistol Griseb*) y el chañar (*Geoffroea decorticans*).

El rendimiento que alcanza este monte, en las zonas de mayor superficie de bosque virgen y semivirgen, considerando un rodal de 500 ha, con 100 ha de obras, es de 7 m<sup>3</sup>/ha, para las especies de quebracho colorado y quebracho blanco. Para el resto de las especies, el rendimiento oscila entre 18 y 20 m<sup>3</sup>/ha.

La provincia posee sólo 3.000 ha de bosques implantados (salicáceas, eucaliptos y paraíso). Sin embargo, existen superficies potenciales con aptitud forestal en áreas de riego y de secano, en las que se pueden realizar plantaciones en cortinas o macizos, con especies de elevado valor económico, ya sea de madera dura o blanda.

## AGRICULTURA

Con excepción de las áreas de salinas, el suelo de la provincia de Santiago del Estero es relativamente fértil y apto para diferentes tipos de cultivos, que se desarrollan en sistemas agrícolas bajo riego y de secano.

La tendencia general de la agricultura provincial indica una recuperación del sector que tiene su origen en la ampliación de la superficie sembrada (principalmente) y en la tecnificación incorporada en algunos rubros.

Las zonas de agricultura bajo riego son:

A) *El Sistema del Río Dulce*: abarca aproximadamente 290.000 ha, comprendidas en los departamentos de La Banda, Robles, Silípica, Sarmiento y Loreto (Figura 1).

La base productiva está compuesta por cultivos frutihortícolas, de gran importancia dentro del país. Los principales son: melón, cebolla, batata, sandía, tomate, zapallo, lechuga, y con menor relevancia, algodón, alfalfa, trigo, maíz, sorgo y pasturas.

Desde el punto de vista agrícola, la región es económicamente activa, pero no puede extender su superficie cultivada ya que la cantidad de agua utilizada para riego es limitada. La unidad económica está determinada en 25 ha.

B) *Zona de Riego del Río Salado*: en esta área (Departamentos Figueroa, Avellaneda y Taboada) (Figura 1) se explota una superficie que alcanza las 19.000 ha y la cantidad de agua disponible permite asegurar el desarrollo de cultivos como algodón, alfalfa y maíz.

C) *Zona de Riego del Río Horcones y Urueña*: los ríos del área (Departamento Pellegrini) (Figura 1) se caracterizan por ser estacionarios, esto quiere decir que sólo tienen caudales aprovechables en períodos cortos, que la mayoría de las veces, favorecen a los cultivos estivales. Los principales cultivos de esta zona son el poroto y el garbanzo; en la actualidad se observa un importante aumento en el cultivo de soja. La superficie en explotación bajo riego se calcula en unas 4.000 ha.

D) *Subzona de riego con aguas surgentes (120 - 450 m de profundidad)*: abarca parte de los Departamentos de Pellegrini, Jiménez, La Banda y Río Hondo (Figura 1).

Las unidades de producción se caracterizan por ocupar más de 100 ha. Los sistemas de irrigación tradicionales fueron las acequias, aunque en la actualidad predominan los equipos de riego por aspersión.

Los principales cultivos son: soja, sorgo granífero, girasol, comino y cultivos forrajeros. Las *zonas de agricultura de secano* comprenden la región sudeste de la provincia (límite con Santa Fe), en los Departamentos de Rivadavia, Taboada y Aguirre, y parte de la zona norte, Departamentos de Alberdi, Moreno e Ibarra (Figura 1).

En las zonas con precipitaciones estivales, nos encontramos con sorgo forrajero y granífero, además se cultiva maíz, girasol y cultivos forrajeros.

Las zonas que tienen menor precipitación es donde encontramos los cultivos de doble propósito. El sorgo granífero es un buen ejemplo, cuando se encuentra con buenas condiciones climáticas y precipitaciones adecuadas, se cosecha; pero si en cambio las lluvias son escasas o inoportunas, el rendimiento del sorgo es muy bajo y sólo se utiliza como pastura para el ganado.

## GANADERÍA

Santiago del Estero es la provincia con mayor desarrollo de la ganadería de la Región Noroeste de Argentina, ya que cuenta con el 50% del stock ganadero regional. El desarrollo de esta explotación, determina que sea la región con las mejores posibilidades pecuarias, luego de la Región Pampeana. En el año 2002 el stock bovino ascendía a 1.056.043 cabezas, que representaban el 1,4% del total del país (Censo Nacional Agropecuario).

Los departamentos con mayor existencia de vacunos son: Moreno, Copo, Rivadavia, Gral. Taboada, Alberdi y Belgrano, cuya existencia bovina representa el 50% del total de la provincia.

La ganadería santiagueña responde a las características de la zona semiárida, con ganado criollo adaptado a las condiciones climáticas, mejorado genéticamente con la introducción de razas europeas (Aberdeen Angus y, en menor medida, Hereford, Shorthorn, y Holstein).

En los últimos veinte años se incorporaron razas índicas puras y sintéticas, de probada resistencia y capacidad de adaptación (Brahman, Braford y Brangus).

Un problema que a menudo reviste gravedad es el déficit, en cantidad y calidad, de agua para bebida. La época más crítica es el final del invierno y comienzo de la primavera. Los productores ganaderos solucionan este problema con obras de conducción y almacenaje de aguas superficiales y perforaciones para extracción de agua subterránea.

En gran parte de la superficie dedicada a la ganadería en zonas de secano, se realiza la explotación de cría y re-cría sobre campos naturales con monte, llegando hasta un 10% las pasturas cultivadas y rastrojos de cultivo, en los que también se realiza engorde. En zonas de riego, la actividad ganadera que se realiza es la de engorde.

En Santiago del Estero la producción lechera se concentra en los Departamentos de Rivadavia y Belgrano por influencia de la cuenca lechera del noroeste de Santa Fe, y en menor medida en la zona de riego del río Dulce cuya producción cubre sólo el 20% del consumo total de las ciudades de Santiago del Estero y La Banda.

La ganadería caprina se distribuye en forma uniforme y dispersa en toda la provincia sin una concentración territorial definida. Son sistemas de producción familiares que utilizan el recurso forrajero nativo como fuente de alimentación.

## INDUSTRIA

En Santiago del Estero predominan las empresas familiares unipersonales, con producción tradicional-artesanal y escaso avance tecnológico. La industria se encuentra localizada en los departamentos Capital y La Banda, en los cuales se radican 530 establecimientos con 4.000 obreros. En el departamento Choya, zona calífera, se asientan otros 105 establecimientos, que ocupan a unas 800 personas. En general, los establecimientos industriales son pequeños, sólo 193 del total, poseen más de cinco personas ocupadas. Los principales rubros son: con-

servas de hortalizas, algodón hidrófilo, fábricas de mosaicos, hilanderías de algodón, maderas y carpintería de obra, caños y accesorios sanitarios de hormigón.

### LA ESCASEZ DE AGUA

El agua como recurso natural presenta en Santiago del Estero un panorama variable, a través de los contrastes hidrológicos existentes. Casi toda la provincia presenta condiciones de aridez o semiaridez, aunque dispone de un área de influencia de los ríos Dulce y Salado con abundancia de agua superficial y subterránea que supera los rigores del déficit hídrico.

En otras regiones se cuenta únicamente con provisión de agua de lluvia durante cuatro meses al año. Por lo tanto la actividad humana se asocia a los sectores donde el agua es más abundante y está regularmente distribuida.

Los recursos hídricos superficiales y subterráneos provienen de las precipitaciones, (78.400 hectómetros<sup>3</sup>/año; sobre un territorio provincial de 136.351 km<sup>2</sup>) en las respectivas cuencas de la provincia y de las limítrofes. Las aguas superficiales de los ríos concentrados en la denominada mesopotamia santiagueña, representan unos 5.000 hm<sup>3</sup>/año.

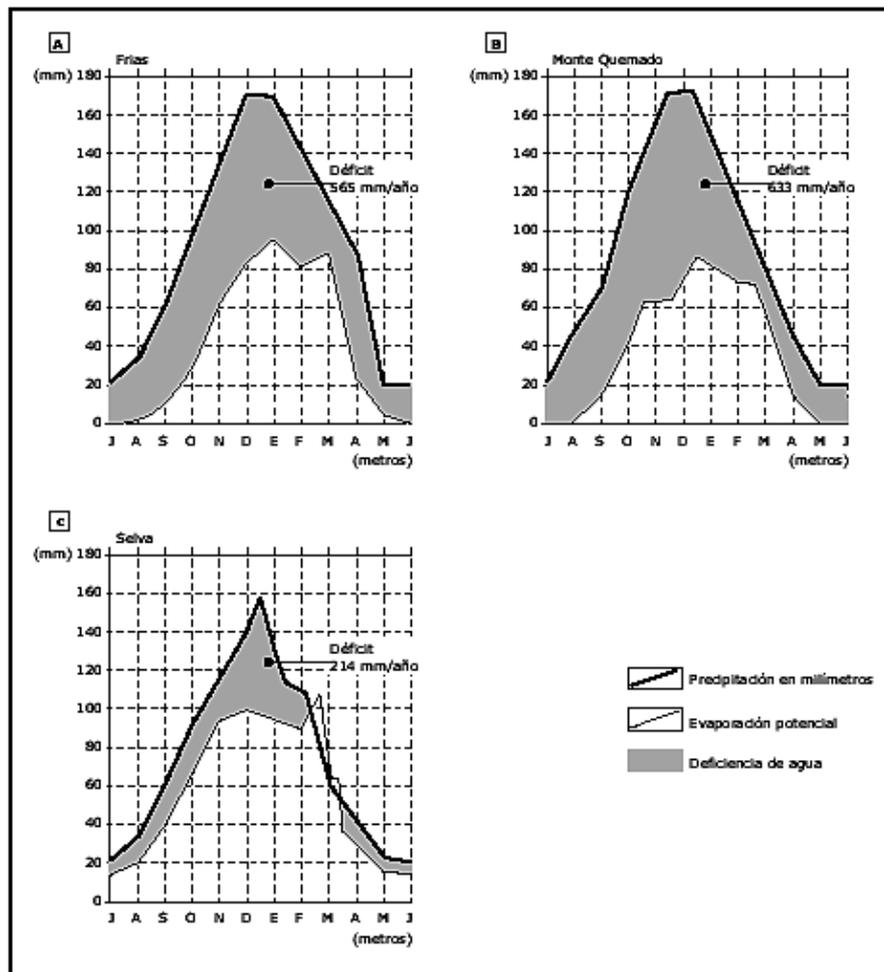
Las aguas subterráneas, están contenidas en acuíferos freáticos y artesianos, con calidades que varían desde aptas a inaptas para todo uso. Los acuíferos de carácter interprovincial, que proceden de Salta y Catamarca, son de particular importancia puesto que son fuente de extracción de los mayores volúmenes de agua de buena calidad para la provincia, ubicados en la zona oeste, ocupan el 17% (23.000 km<sup>2</sup>) de la superficie provincial (Gastaminza, *et al*, 1998).

La estacionalidad de las lluvias y la evapotranspiración inciden fuertemente en la disponibilidad de agua.

La estación seca (junio a octubre) es la época crítica por la carencia de humedad en el suelo debido a la escasez de lluvias, con una máxima pluviométrica de 120 mm y una mínima que oscila alrededor de los 55 mm con un promedio de 78 mm y 8,5 días de lluvia en el período.

En la temporada de lluvia, la oferta supera a la demanda, sin embargo, este período es coincidente con el de altas temperaturas lo que favorece la evapotranspiración. Como ejemplo puede observarse que, en los meses de verano, el déficit hídrico es importante en Monte Quemado (Copo) y Frías (Choya), siendo menor en Selva, localidad situada en el Departamento Rivadavia (Figura 3, a, b, c).

Figura 3. Evapotranspiración.



Se han realizado obras hidráulicas para permitir el aumento de la oferta de agua (embalses, canalizaciones, etc.). Los principales embalses de la provincia son: Río Hondo, Desbastadero y Cuchi Paso.

Toda obra de ingeniería sobre un río, afecta de alguna forma sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Las obras de contención de agua son aprovechadas para la producción de energía hidroeléctrica, consumo humano, regulación del caudal, pesca, riego y recreación. Sin embargo, se generan consecuencias negativas pues la segmentación de un río afecta el libre flujo de sus componentes impidiendo por ejemplo, migraciones de especies a lo largo del mismo. Los canales tienen un efecto de menor envergadura que los grandes diques, pero su impacto ambiental no debe despreciarse. La construcción de diques trae también como consecuencia cambios biológicos: eliminación de especies migratorias al no poder atravesar el dique río arriba; desaparición de especies que aprovechan las planicies de inundación del río; aumento de la densidad de macrófitas debido a la estabilización del flujo; reducción en la diversidad de microhábitats, con la consecuente merma de biodiversidad y crecimiento poblacional de aquellas especies favorecidas por las nuevas condiciones imperantes.

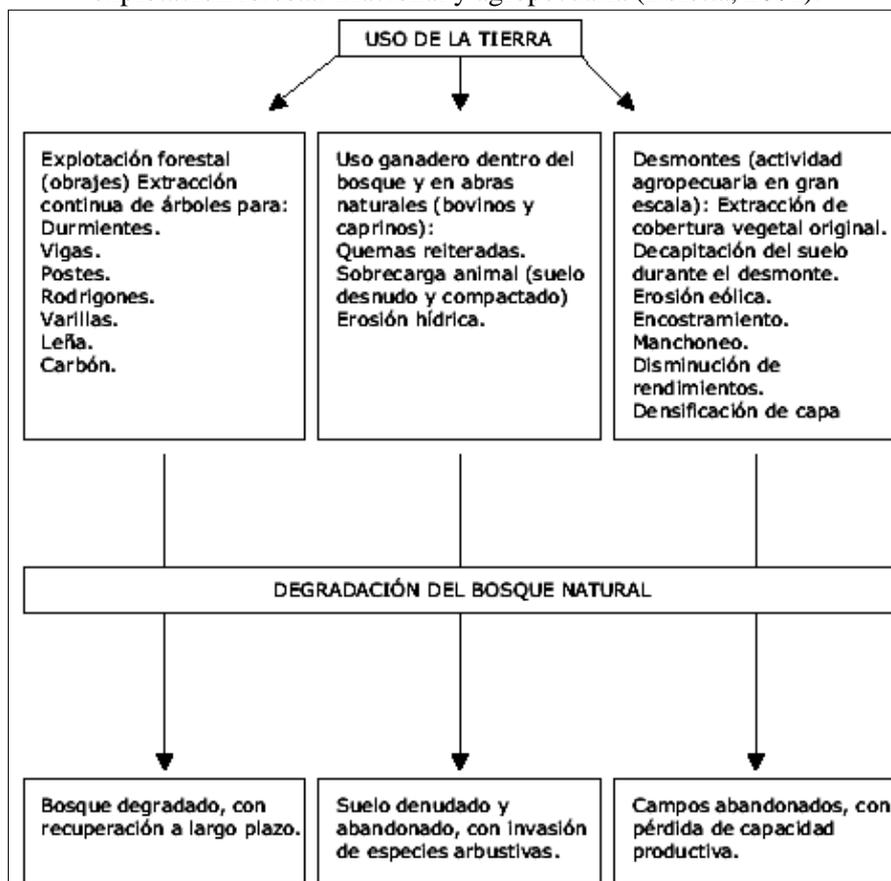
La cuenca Salí-Dulce comprende un 74% de la superficie de la provincia de Tucumán y un 3,3% de la provincia de Santiago del Estero. Cuenta con 3 diques importantes: Embalse Celestino Gelsi en Tucumán, Embalse de Río Hondo, entre Tucumán y Santiago del Estero y el Dique Los Quiroga, en las cercanías de la ciudad de Santiago del Estero. Este último inaugurado en 1950, controla un sistema de irrigación de 122.000 ha y el Embalse de Río Hondo, inaugurado en 1967, fue realizado con el propósito de evitar las crecidas estivales y proveer de agua en la época seca al Dique Los Quiroga. El Embalse Río Hondo, constituye una barrera para las especies que necesitan migrar río arriba para desovar (Marcos Mirande, 2001) y debido al aporte de nutrientes de la cuenca de drenaje presenta un alto grado de eutrofización (Gastaminza *et al*, 1998).

La eficiencia global del sistema de riego del Río Dulce se estima en un 36% (Prieto *et al*, 1994) ya que presenta una salinidad baja a media, atribuible a la aplicación de láminas excesivas de riego y signos de eutrofización evidenciados en la presencia de malezas acuáticas debido al uso de fertilizantes en las áreas agrícolas, mayormente en los canales de riego, debido a su baja velocidad de flujo y a la falta de mantenimiento. En el Río Salado la peligrosidad salina es media a alta y su variabilidad depende de la época del año.

Debido a la presencia de sales en el agua de riego, se estarían incorporando al suelo más de 6 ton de sales ha/año en el área del Río Dulce y casi el doble en el Río Salado. La consecuencia de ello es la acumulación del exceso de agua y sales en la napa freática y el revestimiento salino de los suelos.

## LA DEGRADACIÓN DE ECOSISTEMAS POR ACTIVIDADES ANTRÓPICAS

Figura 4. Distintas vías de degradación del bosque natural por la actividad de la explotación forestal irracional y agropecuaria (Boletta, 2001).



La cubierta forestal de los ecosistemas naturales estables actúa como cubierta protectora al interceptar las radiaciones solares y disminuir la velocidad del viento. Cualquier alteración de esta cubierta, altera los parámetros citados y consecuentemente produce variaciones en la humedad relativa, temperatura del aire y del suelo y la evapotranspiración potencial.

En el Parque Chaqueño seco, en cuya extensión está comprendida la provincia de Santiago del Estero, el desmonte, la introducción de cultivos de ciclo anual y la actividad ganadera inciden en la degradación de los ecosistemas (Figura 4).

### EXPLOTACIÓN FORESTAL NO SUSTENTABLE

A principios del siglo XX, la provincia contaba con un patrimonio forestal de 10.000.000 ha, que se redujeron a 1.700.000 ha como consecuencia de la tala irracional. Tal devastación estuvo vinculada a la expansión del ferrocarril, a causa del gran consumo de maderas duras destinadas a durmientes y postes para alambrados, con aumento en la erosión del suelo y con el consiguiente empobrecimiento de la provincia.

Desde principios del siglo pasado la actividad forestal ha sido netamente extractiva, sin dar lugar a la innovación tecnológica y la especialización. En varias regiones, la modalidad depredatoria, basada en la tala de árboles (caso exclusivo del quebracho) sin reposición, ha reducido el valor forestal, sin liberar la tierra para la agricultura. La superficie original, de aproximadamente 10 millones de ha, fue disminuyendo por la expansión agrícola, los incendios forestales y el crecimiento de las áreas urbanas. Esto no fue acompañado por un aumento de la superficie cultivada y se han destruido cerca de un millón de hectáreas, reduciendo el área boscosa casi un 70%. Actualmente, la superficie de bosques productivos y en regeneración, en toda la provincia es de 2.800.000 ha (Mariot, 1998; Guaglianone, 2001).

Desde el punto de vista forestal, el bosque es un capital que genera una renta, cuya extracción racional permitiría que el capital se mantenga sin pérdidas en el tiempo. La extracción de una mayor cantidad de madera que la que el crecimiento produce, llevará a su eventual desaparición; para evitarlo, la superficie forestal debe ser lo suficientemente grande como para cubrir las necesidades de la industria sin afectar la masa boscosa. La instalación de industrias locales que aumenten el valor agregado del producto permitirá alcanzar la rentabilidad deseada con un consumo menor de madera en bruto.

Casas y Michelena, 1983, evaluaron las consecuencias del desmonte y habilitación de tierras para la agricultura, identificando los procesos degradatorios que afectan a los suelos y el impacto de cada uno de ellos (Figura 8).

**Figura 8. Procesos de alteración del suelo y rendimientos de cultivos en tierras desmontadas y habilitadas a la producción.**  
Fuente: Casas, R. y Michelena R. 1983.

Procesos de alteración del suelo, crecimiento y/o rendimiento del cultivo	Porcentaje en los casos analizados
Encostramiento	30%
Manchoneo	23%
Erosión hídrica	18%
Disminución de rendimiento	12%
Densificación de la capa arable	7%

La intensa actividad extractiva de especies forestales de mayor talla y valor condujo a la degradación del bosque natural con la arbustización de los estratos bajos. Con la utilización de maquinaria pesada y métodos de desmonte que producen la alteración del suelo, se modificó la distribución de la materia orgánica, de los nutrientes y de la biomasa en los horizontes superficiales, alterando las propiedades físicas y químicas del mismo. (Hassink, 1993; Bardgett, 1999).

La temperatura de un suelo desmontado supera por 6° a 9° C a la temperatura de un suelo con cobertura boscosa (Casas y Mon, 1983). La quema posterior del material leñoso residual intensificó el proceso de desertificación al influir sobre la acción del viento y la escorrentía superficial manifestándose a través de erosión eólica e hídrica.

### PRÁCTICAS AGRÍCOLAS NO SUSTENTABLES

La tendencia del desarrollo agrícola en Santiago del Estero, se ha dado por la ampliación de la superficie cultivable, sin la búsqueda definida del aumento de los rindes en las tierras tradicionalmente cultivables. Este tipo de estrategia, ha sido muchas veces, económicamente rentable, pero trajo como consecuencia la sobreexplotación de los suelos, que, junto con la salinización producida por un manejo deficiente del riego, han favorecido la desertificación de extensas zonas de la provincia.



**Zona 2 (Agrícola):** Explotaciones entre 500 y 1000 ha. Producción de leguminosas. Actividad forestal: carbón vegetal y leña. Ganadería: 7% del total.

**Zona 3 (Agrícola-ganadera):** Explotaciones de hasta 1000 ha. Agricultura: riego intensivo en zona de Río Hondo. Actividad forestal: carbón vegetal y leña. Ganadería: 5% del total.

**Zona 4 (Ganadera):** Cría y recría bovina (18% del total de cabezas). Caprinos y ovinos (menor escala)

**Zona 5 (Ganadero-Agrícola):** Algodón: incremento significativo del área sembrada. Ganadería (50% del Stock provincial). Cuenca lechera provincial.

**Zona 6 (Agrícola-ganadera):** Bajo riego. Horticultura y algodón. Ganadería: 8% del total de cabezas.

**Fuente:** Departamento de Gestión Económica. Casa de Santiago del Estero, 1996.

La *zona 1* corresponde a los departamentos de Copo y Alberdi, siendo este último de muy baja densidad poblacional (Figura 2).

El déficit hídrico es significativo (Monte Quemado, (Figura 3 b) y la sobreexplotación del bosque natural ha causado desequilibrios en el ecosistema.

Sin embargo, en esta zona, permanecen áreas circunscriptas donde se conservan bosques productivos. En las zonas ralas o desmontadas se desarrolla ganadería, fundamentalmente cría sobre campo natural.

La *zona 2* corresponde a los departamentos de Pellegrini y Jiménez, de densidad poblacional baja (Figura 2). Se realiza agricultura bajo riego (Río Horcones, Río Urueña y aguas surgentes) en una extensión de aproximadamente 4.000 ha, pero los caudales de los ríos son aprovechables en períodos cortos. Por otra parte, hay una tendencia a la disminución de la agricultura bajo riego como consecuencia de procesos de salinización y pérdida de la fertilidad de los suelos.

En el oeste de ambos departamentos se ha incrementado el cultivo de soja en secano. La práctica de monocultivo anual y el manejo inapropiado del agua para riego son las principales causas de deterioro ambiental en la zona.

La *zona 3* está integrada por los departamentos de Río Hondo, Guasayán y Choya. Es una región más densamente poblada, especialmente el Departamento de Río Hondo, por su importancia turística (Figura 2). En esta zona es importante la agricultura bajo riego con extracción de agua subterránea. El desarrollo de áreas de cultivo de secano se ve limitada por la escasez de lluvias. El déficit hídrico de la zona es notorio (Frías, Figura 3 a).

En el departamento de Guasayán, los incendios forestales, han transformado el bosque nativo en pastizales menos productivos.

El deterioro de las aguas superficiales en esta zona se debe fundamentalmente a la intensificación de la agricultura, que además causa mayor presión sobre un recurso muy escaso para la población de esta zona. El embalse de Río Hondo ha sufrido un importante deterioro principalmente a raíz de los procesos de eutrofización y colmatación, que han reducido su volumen en un 24% (Mariot *et al*, 1999).

Los departamentos que conforman la *zona 4* son Atamisqui, Ojo de Agua, Quebracho y Salavina (Figura 2). Es la segunda en importancia ganadera. Las prácticas ganaderas, con quema de montes y pastizales para estimular el rebrote, y el sobrepastoreo, han producido un marcado deterioro del ambiente, especialmente en zonas de producción de ganado caprino.

La *zona 5* incluye los departamentos de Mitre, Moreno, Ibarra, Rivadavia, Aguirre, Belgrano y Taboada. La densidad poblacional de esta zona va de 0 a 10 hab/km<sup>2</sup> (Figura 2).

Considerando los Censos Nacionales de 1991 y 2001, puede notarse que en el departamento de Mitre la población ha disminuido en los últimos 10 años, mientras que en Rivadavia se ha mantenido estable.

En esta zona, el índice de sequía de Palmer se incrementa de este a oeste existiendo riesgo climático de desertificación. La pérdida de cobertura vegetal producida por el desmonte con fines agropecuarios promueve la pérdida de agua del suelo por evapotranspiración, intensificando el proceso de desertificación (Bolleta, 2001).

Dentro de esta zona, los departamentos de Rivadavia y Belgrano poseen las mejores condiciones climáticas ya que cuentan con las mayores precipitaciones y no presentan déficit hídrico de Marzo a Mayo (Selva, Figura 3 c).

En esta región se ha desarrollado la producción lechera de Santiago del Estero, principalmente por expansión de la cuenca lechera noroeste de la provincia de Santa Fe.

La actividad agrícola de la zona está representada por cultivos extensivos en áreas de secano. En una pequeña zona del departamento de Taboada se realiza agricultura bajo riego, a partir de la cuenca del Río Salado.

La *zona 6* está integrada por los departamentos de Figueroa, La Banda, Robles, Capital, Sarmiento, San Martín, Avellaneda, Loreto y Silípica. Es la zona más densamente poblada, principalmente en las ciudades de La Banda y Santiago del Estero, donde el sector público es el empleador más importante (Figura 2).

El área del Río Dulce, la más importante zona bajo riego de la provincia, comprende los departamentos de La Banda, Robles, Silípica, Sarmiento y Loreto. Es una región económicamente activa, pero la baja disponibilidad de agua limita la expansión de la superficie agrícola.

En esta zona la horticultura tiene mayor desarrollo por la cercanía de los principales centros de consumo. Esta actividad requiere de fertilizantes y plaguicidas, potencial fuente de contaminación de aguas.

En el Río Dulce se observa la proliferación de malezas acuáticas por aporte excesivo de nutrientes (eutrofización).

La salinización de los suelos, por el uso de aguas de alto tenor salino para riego, trae como consecuencia la inutilización de tierras productivas. Los mayores problemas son la salinización de suelos y agua y los procesos de eutrofización en aguas superficiales.

El manejo no sustentable del agua para riego y la persistencia de explotaciones agrícolas sin rotaciones ganaderas, son las principales causas de deterioro ambiental en esta zona.

Gran parte del territorio provincial (Zonas 1, 3 y 5) se ve afectado por la baja disponibilidad de agua en cantidad y calidad adecuada, lo que condiciona el desarrollo demográfico, ya que existen poblaciones cuya provisión de agua es de aproximadamente 10 L/hab./día, muy por debajo de los 40 L/hab./día recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

## CONCLUSIONES

- ◆ Coexisten en la provincia diferentes zonas climáticas, siendo el área centro-oeste semiárida, mientras que la parte oriental puede considerarse subhúmeda.
- ◆ El promedio anual de precipitaciones (575 mm), supera los 500 mm, que es el promedio por debajo del cual se considera a una región como tierra seca (zonas áridas, semiáridas, desiertos).
- ◆ La estacionalidad de las lluvias es un escollo para el aprovechamiento del recurso. La estación lluviosa (de octubre a marzo) coincide con el período de mayores temperaturas (media 26° - 28° C), siendo diciembre, enero y febrero los meses de mayor déficit hídrico.
- ◆ Los suelos de la parte oriental presentan horizontes orgánicos relativamente espesos, siendo la zona comprendida entre los ríos Salado y Dulce la de mayor fertilidad. La zona occidental tiene menor desarrollo de suelos y la zona más crítica es el sudoeste que presenta suelos salitrosos.
- ◆ La mayor parte de la población es rural o habita pequeños núcleos urbanos de menos de 2.000 habitantes.
- ◆ La distribución de la población por sexo y edades evidencia el proceso migratorio que sufre la provincia.
- ◆ La explotación no sustentable del recurso forestal producida por el incremento en el consumo de madera y la ampliación de la frontera agrícola - ganadera de la provincia, ha reducido, desde principios de siglo pasado, casi el 70% de los bosques productivos.
- ◆ Las principales actividades productivas son las agropecuarias. La agricultura de secano ocupa la mayor extensión. Las zonas bajo riego muestran signos de salinización de suelos, principalmente en la zona del Río Salado.
- ◆ La provincia es apta para la cría de ganado vacuno, estando limitadas las actividades de engorde por la calidad y cantidad del recurso forrajero. Es la provincia de mayor actividad ganadera del Noroeste argentino, si bien el stock bovino no es significativo respecto del total del país.
- ◆ El ganado caprino, ampliamente distribuido en toda la provincia, es el segundo en importancia. Se trata de explotaciones de subsistencia que utilizan como fuente de alimentación del ganado, al monte nativo. El hábito de consumo de esta especie, que preda sobre los rebrotes, retarda la renovación del bosque nativo.
- ◆ La escasez de agua en extensas regiones de Santiago del Estero demanda una adecuada planificación y gestión de los recursos hídricos, que permita el desarrollo socio económico provincial.
- ◆ La sobreexplotación de los recursos naturales del área ha producido modificaciones en el ambiente, incrementando la degradación del ecosistema e influyendo en los cambios de las sucesiones ecológicas (aumento poblacional de especies arbustivas invasoras).
- ◆ El deterioro ambiental en las zonas productivas analizadas se debe principalmente a:
  - Zona 1: sobreexplotación de bosques.
  - Zona 2: manejo inadecuado de la agricultura.
  - Zona 3: intensificación de la agricultura.
  - Zona 4: manejo inadecuado de la ganadería.
  - Zona 5: riesgo potencial de deterioro por actividades agropecuarias.
  - Zona 6: manejo no sustentable del agua para riego y falta de rotación agrícola-ganadera.Estos procesos se dan en mayor o menor medida en todas las zonas ya que se ha tomado como unidad de análisis, cada jurisdicción. Por otra parte, las condiciones de déficit hídrico no son las mismas aún dentro de una misma zona productiva.
- ◆ El marco general para la formulación de acciones correctivas o mitigadoras que permitan el desarrollo sustentable de la provincia debiera contemplar sus realidades socioculturales: dispersión de la población rural, precariedad de la tenencia de la tierra, mayor conocimiento de la dinámica de los ecosistemas chaqueños semiáridos, desarrollo de infraestructura para facilitar las comunicaciones y desarrollo y transferencia de tecnologías apropiadas, por ejemplo, de reuso de efluentes.

- ◆ La escasez de agua limita el desarrollo de los sistemas productivos, pero a su vez, las prácticas inadecuadas de manejo de las actividades agropecuarias agravan este problema. La selección de indicadores de fácil medición que contemplen la calidad y cantidad del recurso agua (déficit hídrico, modificación de caudales, salinización, eutrofización), los índices productivos de las actividades agropecuarias (rindes, hectáreas bajo riego, carga animal, porcentaje de parición) y sociales (migraciones) permitirá el seguimiento de la evolución de la relación oferta-demanda. Sobre esta base podrán formularse estrategias de uso sustentable del agua que permitan el desarrollo de esta provincia y la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

## REFERENCIAS

- Albanesi, A.; Suarez E; Anriquez, A y Ledesma, R., 1999. Potencial de Mineralización de carbono como indicador de la calidad de suelos en el Centro Este de Santiago del Estero, Argentina. *The Gibraltar Ornithological and Natural History Society*, Gibraltar. VI: 133-144.
- Bardgett, R.D., Denton, C.S. and Cook, R., 1999 Below-ground herbivory promotes soil nutrient transfer and root growth in grassland. *Ecology Letters*, 2: 357 - 360.
- Bolleta, P. 2001. Utilización de información agrometeorológica y satelital para la evaluación de la desertificación en el Chaco Seco - Departamento de Moreno, Santiago del Estero. Tesis de maestría en Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Santiago del Estero.
- Boletta, P.; Acuña, L. y Juarez De Moya, M., 1989. Análisis de las características climáticas de la Provincia de Santiago del Estero. *Convenio INTA -UNSE*. Santiago del Estero.
- Bremer, E; Ellert, B; y Janzen, H., 1995. Total and light - fraction carbon dynamics during four decades after cropping changes. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 59: 1398 - 1403
- Casas, R. y Michelena, R. 1983. La degradación de los suelos y la expansión de la frontera agropecuaria en el Parque chaqueño occidental. *IDIA. Suplemento N° 36*, pp: 141-146.
- Casas, R. y Mon, R., 1983. Desmonte y habilitación de tierras en Santiago del Estero. *IDIA. N° 413-416*, pp: 56-64
- CCD/PNUMA, 1995. Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África”. Texto con anexos. Suiza.
- Departamento de Gestión Económica. Casa de la Provincia de Santiago del Estero. 1996. Informe sobre Producción Ganadera. Indicadores Básicos.
- Fernández Cirelli, A. y Abraham, E. 2002. El agua en Iberoamérica. De la escasez a la desertificación. *CYTED XVII Aprovechamiento y Gestión de Recursos Hídricos. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo*. ISBN 987-43-5080-6.
- Gastaminza, E.; Lafi, S.; Soria, R y Vélez, E., 1998. Agua y Suelo. Retrato de un siglo. Una visión integral de Santiago del Estero desde 1898. pp: 347-376.
- Guaglianone, L., 2001. Análisis y evaluación del impacto del modelo obrajero -forestal en el Chaco Santiagueño. El caso de los Jurés. Tesis de Maestría de Estudios sociales Agrarios. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Argentina.
- Hassink, J.; De Vos, J.A.; Marinissen, J.C.Y; Didden, W.A.M.; Lebbink, G. and Brussaard, L., 1993. Simulation of nitrogen dynamics in the belowground food webs of two winter-wheat fields. *J. Appl. Ecol.* 30: 95-106.
- Instituto Nacional De Estadística y Censos (INDEC), 1991. Censo Nacional de Población y Vivienda. 2001. Censo Nacional de Hogares y Viviendas.
- Instituto Nacional De Estadística y Censos (INDEC), 2002. Censo Nacional Agropecuario.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), 1992. Proyecto de prevención y control de la desertificación en la Patagonia. Resumen informativo N° 12.
- López Murphy, R. y Moscovitz, C. 1997. Las provincias argentinas. Trabajo publicado por la Cámara de Comercio e Industria de Santiago del Estero.
- Lorenz, G.; Bonelli, L. y Duffau, A., 1994. Caracterización de la erosión y degradación de los suelos en el Chaco semiárido. *Anuario, Plan de un proyecto de investigación*, pp. 1-7.
- Marcos Mirande, J., 2001. Efectos del trasvasamiento de cuencas y de otras modificaciones fluviales. Análisis del Complejo - Río Hondo - Los Quiroga - Jume Esquina. (Santiago del Estero, Argentina).
- Mariot, V., 1998. Situación forestal. Retrato de un siglo. Una visión integral de Santiago del Estero desde 1898. pp: 377-390.
- Mariot, V.; Reuter, F.; Palavecino, A. y Zubrinic, F., 1999. Estudio de batimetría en el embalse de Río Hondo con el uso combinado de imágenes satelitales multitemporales y ecosonda –GPS (Provincia de Santiago del Estero, Argentina). Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero
- Moscattelli, G. (Coordinación General), 1990. Atlas de Suelos de la República Argentina. INTA. Buenos Aires, Argentina.
- Prieto, D.; Soppe, R., y Angella, G., 1994. La eficiencia del uso del agua de riego en el Proyecto del Río Dulce. Santiago del Estero. Parte I: La eficiencia global del Proyecto. Primeras Jornadas Provinciales de Riego, Santiago del Estero. Argentina.

Volver a: [Agua en el cono sur de América](#)