

Tipificación de agrosistemas del Partido de Coronel Rosales, Argentina

Agrosystems characterization of Rosales County, Argentina

Alfredo O. Gargano
Miguel A. Adúriz
María C. Saldungaray

Resumen

El objetivo de esta primera etapa del estudio en el Partido de Coronel Rosales fue tipificar y describir los agrosistemas predominantes. Rosales tiene una superficie de 134 000 ha y dos áreas edáficas homogéneas. La metodología utilizada fue: 1) Predios: determinación del universo, estratificación por superficie y muestreo estadístico; 2) encuesta agropecuaria del ciclo anual 1-VII-94 al 30-VI-95 al 48.4 % del universo y 3) cálculo de los índices y variables necesarios para el análisis de conglomerados. En el área 1 se encontraron dos grupos ganaderos y uno agrícola y en el área 2 dos grupos ganaderos con predominio de sistemas lecheros (tambo) en uno de ellos. Las superficies ganadera y agrícola fueron respectivamente, en el área 1: 62.2 y 37.8 % y en el área 2: 96.5 y 3.5 %. En el Partido, los equivalentes vaca (EV) totales se repartieron en: EV de vacunos para carne 84.1 %, EV de vacunos para tambo 8.3 % y EV de ovinos 7.6 %. La agricultura fue casi exclusivamente triguera. La distribución de predios en los subsistemas ganaderos de vacunos para carne fue: Cría 26.2 %, cría-recría 33.7 %, cría-recría-engorde 19.3 % y engorde 4.9 %, completando vacunos para tambo con 15.9 %. Se concluyó que para la tipificación de los sistemas contribuyeron los siguientes factores: características edáficas y climáticas, tenencia de la tierra, tamaño del predio y distancia a mercados.

Palabras claves: Tipificación, agrosistemas, conglomerados.

Abstract

The objective of this study was the characterization and description of the predominant farming systems on two homogeneous areas of Rosales County (Argentina). Rosales has an extension of 134 000 ha. The methodology was: 1) Farms: determination of universe, stratification by area, and sampling; 2) agricultural survey from July 1994 to June 1995 of 48.4 % of the universe, and 3) clustering of systems employing indexes and variables. There were characterized the following groups: two Livestock production and one Agricultural production in area 1,

Recibido el 08-11-1996 • Aceptado el 17-06-1997

1. Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur. 8000 - Bahía Blanca, Argentina. E-mail: saldunga@criba.edu.ar

and two Livestock production with dairy farm predominant in one of these in area 2. Livestock and Agricultural surfaces were, respectively, in area 1: 62.2 and 37.8 %, and in area 2: 96.5 and 3.5 %. Equivalent cow units (EV) in Rosales were: 84.1 % EV beef cattle, 8.3 % EV dairy cattle, and 7.6 % EV ovine. Agriculture was almost exclusively wheat. Farm means of Livestock production subsystems were: Breeding 26.2 %, Breeding and production of light steers 33.7, Breeding and production of heavy steers 19.3, and Fattening 4.9 %, completing dairy farm with 25.9 %. It was concluded that the farming systems were defined by the following factors: edaphic and climatic conditions, land tenancy, farm size and market distance.

Key words: Tipification, agrosystems, cluster.

Introducción

En trabajos realizados en tres Partidos colindantes con el de Coronel Rosales se puso en evidencia que las productividades agrícola y ganadera se encontraban por debajo de los potenciales y, con el objeto de contribuir al desarrollo agropecuario de esa región, se elaboraron modelos mejorados (12, 15, 16). El estudio en Coronel Rosales persigue el mismo objetivo final pero para alcanzar esa síntesis se requiere un análisis previo, es decir, aplicar la metodología del enfoque de sistemas (2, 4, 25). Dicho análisis se efectuará en dos etapas. La primera corresponde al presente trabajo y varios autores han destacado la trascendencia de esta etapa inicial en la evaluación de los agrosistemas regionales (22, 27).

En numerosos trabajos de tipificación o caracterización de sistemas agropecuarios se han utilizado métodos que agrupan o no los sistemas (1, 5, 17, 9, 10, 19, 21). Dentro de los primeros, el método de análisis de conglomerados (cluster analysis) reúne ventajas comparativas según objetivos (11, 14) y por ello fue empleado en este trabajo.

El objetivo de este trabajo es la tipificación y descripción general de los sistemas agropecuarios predominantes y es importante señalar que estos estudios de caracterización a nivel regional podrían contribuir al logro de otros objetivos como: diseño de políticas regionales de desarrollo agropecuario, docencia e investigación.

Materiales y métodos

En la figura 1 se muestra la ubicación del Partido de Coronel Rosales cuya superficie es de 134 000 ha. La tipificación, o identificación de «sistemas tipo» tendrá validez sólo si se efectúa dentro de áreas ecológicamente homogéneas, es decir, que

posean recursos naturales similares.

Dentro de la región semiárida bonaerense el Pdo. de Cnel. Rosales es el más pequeño y no presenta diferencias climáticas de gran magnitud, pero sí edáficas. El «Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires» (20)

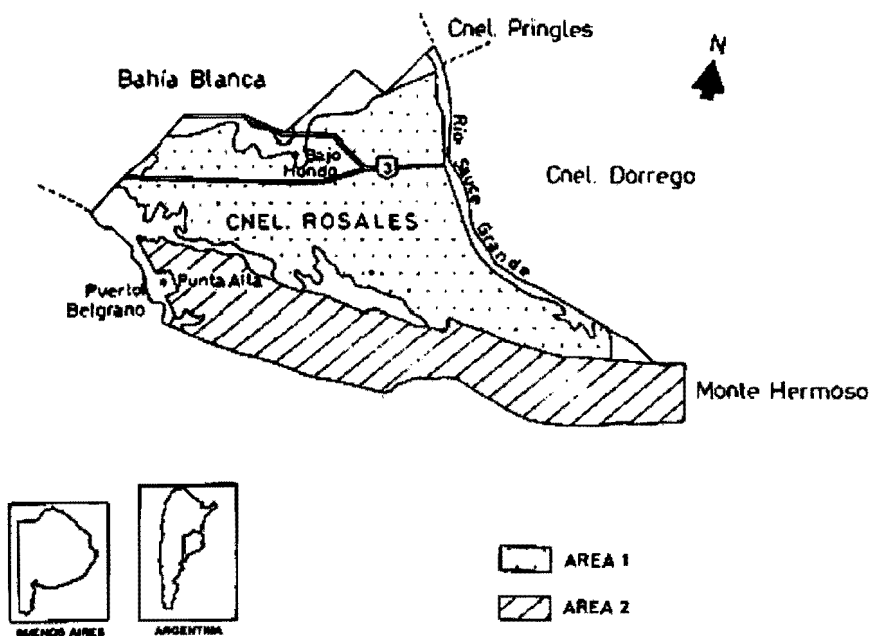


Figura 1. Mapa de ubicación de las áreas edáficas homogéneas 1 y 2 en el Partido de Coronel Rosales. Buenos Aires. Argentina.

identifica varias Unidades Cartográficas. Para este trabajo fueron descartadas algunas de ellas por su escasa representatividad o por tratarse de superficies no agropecuarias. En síntesis, se consideraron las dos áreas edáficas homogéneas identificadas en la figura 1 que representan el 78.1 % de la superficie total. Cada una de estas áreas está conformada por dos Unidades Cartográficas y, según el mencionado Mapa, presentan las siguientes características edáficas:

Area 1 (47.4 %). Lomas con manchones de tosca aflorante o subsuperficial y sectores ondulados-medanosos. Asociación de suelos Argiustol típico, Natrustalf típico, Haplustol éntico y típico y Ustipsament típico. Las limitaciones son:

escasa profundidad, drenaje deficiente o excesivo y susceptibilidad a erosión eólica.

Area 2 (30.7 %). Dunas costeras en cordones o entremezcladas con áreas planas u onduladas. Asociaciones de Udipsament típico, Cuarzipsament típico, Hapludol éntico y Ustipsament típico. Limitaciones: erosión eólica severa y alta permeabilidad. Esta área tiene menores aptitudes agrícolas.

Las precipitaciones totales anuales en la localidad de Bajo Hondo, promedio del período 1948-1994 fueron de 623 mm y las de los últimos 15 años de 663 mm. La distribución es principalmente primaveral y otoñal.

Los estudios se realizaron dentro de las dos áreas edáficas mencionadas y se basaron en encuestas agropecua-

rias efectuadas a los propietarios o administradores de los predios.

La secuencia metodológica se describe a continuación.

Determinación de la muestra de predios a encuestar. Sobre un «Mapa Rural» escala 1:88 000 se marcaron las áreas 1 y 2 con un pantógrafo. Los predios con más del 50 % de su superficie dentro de un área se incorporaban a la misma con toda su superficie. Con la colaboración de informantes calificados se identificaron en cada área todos los predios que representaban un sistema por sí mismo, lo que llevó a descartar los de menos de 100 ha. También se eliminaron aquellos predios de más de 1.400 ha por su baja frecuencia. El universo resultante fue de 91 predios que fueron individualizados con un número, superficie y el nombre del propietario e incorporados a una computadora con el programa DBase III Plus.

En trabajos previos de tipificación se encontró que la superficie del predio es una variable que contribuye a definir las actividades que desarrollan los productores agropecuarios (3, 18, 8). Por ello se procedió a estratificar, fijándose tres estratos para el área 1: 100- 300 ha, 301-600 ha y 601-1.400 ha, y dos para el área 2: 100-300 ha y

301-900 ha. Con el programa QPRO se calcularon las medias y los desvíos estándar y mediante el método de estratificación óptima (26) se determinaron:

a) número total de predios a encuestar.

b) número de predios a encuestar dentro de cada estrato.

En el cuadro 1 se sintetizó el total y la superficie media de los predios encuestados. Estos fueron elegidos al azar y representaron el 48.4 % del universo.

Encuestas a productores y análisis de la información. Durante julio de 1995 se efectuaron visitas a los predios o domicilios de los propietarios y con formularios adecuados se encuestó el ejercicio anual comprendido entre el 1º de julio de 1994 y el 30 de junio de 1995. Se solicitó la siguiente información: superficie, tenencia de la tierra, maquinarias empleadas, destino del suelo, existencia y entradas y salidas de hacienda, tecnologías ganadera y agrícola utilizadas, control sanitario vegetal y animal, productividades agrícola y ganadera, gastos directos, mano de obra y acuerdos técnico-económicos en aparcerías. Parte de esta información se procesó en el presente estudio quedando la restante para un

Cuadro 1. Cantidad y superficies medias de los predios encuestados.

| Areas | Estratos (ha) | Predios | |
|-------|---------------|----------|-----------------|
| | | cantidad | sup. media (ha) |
| 1 | 100-300 | 6 | 222 |
| | 301-600 | 13 | 442 |
| | 601-1.400 | 14 | 848 |
| 2 | 100-300 | 3 | 226 |
| | 301-900 | 8 | 646 |

segundo trabajo.

Mediante programas propios de computación se calcularon para cada predio los Indices descritos en el cuadro 2 y, con éstos, las variables siguientes:

-Cosecha fina = Índice Agrícola x Índice General

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

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

-Tambo = (equivalentes vaca (EV) tambo/EV vacuno) x Ganado Vacuno

Estas variables sintetizan las actividades más importantes y permitieron calcular, también en cada predio, la proporción de superficie destinada a cada actividad. Para el cálculo de las tres últimas variables primero se determinó la receptividad de cada especie animal en EV/superficie (ha), luego se invirtió el resultado (superficie/EV) y se multiplicó por los EV a fin de obtener la proporción de superficie. Los EV se calcularon con las tablas de Cocimano et al. (6). Básicamente, la tablas contienen los valores de EV para todas las categorías

de vacunos y ovinos según pesos vivos, estados fisiológicos y variaciones de peso.

Para determinar los conglomerados o grupos de predios se empleó el paquete BMDP (Biochemical Programs Versión 1981) y el Programa Cluster, en dos pasos:

a) Se elaboró una matriz de «distancias» o afinidad entre predios.

Para ello se calculó el grado de afinidad entre pares de predios con el Índice de Czekanowsky (23), que determina la proporción de superficie que dos predios destinan a una misma actividad.

b) Para obtener los conglomerados se empleó el método de Ligamento Completo (7). Cada conglomerado estará integrado por predios con una cierta proporción de actividad común entre ellos.

Los conglomerados obtenidos se representaron en dendrogramas y se tipificaron con los índices del cuadro 2. No se incluyeron los predios que quedaron aislados y tampoco los conglomerados con menos del 10 % de los predios del área.

Resultados y discusión

Identificación y agrupamiento de los sistemas. El arrendamiento parcial y/o total del predio probablemente se ha incrementado en los últimos años en la región y, se sabe que, la forma de tenencia de la tierra es una variable que tiene incidencia en el uso del suelo y tipo de sistema (3, 27). En consecuencia, hubiera sido deseable conocer la tenencia del universo para definir la muestra a

encuestar pero esa información no estaba disponible y, como se mencionó anteriormente, el muestreo se hizo en base a los suelos y la estratificación por superficie de los predios. Por ello, la presentación de la tenencia en el cuadro 3, obtenida a partir de las encuestas, responde sólo a un fin descriptivo. En promedio, predominaron los propietarios. Los propietarios-arrendatarios alcanzaron porcentajes

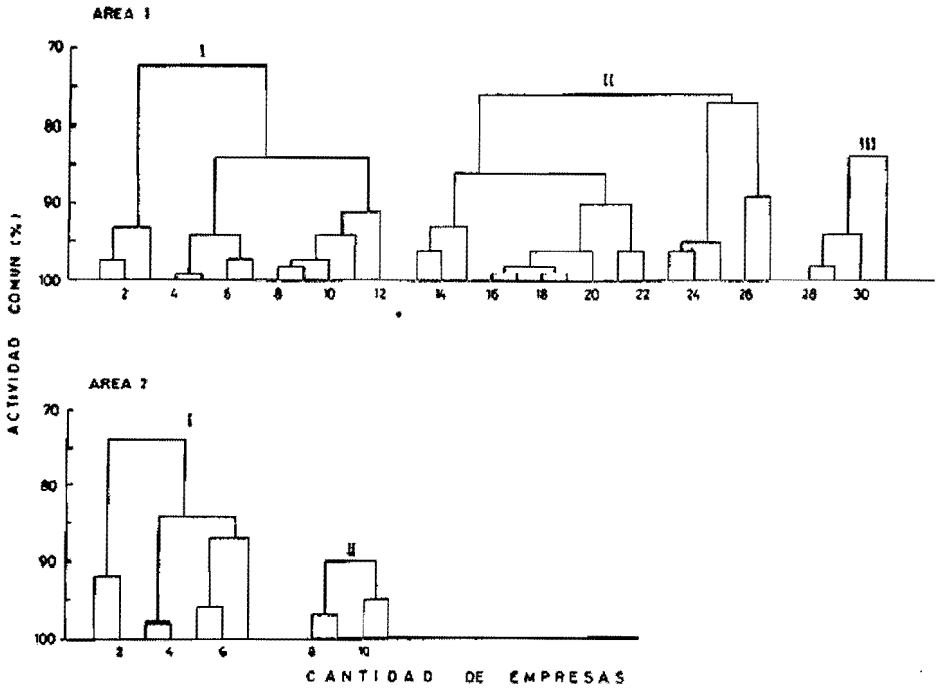
Cuadro 2. Indices y rangos empleados para tipificar sistemas.

| Indices | 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 |
| 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. Tambo = vacas tambo + vaquillonas tambo | < 15 No tiene tambo >= 15 Tiene tambo |
| 4. Predomina tambo = $\frac{\text{EV tambo}}{\text{EV vacunos}}$ | 0.00-0.50 No predomina tambo |
| | 0.51-1.00 Predomina tambo |
| 5. Vacunos carne | |
| | |
| Cria = $\frac{\text{vientres}}{\text{vientres} + \text{terneros/as} + \text{anim. engorde}}$ | Si Cria: |
| | 0.00-0.25 Predomina engorde |
| Engorde = $\frac{\text{anim. engorde}}{\text{vientres} + \text{terneros/as} + \text{anim. engorde}}$ | 0.26-0.50 Cria-recría-engorde |
| | 0.51-0.75 Cria-recría-engorde (Si Engorde > 0.1) |
| Se calcula si no Predomina tambo | 0.76-1.00 Cria-recría (Si Engorde <= 0.1) |
| | 0.76-1.00 Predomina cria |
| 6. 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 y maíz. EV = equivalente vaca

considerables mientras que los arrendatarios tuvieron escasa incidencia, excepto en el primer estrato del área 2. El arrendamiento fue porcentualmente más alto en el área 2 pero ésta es la de menor tamaño. La superficie total arrendada en las áreas 1, 2 y en el promedio del Partido fueron: 27.1; 34.7 y 28.9%, respectivamente. Estas cifras superaron a la de Partidos vecinos que fueron analizados 4 y 5 años antes (11, 14).

El análisis de conglomerados determinó el agrupamiento de los predios en base a sus actividades comunes (figura 2). En el área 1 se escogieron 3 grupos y se descartó un cuarto porque estaba constituido por sólo 2 predios que representaban el 6 % del total de predios de esa área. Los predios del área 2 conformaron 2 grupos representativos. En los dendrogramas se puede ver que el grado de actividad común o afinidad entre los



I, II y III: GRUPOS

Figura 2. Dendogramas de los predios agrupados en las áreas 1 y 2.

predios fue superior al 70 % en todos los grupos. Es oportuno señalar que la elección del nivel de afinidad dependerá del objetivo del trabajo y que a mayor afinidad aumenta el número de grupos y/o disminuye el número de predios de cada grupo. Lo contrario ocurrirá si se disminuye el grado de afinidad grupal.

Tipificación y descripción de los grupos de sistemas. En el cuadro 4 se destacaron las principales características de los 5 grupos. En el área 1 la superficie ganadera muestra una notoria declinación del grupo I al III. El grupo II resultó Predominantemente Ganadero pero, de acuerdo con los rangos del cuadro 2, se encuentra

en el límite con los sistemas Mixtos. El tercer grupo destinó 73.4 % de su superficie total a la agricultura aunque dentro del área tiene poca influencia tanto por el número de predios como por su superficie. En el total del área (incluyendo el desestimado cuarto grupo) las superficies ganadera y agrícola fueron de 62.2 y 37.8 %, respectivamente. La supremacía de la especie vacuna para carne fue manifiesta (90.3 % EV) y los ovinos (9.7 % EV) tuvieron como destino principal el consumo familiar. La agricultura fue casi exclusivamente de cosecha fina. La cosecha gruesa fue irrelevante ya que del total de la superficie agrícola se sembró sólo 2.2 % con sorgo

Cuadro 3. Distribución de la tenencia de la tierra (% de predios).

| Areas | Estratos (ha) | Propietarios | Propietarios arrendatarios | arrendatarios |
|-------------|---------------|--------------|----------------------------|---------------|
| 1 | 100-300 | 83.3 | 16.7 (37.6)* | - |
| | 301-600 | 84.6 | 15.4 (46.0) | - |
| | 601-1.400 | 42.9 | 50.0 (53.9) | 7.1 |
| x ponderado | | 66.7 | 30.3 | 3.0 |
| 2 | 100-300 | 66.7 | - | 33.3 |
| | 301-900 | 37.5 | 50.0 (48.7) | 12.5 |
| x ponderado | | 45.5 | 36.4 | 18.1 |

* Porcentaje medio de superficie arrendada.

granífero y se cosechó el 0.1 %.

Los 2 grupos del área 2 fueron Netamente Ganaderos. La escasa superficie agrícola en los grupos de esta área responde básicamente a las

limitaciones edáficas previamente puntualizadas. En cambio, parece una contradicción la presencia de tambos que tienen altos requerimientos nutricionales pero ello obedece inequí-

Cuadro 4. Tipificación de los conglomerados de las áreas 1 y 2.

| A | G | Características agrónomicas | Actividad común | | |
|---|-----|--|-----------------|------|------|
| | | | Predios | Sup. | % |
| 1 | I | Netamente ganadero Sup. ganadera = 87.0 % * EV vacunos carne = 96.6 % ** EV ovinos = 3.4 % | 72.0 | 36.4 | 32.2 |
| | II | Predominantemente ganadero Sup. ganadera = 60.0 % EV vacunos carne = 91.9 % EV ovinos = 8.1 % | 76.0 | 45.5 | 44.8 |
| | III | Predominantemente agrícola Sup. ganadera = 26.6 % EV vacunos carne = 94.0 % EV ovinos = 6.0 % | 83.0 | 12.1 | 17.8 |
| 2 | I | Netamente ganadero Sup. ganadera = 95.7 % EV vacunos carne = 20.0 % EV vacunos tambo = 80.0 % | 74.0 | 63.6 | 55.0 |
| | II | Netamente ganadero Sup. ganadera = 97.0 % EV vacunos carne = 98.0 % EV ovinos = 2.0 % | 90.0 | 36.4 | 45.0 |

A: áreas. G: grupos. *Sup. total = sup. ganadera + sup. agrícola. ** EV totales = EV vacunos carne + EV vacunos tambo + EV ovinos.

vocamente a la proximidad de esta área a centros urbanos. Los equivalentes vacunos predominantes en los grupos I y II fueron tambo y carne, respectivamente. Los promedios de EV carne, tambo y ovinos fueron en el área 2 de 65.3; 33.3 y 1.4 %, respectivamente y en el Partido: 84.1; 8.3 y 7.6 %. El destino de los ovinos en el área 2 también fue el consumo familiar. La reducida superficie agrícola de ambos grupos se destinó a cosecha fina. Las superficies ganaderas y agrícolas de esta área fueron de 96.5 y 3.5 %, respectivamente y en el promedio del Partido alcanzaron el 70.3 y 29.7 %, en el mismo orden. Estos últimos valores son coincidentes con los obtenidos recientemente en el lindero Partido de Bahía Blanca (24).

Subsistemas de carne y tipificación de los estratos. El cuadro 5 muestra que en el área 1 la composición de los subsistemas de carne ha diferido notablemente entre grupos. La cría (C) fue importante en los grupos II y III, y la cría-recría (CR) en los tres grupos. Por ésto, la CR se destacó en

el área. La cría-recría-engorde (CRE) fue el segundo subsistema de importancia del primer grupo, mientras que el engorde (E) careció de interés. Las diferencias señaladas no muestran vinculación con la superficie media de los grupos. En cambio, en el área 2 el tambo resultó predominante en el primer grupo que fue el de menor superficie media. Cantidades similares de tambos vendieron los machos al destete o luego de criarlos. En el grupo II predominó la C. En síntesis, en esta área el principal subsistema fue el tambo y en el Partido la CR.

Por último, se tipificaron los sistemas en los estratos (cuadro 6). En el área 1 los predios del primer estrato concentraron su actividad en la ganadería y en los otros dos estratos la agricultura fue creciente. Esta tendencia quedó ratificada al calcular la superficie agrícola de cada estrato que, del más chico al mayor, fue: 27,2; 34,8 y 38,0 %. De estos porcentajes, que son altos dado las características de semiaridez del Partido, se desprenden dos consideraciones. Una es que

Cuadro 5. Subsistemas ganaderos vacunos predominantes en áreas y grupos (% de predios).

| Areas | Vacunos carne | | | | | Vacunos tambo |
|-------|---------------|------|------|------|------|---------------|
| | Grupos | *C | CR | CRE | E | |
| 1 | I (512)** | 8.3 | 50.0 | 41.7 | - | - |
| | II (570) | 33.3 | 33.3 | 20.0 | 13.4 | - |
| | III (850) | 50.0 | 50.0 | - | - | - |
| | x | 25.8 | 41.9 | 25.8 | 6.5 | - |
| 2 | I (460) | - | - | - | - | 100 |
| | II (657) | 75.0 | 25.0 | - | - | - |
| | x | 27.3 | 9.1 | - | - | 63.6 |
| | x total | 26.2 | 33.7 | 19.3 | 4.9 | 15.9 |

*C = cría; CR = cría-recría; CRE = cría-recría-engorde; E = engorde. ** En paréntesis se indica la superficie media de los predios de cada grupo (ha).

Cuadro 6. Tipificación de los estratos (% de predios).

| A Estratos | Indice general | | | | | | |
|------------|----------------|------|------|------|------|-----|----|
| | *EG | NG | PG | M | PA | NA | EA |
| 100-300 | - | 16.7 | 83.3 | - | - | - | - |
| 1 301-600 | 7.7 | 23.3 | 31.0 | 31.0 | - | 7.0 | - |
| 601-1.400 | - | 28.6 | 28.6 | 21.4 | 21.4 | - | - |
| 100-300 | 66.7 | 33.3 | - | - | - | - | - |
| 2 301-900 | 62.5 | 37.5 | - | - | - | - | - |

* EG = exclusivamente ganadero; NG = netamente ganadero; PG = predominantemente ganadero; M = mixto; PA = predominantemente agrícola; NA = netamente agrícola; EA = exclusivamente agrícola.

esa tendencia -opuesta a la encontrada en Partidos vecinos (8, 11)- se explica porque el arrendamiento fue mayor en los estratos más grandes (cuadro 3) y esa superficie adicional fue destinada principalmente a la actividad agrícola. Inversamente, en el área 2 la superficie arrendada se dedicó a la ganadería. La segunda consideración se refiere a que aun cuando también en este Partido el tamaño del predio contribuyó a definir el sistema «tipo», este efecto

cabría esperarlo en regiones con limitaciones ecológicas ya que no se produjo en el subhúmedo Partido de Guaminí donde las empresas tienen mayores alternativas agropecuarias (13). La dominancia ganadera en el área 2 fue previamente apuntada.

Las áreas resultaron agropecuariamente homogéneas porque los predios que conformaron los conglomerados y/o los estratos tuvieron una distribución geográfica uniforme.

Conclusiones

Independientemente de la magnitud de la superficie a tipificar es imprescindible delimitar previamente áreas ecológicamente homogéneas ya que el tipo de sistema está definido principalmente por los recursos naturales. No obstante, se puso en evidencia que otros factores también pueden ser determinantes de los sistemas agropecuarios. Fue el caso de la explotación tambora desarrollada en el área 2, la de mayores limitaciones edáficas y climáticas aunque incen-

tivada por la seguridad de mercado para su producción.

La estratificación por superficie y la tenencia de la tierra son dos variables que deben ser utilizadas para tipificar ya que contribuyen a definir los sistemas.

Los porcentajes de agricultura del área 1 se consideraron regionalmente excesivos y esto respondería a un importante nivel de arrendamiento que tuvo como destino principal la actividad agrícola.

Agradecimientos

A los productores agropecuarios por la información brindada, a los Ings. Agrs. J. Lázzari y N. Cagnoni por sus contribuciones a la metodología, a la Dra. N. Winzer y al Lic. R. Camina,

docentes del Depto. de Matemática, por los análisis estadísticos y a la Secretaría General de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional del Sur (Argentina) por el apoyo financiero.

Literatura citada

1. Arbeletche, P. y J. J. Goyeneche. 1986. Tipificación de sistemas de producción: la experiencia en Uruguay. In: Diálogo XIV. Molestina, C.J. (Ed.). Tipificación y clasificación de sistemas de producción. IICA, Montevideo (Uruguay): 125-138.
2. Betch, G. 1974. System theory, the key to holimand reductionism. Bioscience 24(10): 569-579.
3. Bocchetto, R. M. 1982. Marco conceptual y planteo operativo del Proyecto «Sistemas de Producción e Incorporación de Tecnología en áreas agrícola-ganaderas (SPITAG)». Bol. Téc. 88. Doc. SPITAG 1. EEA INTA Balcarce (Argentina), 19 pp.
4. Brockington, R. M. 1987. Actualización en sistemas de producción. Rev. Arg. Prod. Anim. 7 (4): 411-426.
5. Cascardo, A. y J. J. Actis. 1986. El enfoque de sistemas, un estudio en la región pampeana argentina. In: Diálogo XIV. Molestina, C.J. (Ed.). Tipificación y clasificación de sistemas de producción. IICA, Montevideo (Uruguay): 17-33.
6. Cocimano, M., A. Lange y E. E. Menvielle. 1983. Equivalencias ganaderas para vacunos de carne y ovinos. AACREA (Buenos Aires), 32 pp.
7. Crisci, J. V. y A. López Armengol. 1983. Introducción a la teoría práctica de la taxonomía numérica. OEA Serie Biología, 115 pp.
8. Gargano, A. O., M. A. Adúriz, H. M. Villegas, O. Pellejero y M. C. Saldungaray. 1988. Sistemas de producción representativos del sur bonaerense y contribución a su mejoramiento. 1. Clasificación de sistemas en el Partido de Villarino. Rev. Arg. Prod. Anim. 8 (4): 349-358.
9. Gargano, A. O., M. A. Adúriz y M. C. Saldungaray. 1990. Sistemas agropecuarios de Bahía Blanca. 1. Clasificación y descripción mediante Índices. Rev. Arg. Prod. Anim. 10 (5): 361-371.
10. Gargano, A. O., M. A. Adúriz y M. C. Saldungaray. 1990. Sistemas agropecuarios de Bahía Blanca. 2. Clasificación por Componentes Principales y Cluster Analysis. Rev. Arg. Prod. Anim. 10 (5): 373-382.
11. Gargano, A. O., M. A. Adúriz y M. C. Saldungaray. 1992. Análisis de Conglomerados del Partido de Puán, Argentina. Turrialba 42(4): 466-475.
12. Gargano, A. O., M. A. Adúriz y M. C. Saldungaray. 1992. Sistemas agropecuarios de Bahía Blanca. 5. Modelos mejorados mediante Programación Monte Carlo. Rev. Arg. Prod. Anim. 12 (2): 193-203.
13. Gargano, A. O., M. A. Adúriz y M. C. Saldungaray. 1992. Caracterización de los agrosistemas de Guaminí (Pcia. de Buenos Aires) mediante Análisis de Conglomerados. Rev. Facultad de Agronomía (Buenos Aires) 13 (2-3): 207-216.
14. Gargano, A. O., M. A. Adúriz y M. C. Saldungaray. 1993. Agrosistemas de Tornquist, Argentina. 2. Tipificación mediante Análisis de Conglomerados. Arch. Lat. Prod. Anim. 1(1): 51-58.

15. Gargano, A. O., M. A. Adúriz y M. C. Saldungaray. 1993. Agrosistemas de Tornquist, Argentina. 4. Modelos mejorados. Arch. Lat. Prod. Anim. 1(1): 71-83.
16. Gargano, A. O., M. A. Adúriz y M. C. Saldungaray. 1995. Diseño de agromodelos sostenibles para el Partido de Guaminí (Pcia. de Buenos Aires) con el método Monte Carlo. Rev. Facultad de Agronomía (Buenos Aires) 15 (2-3): 119-129.
17. Gómez Riera, P. 1986. Clasificación de los sistemas actuales de producción (SAP) en el Valle de Uco, Mendoza, Argentina. In: Diálogo XIV. Molestina, C.J. (Ed.). Tipificación y clasificación de sistemas de producción. IICA, Montevideo (Uruguay): 167-173.
18. González, M. C. y V. A. Sonvico. 1982. Descripción y clasificación estadística de las empresas agropecuarias del área de influencia de la EEA INTA Bordenave (Argentina). Inf. Téc. 2, 352 pp.
19. Hardiman, R. T., R. Lacey y M. Y. Yang. 1990. Use of cluster analysis for identification and classification of farming system in Qingyang County, Central North China. Agric. Systems 33 (2): 115-125.
20. 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 pp.
21. Krumpeter, H. C. 1984. Caracterización del sistema de producción ganadero-arrocero y propuesta de alternativas tecnológicas mejoradas. Bol. Téc. 6. Serie Miscelánea. Documento SPITAG 6. EEA INTA Concepción del Uruguay, Entre Ríos (Argentina), 30 pp.
22. Li Pun, H. H. y R. Borel. 1986. La investigación en componentes en el proceso de investigación en sistemas de producción. In: Li Pun, H.H. y N. Gutierrez (Eds.). Informe de la VI Reunión de Trabajo sobre Sistemas de producción animal. Colombia: 10-43.
23. Matteucci, S. D. y A. Colma. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. OEA Serie Biología, 164 pp.
24. Saldungaray, M. C., A. O. Gargano y M. A. Adúriz. 1996. Sistemas agropecuarios de Bahía Blanca. 6. Análisis comparativo de los sistemas de producción representativos. Rev. Arg. Prod. Anim. 16 (3): 293-301.
25. Silva, J. A. y D. Risso. 1990. Utilización del enfoque de sistemas en la investigación agrícola en Uruguay. Diálogo XXIX IICA: 129-138.
26. Sylvester, G. 1978. Técnicas de muestreo. Universidad Nacional del Sur. Departamento de Matemática, Bahía Blanca (Argentina), 167 pp.
27. Vázquez Platero, R. E. 1981. Metodología de la investigación en sistemas de producción. XII Reunión Anual de la Asociación de Economía Agraria. Salta (Argentina), 16 pp. (Mimeo).