

## **CARACTERIZACIÓN DE LOS AGROSISTEMAS PREDOMINANTES DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO SAUCE GRANDE <sup>1</sup>**

ADURIZ, M.A.; GARGANO, A.O.; CHIMENO, P.; SALDUNGARAY,  
M.C.; CONTI, V.P. <sup>2</sup>

### **RESUMEN**

El presente trabajo tuvo el objetivo de caracterizar los sistemas agropecuarios predominantes de la cuenca alta del río Sauce Grande e integra un proyecto multidisciplinario cuya finalidad central es determinar la posible contaminación de la misma. Esta se encuentra ubicada en el sur de la Provincia de Buenos Aires y se extiende desde su nacimiento en la Sierra de la Ventana hasta el dique Paso de las Piedras. Tiene una superficie de 149.000 ha y presenta tres áreas edáficas homogéneas. Los pasos metodológicos realizados fueron: 1) determinación del universo de predios, estratificación por superficie y muestreo estadístico, 2) realización de una encuesta agropecuaria a 54 empresas (34 % del universo) correspondiente a los ciclos 1998, 1999 y 2000 y 3) cálculo de los índices y las variables necesarias para realizar el Análisis de Conglomerados. Hubo

---

<sup>1</sup>Trabajo parcialmente financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

<sup>2</sup>Departamento de Agronomía. Universidad Nacional del Sur. San Andrés 800, 8000 Bahía Blanca, Argentina. E-mail: maduriz@criba.edu.ar

un fuerte predominio de los productores que trabajaron sus propios predios y, por ello, el nivel de arrendamiento fue intrascendente. Las superficies agrícola y ganadera de la cuenca alta, promedio de los tres ciclos analizados, fueron 28 y 72 %, respectivamente. Se encontraron cinco grupos ganaderos, dos mixtos y dos agrícolas. La hacienda vacuna representó más del 90 % de los equivalentes totales y la cosecha fina fue la principal actividad agrícola. El análisis por estratos mostró que las actividades agrícolas y ganaderas no siempre dependieron del tamaño de los predios. Los sistemas productivos que caracterizaron a los conglomerados estuvieron homogéneamente distribuidos en toda el área de estudio. Los resultados encontrados señalan, para el período analizado, que no se registró un incremento de la superficie agrícola y, por ello, no se debería esperar que haya habido un aumento en los niveles de contaminación de las aguas del río Sauce Grande.

**Palabras clave:** *agrosistemas, análisis de conglomerados, río Sauce Grande.*

## **SUMMARY**

### **PREDOMINANT AGROSYSTEMS CHARACTERIZATION OF THE UPSTREAM OF THE SAUCE GRANDE RIVER BASIN**

The objective of this study was the characterization of predominant production systems of the upstream of Sauce Grande river basin, being part of a project to determine eutrophication of Sauce Grande river. The upstream basin is located in the south of Buenos Aires Province (Argentina) and extended between Sierra de la Ventana and Paso de las Piedras dam. It has 149000 ha with three homogeneous edaphic areas. The methodology used was: 1) determination of farm universe, stratification according to farm area, and statistical sampling, 2) agricultural survey of 1998, 1999, and 2000 production cycles to 54 farms (34 % of the total), and 3) calculation of indexes and variables for Cluster Analysis. Farmers working their own farms were predominant and, therefore, the renting level was intrascendent. Average agricultural and livestock areas of the upstream basin were 28 and 72 %, respectively. There were characterized the following groups: five Livestock production, two Mixed

production, and two Agricultural production groups. Beef cattle represented more than 90 % of the total equivalents units and winter crops were the principal crop production activity. The stratum analysis showed that agricultural and livestock activities were independent of farm size. The production systems were uniformly distributed in all studied areas. Results showed that agricultural area was not increased for the analyzed period, and, therefore, it should not be expected greater trophic levels in Sauce Grande river.

**Key words:** agrosystems, cluster analysis, Sauce Grande river.

## INTRODUCCIÓN

La cuenca del río Sauce Grande se encuentra ubicada dentro del sistema serrano de Ventania (Provincia de Buenos Aires). La llamada cuenca alta se extiende desde su nacimiento en las sierras hasta el dique Paso de las Piedras (Luque *et al.*, 1979). Este embalse, construido a comienzos de la década del '70, constituye en la actualidad la principal fuente de abastecimiento de agua potable para las ciudades de Bahía Blanca y Punta Alta y el polo industrial cercano, y es obvia la importancia de mantenerla libre de contaminantes. Esto dio origen a un proyecto de investigación multidisciplinario en el ámbito de la Universidad Nacional del Sur. Se partió de la hipótesis que la intensificación de la agricultura, que se ha registrado en diversas regiones de nuestro país y que aún continúa (Obschatko, 1993; Pucciarelli, 1993; Reca y Parellada, 2001) estaría provocando la degradación y contaminación de los suelos. Cuando este fenómeno ocurre en suelos con pendientes marcadas, como los de la cuenca alta del río Sauce Grande (Luque *et al.*, 1979), es muy probable que se produzca un arrastre de contaminantes físicos y químicos hacia el río y, por ende, hacia el lago Paso de las Piedras.

A partir de la hipótesis de que la contaminación es generada básicamente por la agricultura y considerando que la información

disponible respecto del uso agrícola y/o ganadero del suelo en la cuenca alta es realmente escasa y comprende sólo el sector que pertenece al partido de Tornquist (Gargano et al., 1993a; 1993b), se planteó como objetivo del presente trabajo la caracterización y descripción de los sistemas de producción predominantes. Los resultados que se obtengan seguramente se constituirán en información básica utilizable como paso previo y de apoyo para estudios posteriores.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Cuando se realizan estudios de caracterización a escala regional es de fundamental importancia la determinación de áreas edáficas homogéneas (AEH). Esto se debe a que las empresas que van a conformar los sistemas "tipo" o predominantes deben poseer similares condiciones naturales (Bocchetto, 1982).

Para alcanzar el objetivo propuesto se utilizó la metodología que se describe a continuación:

### **Identificación de las áreas edáficas homogéneas**

La cuenca del río Sauce Grande se encuentra en la porción sur del sistema serrano de Ventania (Provincia de Buenos Aires) y comprende tres secciones claramente diferenciadas (Luque et al., 1979). Una de ellas es la denominada cuenca alta, que tiene aproximadamente 149.000 ha y que se extiende desde su nacimiento en el cordón serrano hasta el dique Paso de las Piedras, abarcando parte de los partidos de Tornquist, Coronel Pringles y Coronel Suárez (Figura 1). Además, presenta algunas diferencias edáficas a partir de las cuales fueron identificadas las AEH. De acuerdo con el "Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires" -escala 1:500.000 (INTA, 1989)- la cuenca alta del río Sauce Grande está dividida en tres dominios edáficos, que en adelante serán las AEH. En ellas se destacan subgrupos de suelos que poseen las siguientes características:

- Área 1 (15,4 %)

Asociación de Hapludol típico ubicado en el fondo del valle y Haplustol éntico en las laderas. Las limitaciones son: escasa profundidad en las posiciones altas y erosión hídrica en las pendientes.

- Área 2 (51,3 %)

Asociación de Argiustol típico que ocupa la mayor parte de las pendientes, Argiudol ácuico en los planos deprimidos y cubetas y Natracual típico que se desarrolla en zonas con anegamientos esporádicos. Muchos de estos suelos están limitados en profundidad y son susceptibles a la erosión hídrica.

- Área 3 (33,3 %)

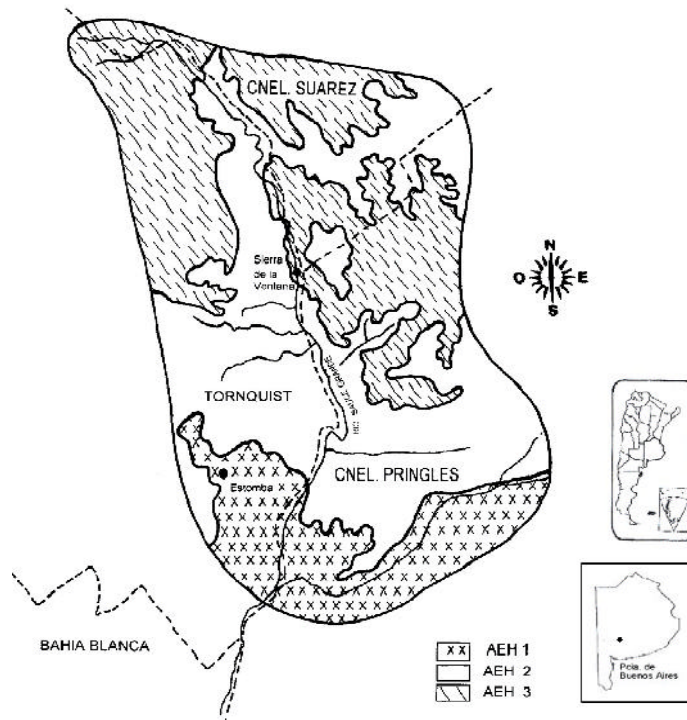
Rocas plegadas del Sistema de Ventania con cuevas empinadas. Roca muy superficial y pendientes de alto grado. Los suelos son una asociación de Hapludol lítico, franco fino, principalmente en las pendientes y de Hapludol típico, somero, de buena aptitud agrícola, en los valles.

Las precipitaciones en la cuenca alta decrecen en dirección norte-sur. En los últimos 20 años, los promedios anuales más elevados (895 mm) se registraron en la naciente del río en las sierras y los más bajos (660 mm) en el dique Paso de las Piedras, con valores intermedios (735 mm) en la parte central de la cuenca alta (Marchena, 2002).

Los límites de las AEH (Figura 1) fueron traspasados mediante computación a mapas rurales de los tres partidos involucrados.

### **Determinación de los predios a encuestar**

Una variable muy usada para identificar sistemas de producción es la superficie de los predios (Vázquez Platero, 1981; Bocchetto, 1982). En trabajos realizados previamente en partidos vecinos al área de estudio se encontraron diferentes tendencias hacia la agricultura y/o la ganadería, según el tamaño de los predios (Gargano *et al.*, 1990a; 1993a; 1997). Es por ello que a partir de estos antecedentes se consideró necesaria la estratificación de los mismos. Dentro de cada AEH se registró la cantidad de predios, superficie de los mismos y propietarios. Esta información fue ac-



**Figura 1.** Ubicación de las áreas edáficas homogéneas (AEH) 1, 2 y 3 en la cuenca alta del río Sauce Grande.

tualizada sobre la base de registros municipales e informantes calificados. Para realizar el muestreo estadístico se fijaron en cada AEH distintas estratificaciones, y se eligieron aquellas de menores desvíos estándar. Con el método de estratificación óptima (Sylvester, 1978), se determinó la cantidad de predios a encuestar dentro de cada AEH y estrato.

### **Encuesta a los productores**

Durante los meses de agosto a noviembre de 2000 se llevaron a cabo las encuestas a los productores. Se consideró "sistema" a

toda unidad productiva que era operada como una empresa por sí misma, independientemente de la forma de tenencia de la tierra. En la encuesta se solicitó la siguiente información comprendida dentro del ciclo 1999-00:

- identificación, ubicación y tenencia de la tierra.
- agricultura: maquinarias utilizadas, tecnologías aplicadas y productividad.
- ganadería: existencias, maquinarias utilizadas y tecnologías aplicadas en los recursos forrajeros.

Además, para los ciclos 1998, 1999 y 2000 se solicitó la superficie trabajada y la discriminación de superficies destinadas a agricultura y ganadería.

En la Tabla 1 se presentan la cantidad y la superficie media de los predios encuestados en las AEH y en los estratos.

**Tabla 1.** Cantidad y superficie media (ha) de los predios encuestados en cada estrato de las áreas edáficas homogéneas (AEH).

AEH	Estratos (ha)	Predios encuestados	
		cantidad	superficie media
1	100-350	3	262
	351-700	2	436
	+ de 701	4	2067
2	100-350	7	284
	351-700	13	518
	701-1000	3	903
	+ de 1001	6	2612
3	400-800	2	515
	801-2000	2	1047
	+ de 2001	12	3541

## Evaluación de las encuestas

Para realizar la caracterización de agrosistemas se puede recurrir a diferentes métodos. En este caso se utilizó la técnica de Análisis de Conglomerados (Cluster Analysis), que requiere como paso previo el cálculo de las variables que representan las actividades más importantes a fin de agrupar los predios de acuerdo con el tipo de producción (Cohan, 1978; Rogberg, 1982; Gargano *et al.*, 1990b; 1993b; 1997).

Para la determinación de los grupos o conglomerados de agrosistemas se siguieron los siguientes pasos:

1. En cada predio se calcularon los índices descritos en la Tabla 2. Los equivalentes vaca (EV) se calcularon mediante las tablas de Cocimano *et al.* (1983).

**Tabla 2.** Índices y rangos discriminantes usados para caracterizar los agrosistemas predominantes.

Índices		Rangos discriminantes
1. General =	$\frac{\text{superficie agrícola}}{\text{superficie total}}$	0,00 Exclusivamente Ganadero
		0,01-0,20 Netamente Ganadero
		0,21-0,40 Predominantemente Ganadero
		0,41-0,60 Mixto
		0,61-0,80 Predominantemente Agrícola
		0,81-0,99 Netamente Agrícola
	1,00 Exclusivamente Agrícola	
2. Ganadero =	$\frac{\text{EV vacunos}}{\text{EV totales}}$	0,00-0,40 Predomina lanares
		0,41-0,60 Ganadería mixta
		0,61-1,00 Predomina vacunos
3. Vacunos carne	Cría = $\frac{\text{Vientres}}{\text{Vientres} + \text{terneros} \backslash \text{as} + \text{anim. engorde}}$	Si Cría:
		0,00-0,25 Predomina engorde
		0,26-0,50 Cría-recría-engorde
		0,51-0,75 Cría-recría-engorde (Si Engorde > 0,1)
		0,76-1,00 Cría-recría (Si Engorde <= 0,1)
Engorde = $\frac{\text{anim. engorde}}{\text{vientres} + \text{terneros} \backslash \text{as} + \text{anim. engorde}}$	Predomina cría	
4. Agrícola =	$\frac{\text{superficie cosecha fina}}{\text{superficie agrícola}}$	0,00-0,40 Predomina cosecha gruesa
		0,41-0,60 Cosecha mixta
		0,61-1,00 Predomina cosecha fina
	Se calcula si el Índice General es mayor que cero	

Cosecha Fina = trigo, avena y cebada; Cosecha Gruesa = girasol, sorgo granífero, maíz y soja. EV = equivalente vaca



2. A partir de esos índices se hallaron las siguientes variables:

Cosecha Fina = Índice Agrícola x Índice General

Cosecha Gruesa = (1- Índice Agrícola) x Índice General

Ganado Vacuno= Índice Ganadero x (1 - Índice General)

Ganado Ovino = (1 - Índice Ganadero) x (1 - Índice General)

Estas variables expresan la proporción de superficie destinada a cada actividad.

3. Se determinó el nivel de afinidad entre pares de empresas con el Índice de Czekanowsky (Matteucci y Colma, 1982), el cual calcula la proporción de superficie que dos predios destinan a una misma actividad.

4. Se hallaron los conglomerados con el método de Ligamento Completo (Crisci y López Armengol, 1983), por el cual cada grupo estará compuesto por aquellos predios que desarrollen una mínima proporción de actividad en común. Finalmente, se descartaron aquellos grupos que estuvieron formados por menos del 10 % de los predios de cada AEH.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 3 se presentan la superficie total y encuestada y la cantidad de predios empadronados y encuestados en cada AEH y en toda la cuenca alta del río Sauce Grande. Se encuestó el 55 % de la superficie total del área en estudio y el 34 % de los predios empadronados.

### Tenencia de la tierra

Una de las variables utilizadas para definir sistemas de producción es el régimen de tenencia de la tierra (Bocchetto, 1982) ya que influye invariablemente sobre el uso del suelo y la actitud del productor frente a la oferta tecnológica (Révora, 1979; Fujita, 1986). En la Tabla 4 se observa que en todas las AEH, y por ende en el total de la cuenca alta, predominaron los productores que trabajaron únicamente sus propios predios y que los arrendatarios exclu-

**Tabla 3.** Superficies y predios en cada área edáfica homogénea (AEH).

AEH	Superficie (ha)		Predios (cantidad)	
	total	encuestada	empadronados	encuestados
1	22946	9928	20	9
2	76437	27109	94	29
3	49617	45617	45	16
Total cuenca alta	149000	82654	159	54

**Tabla 4.** Tenencia de la tierra en los estratos de cada área edáfica homogénea (AEH) (% de predios).

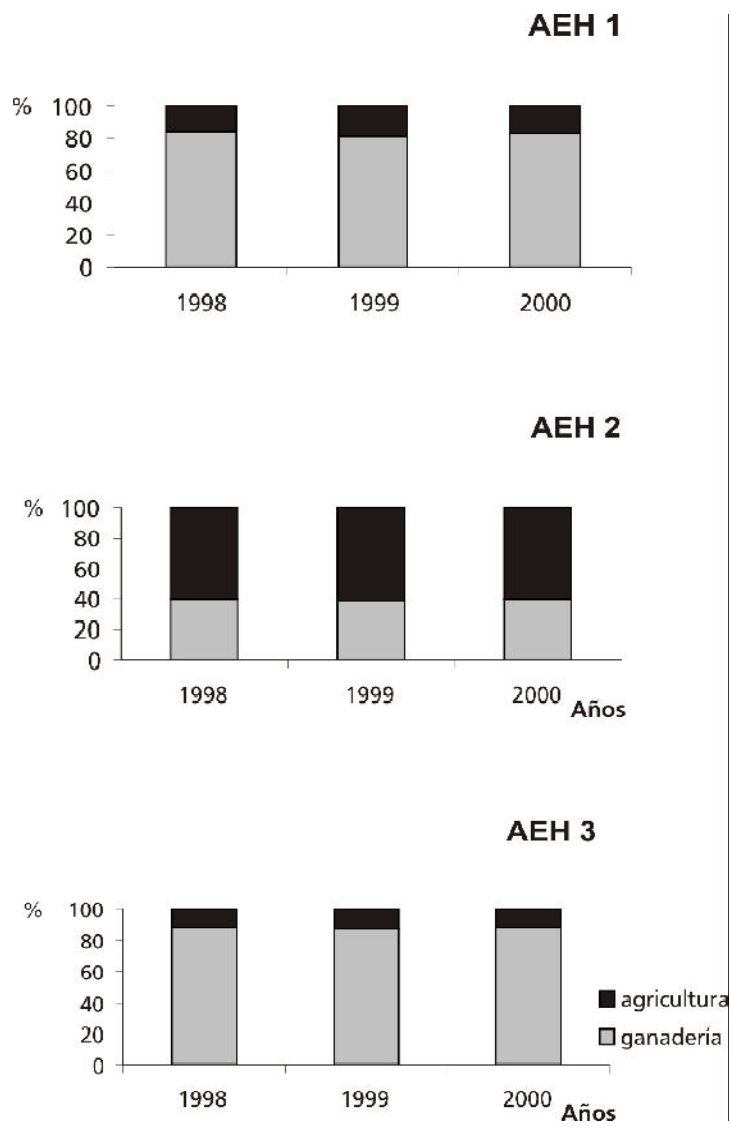
AEH	Estratos (ha)	Propietarios exclusivos	Propietarios-arrendatarios		Arrendatarios exclusivos
1	100-350	100	-	-	-
	351-700	100	-	-	-
	+ de 701	75	25	(37) *	-
promedio ponderado		96	4	(2)	-
2	100-350	86	-	-	14
	351-700	77	15	(34)	8
	701-1000	33	67	(49)	-
	+ de 1001	33	67	(42)	-
promedio ponderado		71	20	(23)	9
3	400-800	100	-	-	-
	801-2000	50	50	(50)	-
	+ de 2001	100	-	-	-
promedio ponderado		82	18	(18)	-
promedio ponderado total		77	17	(19)	6

\* Entre paréntesis se indica el porcentaje medio de superficie arrendada.

sivos prácticamente no existen. Respecto de los propietarios-arrendatarios sólo tuvieron cierta importancia en la AEH 2, que ocupa el 51,3 % de la cuenca alta y es la de mejores recursos edáficos. Este proceso de arrendamiento en dicha AEH se verificó en particular en los dos estratos de mayor superficie y estaría indicando que las empresas más chicas tienen limitaciones para incrementar su escala productiva, lo cual seguramente acrecienta su vulnerabilidad económico-financiera. Por otra parte, este aumento de concentración de la tierra se viene produciendo no sólo en esta región (Centro Regional de Estudios Económicos Bahía Blanca, 2001) sino también en todo el país (Obschatko, 1993; Peretti, 2001). En función de lo analizado, se puede afirmar que el arrendamiento tiene escasa trascendencia en la cuenca alta del río Sauce Grande ya que los propietarios-arrendatarios representaron sólo el 17 % del universo y, además, que éstos arrendaron menos de la quinta parte de la superficie trabajada. Estos resultados son coincidentes con los hallados previamente en los partidos vecinos de Bahía Blanca, Tornquist y Coronel Rosales (Gargano *et al.*, 1990a; 1993a; 1997).

### **Uso del suelo**

En la Figura 2 se presentan los porcentajes de las superficies destinadas a agricultura y ganadería en cada AEH durante 1998, 1999 y 2000. Se observa claramente que en cada AEH no hubo variación en el uso del suelo durante los tres ciclos productivos analizados. Si se aplica el Índice General de la Tabla 2, se puede deducir que las AEH 1 y 3 son netamente ganaderas, es decir destinaron más del 80 % de su superficie a la ganadería, mientras que la 2 es mixta dado que la agricultura ocupó el 60 % de la superficie trabajada. Esto respondería, básicamente a sus ya mencionadas mejores características edáficas. En el promedio general de la cuenca alta del río Sauce Grande, la superficie utilizada por la agricultura fue del 28 % mientras que la ganadería ocupó el 72 % restante, por lo cual se la puede clasificar como Predominantemente Ganadera. Los porcentajes de ambas actividades ratifican la información existente a nivel regional ya que en estudios previos de carac-



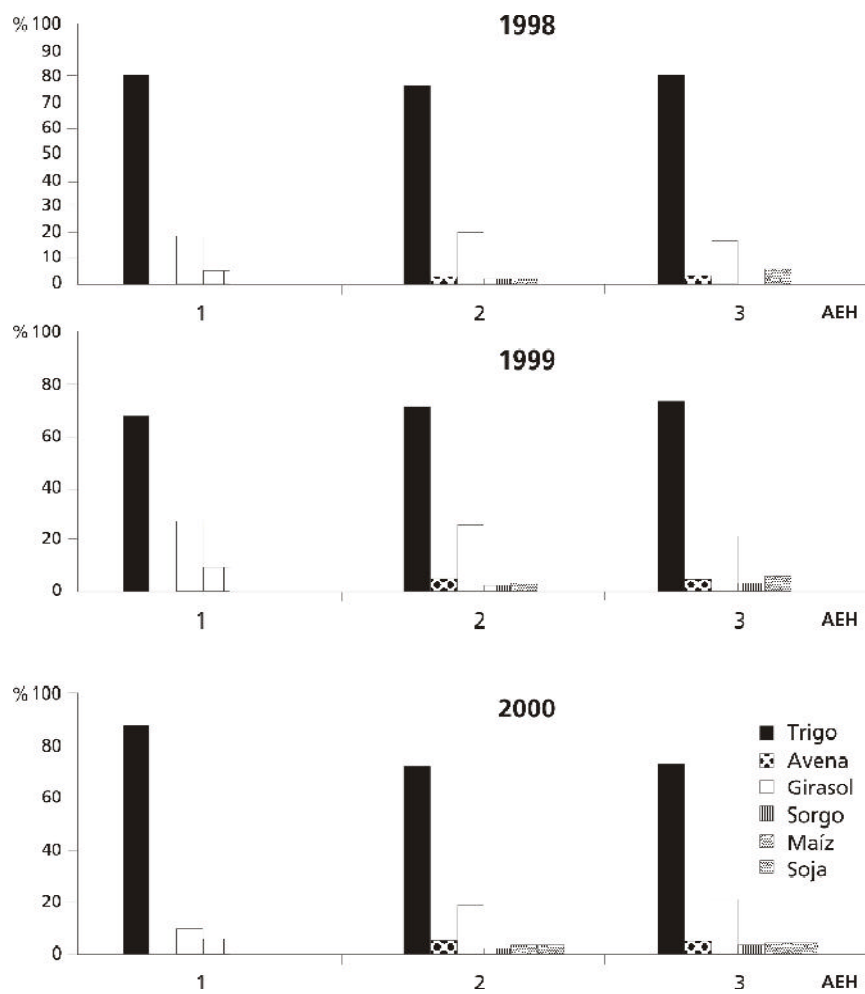
**Figura 2.** Superficies destinadas a agricultura y ganadería en cada área edáfica homogénea (AEH) durante los tres ciclos (%).

terización de agrosistemas predominantes realizados en los partidos linderos se encontró que el porcentaje de ganadería osciló entre 70 y 77 % (Gargano *et al.*, 1990a; 1993a; 1997). Los resultados de este análisis, que abarcó sólo un trienio, muestran que no hubo incremento de la actividad agrícola en ese período y, por lo tanto, cabría suponer bajo el marco conceptual que define la hipótesis que sustenta este trabajo, que no se produjo un efecto creciente de contaminación de las aguas del río Sauce Grande y, en consecuencia, del embalse de Paso de las Piedras. Los análisis químicos en ejecución en otros subproyectos tratarán de corroborar esta hipótesis.

### **Actividades agrícolas y ganaderas**

Los cultivos agrícolas se ordenaron en dos grupos: de cosecha fina y de cosecha gruesa (Figura 3). Entre los primeros los más sembrados fueron el trigo, fundamentalmente, y la avena, mientras que entre los últimos sobresalieron en orden decreciente: girasol, sorgo granífero y maíz. La soja se incorporó a las AEH 2 y 3 en el último ciclo. La cosecha fina fue la principal actividad agrícola dado que ocupó, en el promedio de los 3 ciclos analizados, el 75,7 % de la superficie destinada a la agricultura en toda el área de estudio. En el caso de las AEH 1, 2 y 3, los porcentajes respectivos fueron: 77,0; 75,3 y 78,7 %. En la Tabla 5 se presentan los rendimientos por unidad de superficie. En las AEH 1 y 2 los rendimientos de los dos principales cultivos -trigo y girasol- muestran pequeñas variaciones mientras que los del AEH 3 fueron los más altos de toda la cuenca alta. Estas últimas fueron siembras realizadas en los valles ubicados entre las formaciones rocosas y muy aptos para la agricultura pero de dimensiones relativamente pequeñas. Cabe resaltar que tendencias parecidas a las aquí encontradas fueron previamente reportadas en los linderos partidos de Tornquist y Saavedra (Gargano *et al.*, 1993c; 2002).

En relación con la ganadería, la Tabla 6 muestra que la cría-recrea-engorde fue claramente el subsistema ganadero de mayor trascendencia dado que predominó en más de la mitad de los esta-



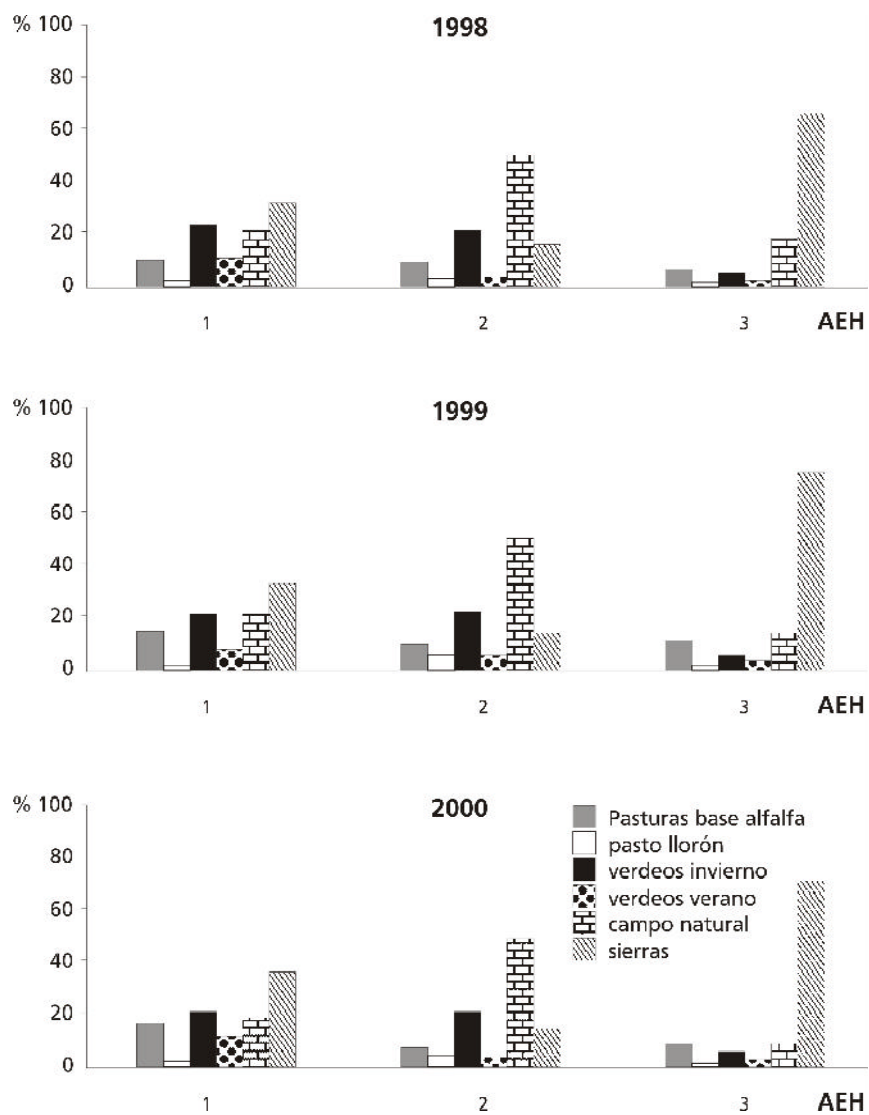
**Figura 3.** Cultivos agrícolas en cada área edáfica homogénea (AEH) en los tres ciclos (%/sup. agrícola).

**Tabla 6.** Composición de los subsistemas ganaderos en cada área edáfica homogénea (AEH) (% de predios).

AEH	Subsistemas ganaderos			
	C *	CR	CRE	E
1	37,5	12,5	50,0	-
2	23,1	-	65,4	11,5
3	40,0	6,7	46,6	6,7
Prom. cuenca alta	30,2	3,8	57,6	8,4

\* C = cría, CR = cría-recría, CRE = cría-recría-engorde, E = engorde

blecimientos encuestados, sobresaliendo el porcentaje del AEH 2, el cual ratifica aún más sus mejores cualidades productivas. En segundo lugar aparece la cría, con los valores más elevados en las AEH 1 y 3, mientras que la cría-recría y el engorde resultaron ser irrelevantes. Los recursos forrajeros utilizados por la ganadería fueron, básicamente, los mismos en todas las AEH notándose asimismo una escasa variación de los porcentajes durante los tres ciclos analizados (Figura 4). La mayor parte de la superficie ganadera de toda la cuenca alta está ocupada por recursos de bajo valor nutritivo como son el campo natural y las sierras. En este sentido, los porcentajes sumados de ambos recursos, promedios de los tres ciclos, fueron 54,3; 63,0 y 83,7 % en las AEH 1, 2 y 3, respectivamente. Los verdes de invierno, fundamentalmente la avena, se destacaron en las AEH 1 y 2 mientras que los de verano, en particular el sorgo forrajero, se cultivaron en mayor medida en el AEH 1. Con respecto a las pasturas perennes a base de alfalfa, se observaron valores por debajo del 15 %, siendo el AEH 1 la que dedicó



**Figura 4.** Recursos forrajeros en cada área edáfica homogénea (AEH) en los tres ciclos (%/sup. ganadera).



mayor proporción de su superficie ganadera a este recurso. Asimismo, las hectáreas destinadas a pasto llorón fueron insignificantes en todos los casos.

Finalmente, y a manera de complemento, en la Tabla 7 se presenta un listado de tecnologías más frecuentemente utilizadas por los productores que tienen relación directa con algún tipo de degradación y/o contaminación de los suelos. La labranza convencional, el control químico de malezas, el uso de fungicidas y la fertilización son las tecnologías más adoptadas. Sin embargo, son aplicadas en un reducido porcentaje de la superficie total.

**Tabla 7.** Porcentaje de utilización de algunas tecnologías en las actividades agrícolas y ganaderas.

Tecnologías utilizadas	Predios (%)	Superficie destinada (%/sup. total)
Control de la erosión hídrica	40,9	11,1
Labranza convencional	70,7	27,7
Siembra directa	36,1	12,2
Control químico de malezas	88,5	32,9
Control químico de insectos	17,3	3,5
Control químico de hongos	71,9	25,5
Fertilización	61,6	21,9

### **Conglomerados**

En la Tabla 8 se sintetizaron las principales características agronómicas de los sistemas de producción predominantes. La tipificación de cada grupo y el porcentaje de superficie ganadera fueron determinados en función del Índice General, mientras que los porcentajes de EV de los vacunos y de cosecha fina fueron calculados de acuerdo con los Índices Ganadero y Agrícola, respectivamente (Tabla 2). En las AEH 1 y 3 los porcentajes de predios no

**Tabla 8.** Tipificación de los conglomerados en cada área edáfica homogénea (AEH).

EH	Conglomerados	Características agronómicas	Actividad común, %		
			Actividad común, %	Predios cantidad	Predios %
1	I	Netamente Ganadero Sup. ganadera = 96 % * EV vacunos = 99 % * Cosecha Fina = 80 % *	85,8	4	44,4
	II	Mixto Sup. ganadera = 52 % EV vacunos = 97 % Cosecha Fina = 65 %	70,1	4	44,4
2	I	Netamente Ganadero Sup. ganadera = 83 % EV vacunos = 98 % Cosecha Fina = 71 %	63,7	5	17,2
	II	Predominantemente Ganadero Sup. ganadera = 62 % EV vacunos = 90 % Cosecha Fina = 83 %	64,2	3	10,3
	III	Mixto Sup. ganadera = 49 % EV vacunos = 91 % Cosecha Fina = 74 %	59,5	10	34,6
	IV	Predominantemente Agrícola Sup. ganadera = 28 % EV vacunos = 90 % Cosecha Fina = 65 %	73,5	8	27,6
	V	Netamente Agrícola Sup. ganadera = 13 % EV vacunos = 29 % Cosecha Fina = 78 %	71,0	3	10,3
3	I	Netamente Ganadero Sup. ganadera = 96 % EV vacunos = 98 % Cosecha Fina = 96 %	83,0	9	56,2
	II	Predominantemente Ganadero Sup. ganadera = 70 % EV vacunos = 99 % Cosecha Fina = 63 %	76,1	6	37,5

1 Superficie ganadera = superficie total - superficie agrícola

2 EV vacunos = EV totales - EV ovinos

3 Cosecha Fina = Cosecha total - Cosecha gruesa

sumaron el 100 % debido a los descartes ya comentados en la metodología. Los niveles extremos de actividad común entre predios fueron 85,8 y 59,5 % para los grupos I del AEH 1 y III del AEH 2, respectivamente. En la AEH 1 hubo un grupo netamente ganadero (NG) y uno mixto con igual cantidad de predios. En la AEH 2 hubo dos grupos ganaderos (I y II), dos grupos agrícolas (IV y V) y uno mixto (el III), que reunió el mayor porcentaje de predios del AEH. Como consecuencia de ello, y ratificando lo expresado precedentemente (Figura 2), se destaca el fuerte predominio de la agricultura sobre la ganadería tanto en la superficie trabajada como en la cantidad de empresas. En la AEH 3 los dos grupos formados fueron ganaderos, lo cual obedece fundamentalmente a la presencia del cordón serrano de Ventania (Figura 1) que es limitante de la agricultura.

Además, en la misma Tabla 8 cabe destacar la fuerte supremacía de los vacunos sobre los ovinos en todos los grupos, con valores superiores al 90 % de los equivalentes totales. La única excepción fue el grupo V del AEH 2, que fue clasificado como netamente agrícola (NA), y por ello la escasa superficie ganadera estuvo ocupada fundamentalmente por majadas destinadas al consumo familiar.

### **Estratos por superficie**

Finalmente, se elaboró la Tabla 9 con el objetivo de caracterizar los sistemas de producción en cada estrato dentro de las AEH, dado que el análisis de conglomerados no tuvo en cuenta la estratificación por superficie. En las AEH 1 y 3 no se observaron sistemas NA y PA en los estratos de menor tamaño a diferencia de lo registrado en los partidos vecinos (Gargano et al., 1990a; 1993a; 1997). Distinto fue el caso del AEH 2, dado que en todos los estratos hubo sistemas con superficies mayoritariamente agrícolas. Esto último puso en evidencia que no siempre el tamaño del predio contribuye a definir el "tipo" de sistema. El predominio de la ganadería dentro de la cuenca alta también quedó expresado en el número de predios ya que los NG y PG representaron el 41,7 % del total de empresas mientras que los NA y PA sumaron el 31,5 %.

**Tabla 9.** Porcentajes de predios en los estratos de cada área edáfica homogénea (AEH) en base al Índice General.

AEH	Estratos (ha)	NG	PG	M	PA	NA
1	100-350	33,3	33,3	33,3	-	-
	351-700	-	-	-	50,0	50,0
	+ de 701	75,0	25,0	-	-	-
Promedio ponderado		26,3	18,7	15,0	20,0	20,0
2	100-350	14,3	14,3	42,8	14,3	14,3
	351-700	-	30,8	38,5	23,1	7,6
	701-1000	33,3	-	33,3	-	33,3
	+ de 1001	-	16,7	-	83,3	-
Promedio ponderado		9,7	19,2	35,9	22,6	12,6
3	400-800	-	50,0	50,0	-	-
	801-2000	-	50,0	-	50,0	-
	+ de 2001	75,0	25,0	-	-	-
Promedio ponderado		30,4	39,9	12,2	17,5	-
Prom. ponderado total		17,0	24,7	26,8	21,0	10,5

NG= Netamente Ganadero; PG= Predominantemente Ganadero; M= Mixto; PA= Predominantemente Agrícola; NA= Netamente Agrícola

Las AEH resultaron ser homogéneas desde el punto de vista agropecuario dado que los predios que conformaron los conglomerados y/o los estratos estuvieron uniformemente distribuidos en toda el área de estudio.

## CONCLUSIONES

La metodología empleada permitió alcanzar el objetivo propuesto de caracterizar los sistemas agropecuarios predominantes.

Las actividades agrícolas y ganaderas no dependieron siempre del tamaño de los predios.

En el análisis global de la cuenca alta del río Sauce Grande se observó una clara tendencia hacia la ganadería respecto de la agricultura y que en el periodo estudiado no se registró un mayor uso agrícola del suelo.

## AGRADECIMIENTOS

A los productores agropecuarios por la información brindada y al Lic. R. Camina, docente del Dpto. de Matemática de la UNS, por el análisis estadístico.

## REFERENCIAS

**BOCCHETTO, R.M.** 1982. Marco conceptual y planteo operativo del Proyecto «Sistemas de Producción e Incorporación de Tecnología en áreas agrícolas-ganaderas (SPITAG)». Bol. Téc. 88. Doc. SPITAG 1. EEA INTA Balcarce (Argentina), 19 p.

**CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS ECONÓMICOS BAHÍA BLANCA** 2001. La crisis del agro y su impacto sobre la propiedad rural. Indicadores de Actividad Económica 58, pp. 31-38.

**COCIMANO, M.; LANGE, A. ; MENVIELLE, E.E.** 1983. Equivalencias ganaderas para vacunos de carne y ovinos. AACREA (Buenos Aires), 32 p.

**COHAN, H.E.** 1978. Ventajas y posibilidades del uso de técnicas estadísticas de tipificación aplicadas al análisis de empresas ganaderas. In: Análisis económico y cambio tecnológico en ganadería. INTA-IICA (Eds.), Buenos Aires (Argentina) pp. 84-93.

**CRISCI, J.V. ; LÓPEZ ARMENGOL, A.** 1983. Introducción a la teoría práctica de la taxonomía numérica. OEA Serie Biología, 115 p.

**FUJITA, H.O.** 1986. Sistemas de producción e incorporación de tecnología en áreas ganaderas (SPITAG): Plan I en la EEA de Balcarce, Argentina. In: Molestina, C.J. (Ed.). Diálogo XIV. Tipificación y clasificación de sistemas de producción. IICA, Montevideo (Uruguay) pp. 61-77.

**GARGANO, A.O.; ADURIZ, M.A.; SALDUNGARAY, M.C.** 1990a. Sistemas agropecuarios de Bahía Blanca. 1. Clasificación y descripción mediante índices. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 10 (5) 361-371.

**GARGANO, A.O.; ADURIZ, M.A.; SALDUNGARAY, M.C.** 1990b. Sistemas agropecuarios de Bahía Blanca. 2. Clasificación por Componentes Principales y Cluster Analysis. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 10 (5), 373-382.

**GARGANO, A.O., ADURIZ, M.A. ; SALDUNGARAY, M.C.** 1993a. Agrosistemas de Tornquist, Argentina. 1. Tipificación mediante Índices. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 1 (1): 39-50.

**GARGANO, A.O., ADURIZ, M.A.; SALDUNGARAY, M.C.** 1993b. Agrosistemas de Tornquist, Argentina. 2. Tipificación mediante Análisis de Conglomerados. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 1(1), 51-58.

**GARGANO, A.O.; SALDUNGARAY, M.C.; ADURIZ, M.A.** 1993c. Agrosistemas de Tornquist, Argentina. 1. Evaluación técnico-económica. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 1 (1), 59-69.

**GARGANO, A.O.; ADURIZ, M.A.; SALDUNGARAY, M.C.** 1997. Tipificación de los agrosistemas de Coronel Rosales, Argentina. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 14 (5), 561-572.

**GARGANO, A.O.; CHIMENO, P.; SALDUNGARAY, M.C.; ADURIZ, M.A.; CONTI, V.P.** 2002. Análisis físico agrícola de los sistemas agropecuarios extensivos del Partido de Saavedra (Prov. de Buenos Aires). *Rev. Facultad de Agronomía* 22 (1), 27-33.

**INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA** 1989. Mapa de suelos de la Provincia de Buenos Aires. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Proyecto PNUD 85/019, 525 p.

**LUQUE, J.A.; PAOLONI, J.D.; BONORINO, G.A.** 1979. Estudio hidrológico e hidrogeológico de la cuenca del río Sauce Grande. Departamento de Ciencias Agrarias y de Ciencias Naturales. Universidad Nacional del Sur, 35 p. (Mimeo)

**MARCHENA, J.A.** 2002. Indicadores bióticos y abióticos del deterioro del recurso hídrico en la cuenca alta del río Sauce Grande, Provincia de Buenos Aires, y su dinámica temporal y espacial. Tesis de Posgrado, Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca (Buenos Aires), 194 p.

**MATTEUCCI, S.D.; COLMA, A.** 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. OEA Serie Biología, 164 p.

**OBSCHATKO, E. S. de** 1993. Efecto de la desregulación sobre la competitividad de la producción argentina. Fundación ARCOR, Grupo Editor Latinoamericano, pp. 11-111.

**PERETTI, M.A.** 2001. Agricultura versus ganadería en zonas de aptitud agrícola. Conferencia 24º Congreso Argentino de Producción Animal. Rafaela (Santa Fe), pp. 24-31.

**PUCCIARELLI, A.R.** 1993. Cambios en la estructura agraria de la pampa bonaerense (1960-1988). Ciclos (5), pp. 70-91.

**RECA, L. G.; PARELLADA, G.H.** 2001. El sector agropecuario argentino. Aspectos de su evolución, razones de su crecimiento reciente y posibilidades futuras. Ed. Facultad de Agronomía, 150 p.

**REVORA, H.** 1979. Algunas consideraciones sobre sistemas de producción. INTA Dirección Nacional. Circular Interna, 8 p.

**ROGBERG, C.** 1982. Análisis de sistemas de producción agropecuarios. In: Diálogo III. Seminario sobre Sistemas de Investigación Agropecuaria. IICA-BID-PROCISUR. Uruguay, pp. 1-17.

**SYLVESTER, G.** 1978. Técnicas de muestreo. Universidad Nacional del Sur. Departamento de Matemática, Bahía Blanca (Argentina), 167 p. (Mimeo)

**VAZQUEZ PLATERO, R.E.** 1981. Metodología de la investigación en sistemas de producción. XII Reunión Anual de la Asociación de Economía Agraria. Salta (Argentina), 16 p. (Mimeo)