

# DIALOGO XIV



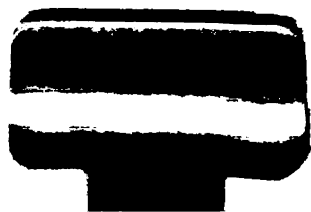
TIPIFICACION Y  
CLASIFICACION DE  
SISTEMAS  
DE PRODUCCION

*Programa Cooperativo de Investigación  
Agrícola del Cono Sur*



PROCISUR





**PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA DEL CONO SUR**  
**IICA/BID/PROCISUR**  
**(ATN/TF - 2434 - RE)**

Centro Interamericano de  
Documentación e  
Información Agrícola

12 ENE 1987

**IICA — CIDIA**

**DIALOGO XIV**

**SEMINARIO SOBRE TIPIFICACION Y CLASIFICACION  
DE SISTEMAS DE PRODUCCION**

**(Salta, Argentina)**  
**5 al 8 de noviembre de 1985**

**Ing. Agr. Carlos J. Molestina, Editor**

**IICA**  
**Montevideo, Uruguay**  
**Setiembre, 1986**

PROCISUR-IICA  
DIALOGO-14

C-1

~~0000170 C.1~~  
~~000.171 C-2~~

00001871

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura  
Convenio IICA - Cono Sur - BID, Montevideo, Uruguay  
Diálogo XIV. Seminario sobre tipificación y clasificación de sistemas  
de producción. Montevideo, IICA/BID/PROCISUR, Carlos J.  
Molestina, ed. 183 p.  
1. Sistemas 2. Tipificación 3. Clasificación

ISBN 92 - 9039 - 111 - 1

CDD 630.74

## **PRESENTACION**

En la presentación del Diálogo III, Seminario sobre Sistemas en Investigación Agropecuaria, que se realizó en la EE La Estanzuela, del CIAAB, en setiembre de 1982, recordábamos que las preocupaciones del IICA, más específicamente las de su Zona Sur, por el tema Sistemas de Producción, empezaron en 1970, cuando se inició el esfuerzo de su diseminación en los países de la Zona Sur (Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay), además de la cooperación del especialista de la zona, en 1971, en actividades de sistemas relacionados con Pasturas, en Bolivia y Perú en la Zona Andina.

Con posterioridad se verificaron muchos avances; las preocupaciones con el enfoque se han generalizado y la inclusión de sistemas como una de las áreas de acción prioritaria, antes en el IICA - Cono Sur - BID y, ahora, en el PROCISUR, es una de las manifestaciones de la importancia asignada al tema por los Directores de Investigación del Cono Sur.

El Programa Cooperativo ha cumplido una primera meta al lograr facilitar la comunicación y el intercambio de experiencias entre los especialistas de los organismos de investigación. Sin embargo, por lo que hemos visto en esta reunión de Salta, pensamos que ha llegado el momento de concentrarse más en un segundo objetivo, que será alcanzar avances más significativos en la efectiva utilización del enfoque de sistemas, como estrategia básica para la programación de la investigación.

Quizás, debido a que a nuestro entender la reunión de Salta ha enfatizado en mucho de lo tratado en el Seminario de La Estanzuela de 1982, es que no resistimos cerrar esta presentación, transcribiendo algo de la presentación del Diálogo III que consideramos, sigue absolutamente vigente: "Una de las ventajas más evidentes de la adopción del enfoque de sistemas es la de ayudar al técnico que actúa en investigación agropecuaria a no limitarse en la posición de mero conductor de experimentos. Estimula la toma de conciencia de que realizar investigación, sin dejar de reconocer el importante rol del experimento, involucra la utilización de otros instrumentos. En especial destacar el papel de las ideas en el proceso de la búsqueda sistemática de conocimientos que, necesariamente, se realiza con base en el uso del método científico y sin dejar de estimular la especialización, permite que todos tengan una visión clara del todo, del rol de su especialidad y, lo que es más importante, la conciencia de la importancia de las demás áreas del conocimiento y la relevancia de las interacciones existentes".

**Edmundo Gastal**  
Director

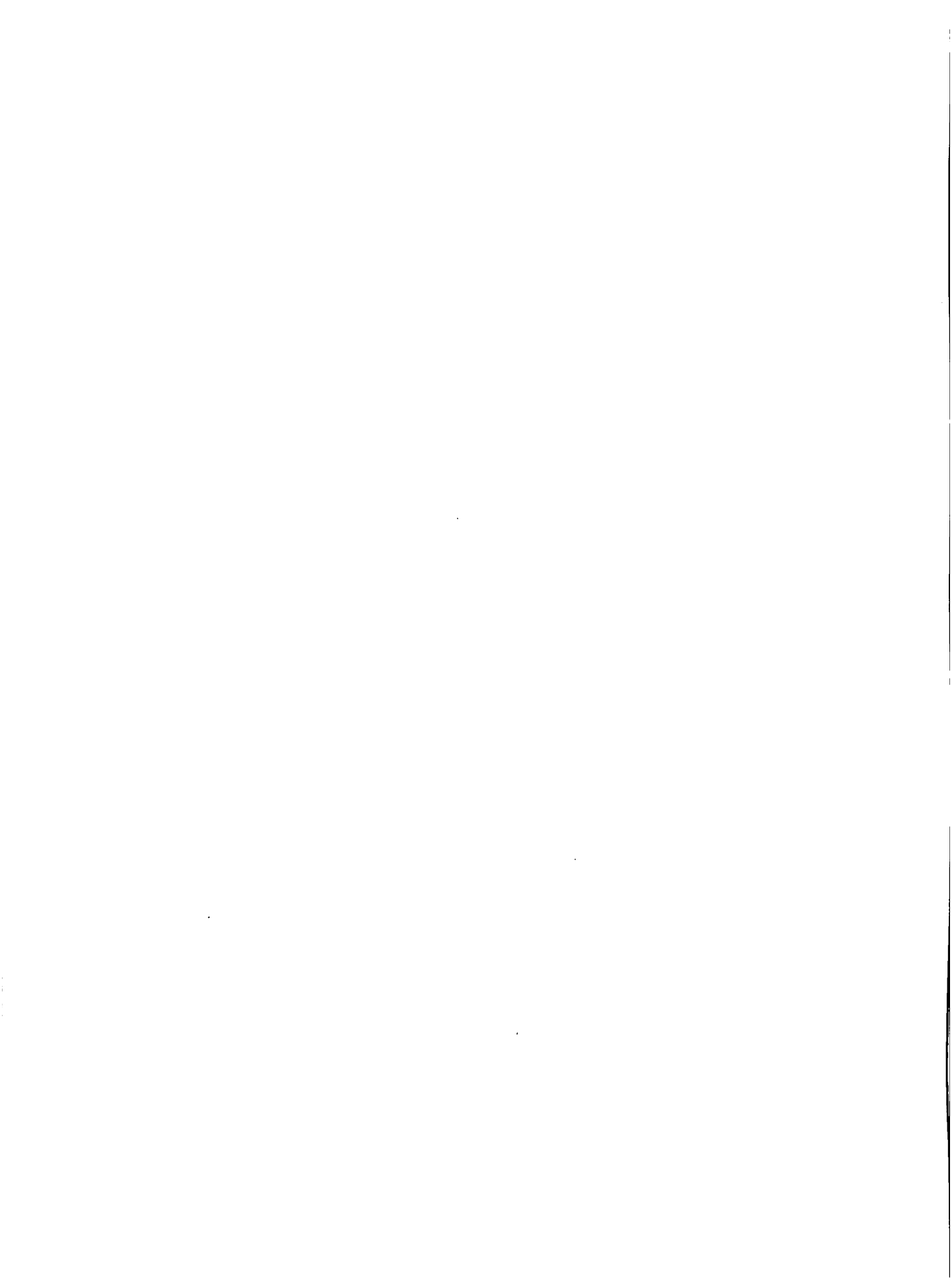


## INDICE

–	Presentación, E. Gastal .....	i
–	Indice .....	iii
–	Introducción, por T. A. Tonina .....	1
–	Lista de participantes .....	3
–	La TGS y la solución de problemas agropecuarios, por T. A. Tonina .....	5
–	El enfoque de sistemas, un estudio en la región pampeana argentina, por A. Cascardo y J. J. Actis .....	17
–	Resumen del plan de trabajo “Las formas de organización social de la producción y el desarrollo regional”, por R. Cittadini, M. Mosciaro, A. Razquin y J. Fangio .....	35
–	Caracterización agroeconómica de empresas agrícolas de la zona sur de la provincia de Salta, Argentina, por R. A. Diedrich, M. A. Elena, C. R. Fittipaldi, C. G. Bravo y H. H. Pellegrini .....	43
–	Sistemas de producción e incorporación de tecnología en áreas ganaderas (SPITAG): Plan I en la EEA Balcarce, Argentina, por H. O. Fujita .....	61
–	Metodología para la determinación de la brecha tecnológica en el departamento Utracán, Argentina, por D. H. Iglesias .....	79
–	Estado actual de las investigaciones en sistemas de producción en Bolivia, por G. Rodríguez .....	97
–	Diagnóstico de la producción agropecuaria y tipificación de fincas del Alto Beni, Bolivia (Resumen Metodológico), por G. Rodríguez .....	101
–	Tipificação de sistemas de produção, por F. Paim Costa .....	111
–	Algunos trabajos en diagnóstico para tipificación empresarial, sistemas físicos de producción y modelación realizados en Chile. 1970 - 1985, por J. Franco P. y H. Navarro D. ....	115
–	Evaluación técnica y económica de modelos físicos de producción animal, implementados por la Estación Experimental Remehue, INIA, Chile, por H. Navarro D. ....	119
–	Tipificación de sistemas de producción: la experiencia en Uruguay, por P. Arbeletche y J. J. Goyeneche .....	125
–	Impresiones generales sobre los trabajos del grupo de sistemas, por H. Stagno .....	139

## ANEXOS

–	Uso del enfoque de sistemas para la elaboración de programas de extensión, por R. A. Colazo .....	149
–	Clasificación de los sistemas actuales de producción (SAP) en el Valle de Uco, Mendoza, Argentina, por P. G. Riera .....	167
–	Sistemas de producción: Informe preliminar de la Estación Experimental La Consulta, Mendoza, Argentina, por P. G. Riera .....	175
–	Nota del Editor .....	183





## INTRODUCCION

La actual Teoría General de Sistemas (TGS) es la resultante de conocimientos y experiencias de diversos autores, que tuvieron lugar en una época similar y en distintos países. Sus principales representantes son: Bertalanffy, Boulding, Klir, Bodganov, Wiener y Wieser. En el área agropecuaria y de empresas rurales hay que recordar a Odum, Woermann, Spedding, Brockington, Bruschi, Aeroboc, Dent, Anderson, Voltes Bou y otros.

Una primera consecuencia es que para trabajar en sistemas agropecuarios es necesario conocer estos fundamentos, aceptando que nada es más práctico que una buena teoría.

El concepto de sistemas es percibido a muy distintos niveles, que van desde la moda hasta la superciencia. El ajuste a la realidad agropecuaria, dentro de esta amplia gama, se produce atendiendo a: que los sistemas concretos relacionados con el agro son máquinas (incluyendo robots), organismos vivos (especies vegetales y animales) y grupos sociales (organizaciones socio-económicas); que se espera demostrar la utilidad de la TGS para resolver problemas, relacionándose así con la Investigación Operativa (IO) y el empleo de computadoras.

Una segunda consecuencia es utilizar a la TGS para comprender y resolver problemas de producción agropecuaria relacionados con sistemas complejos, integrados por máquinas y organismos vivos en organizaciones socio-económicas (fincas, empresas, proyectos, etc.).

Una característica de la TGS es permitir relacionar la generalidad agraria con la diversidad de formas de las unidades agropecuarias, facilitando así la resolución de los problemas complejos de producción. Estas características conducen a la constitución de equipos interdisciplinarios, cuyos componentes deben ser adecuados al sistema objeto del estudio. El funcionamiento de estos equipos requiere utilizar técnicas de trabajo de grupo participativas, positivas, productivas, y creativas, orientadas a resolver una tarea en un tiempo limitado, teniendo en cuenta la diversidad de intereses (roles) en juego.

De allí que una tercera consecuencia es conocer ciertos principios mínimos de los trabajos en grupo y comprometerse a participar activa y permanentemente en los mismos durante el proceso de enseñanza.

En síntesis, el propósito de esta reunión es utilizar principios de la TGS y de técnicas de trabajo en equipo, aplicados a la realidad agropecuaria diversa y compleja, para resolver problemas de producción y suponiendo que funcionan correctamente los sistemas de agroindustria, comercialización y consumo, de manera tal que aseguren el reciclaje financiero y de aprendizaje.

Con el objeto de alcanzar estos propósitos se realizó el siguiente programa:

Lunes 4      —      Inauguración.  
Presentaciones por países.

- Martes 5** — Trabajo en grupos para resolver tareas, habiéndose propuesto un listado de temas tentativos.
- Miércoles 6** — Modelización de sistemas integrados, por ejemplo, empresas o unidades agropecuarias de producción y estaciones experimentales que respondan a la demanda tecnológica.
- Jueves 7** — Modelización de sistemas integrados y dinámicos en funcionamiento. Contrastación de modelos del día anterior con sus sistemas reales, en un ensayo de simulación del proceso operativo.
- Viernes 8** — Presentación de las conclusiones y recomendaciones por grupo, incluyendo una interpretación del proceso que tuvo lugar durante este seminario.  
Aclaraciones y observaciones a las propuestas.  
Clausura del seminario.

**Teodoro Tonina**  
**Especialista de Apoyo**  
**Sistemas de Producción**  
**IICA/BID/PROCISUR**

**PARTICIPANTES DEL SEMINARIO SOBRE  
TIPIFICACION Y CLASIFICACION DE SISTEMAS DE PRODUCCION**

1. Ing. Juan José ACTIS  
INTA - EERA Pergamino  
Departamento de Economía  
Casilla de Correo 31  
2700 Pergamino, Buenos Aires  
Argentina
2. Ing. Jorge ALDUNATE DEROMEDIS (M. S.)  
Proyecto IBTA/Chapare  
(Calle Bartolomé de las Casas)  
Casilla 1983  
Cochabamba  
Bolivia
3. Ing. Pedro ARBELETCHÉ  
DIEA  
Rincón 422, Piso 6  
Montevideo  
Uruguay
4. Ing. Blas BRAVO (M. Sc., Ph. D.)  
INTA - Centro Regional NOA - Norte  
Casilla de Correo 228  
4400 Salta  
Argentina
5. Ing. Gonzalo BRAVO  
INTA - EERA Salta  
Casilla de Correo 228  
4400 Salta  
Argentina
6. Ing. Antonio R. CASCARDO  
EERA Pergamino - INTA  
Casilla de Correo 31  
2700 Pergamino, Buenos Aires  
Argentina
7. Ing. Roberto Arnaldo CITTADINI  
EERA Balcarce - INTA  
Ruta 226, km 745  
7620 Balcarce, Buenos Aires  
Argentina
8. Ing. Roberto A. COLAZO  
EEA Anguil - INTA  
Casilla de Correo 11  
6326 Anguil, La Pampa  
Argentina
9. Ing. Rodolfo DIEDRICH  
EERA Salta - INTA  
Casilla de Correo 228  
4400 Salta  
Argentina
10. Ing. Iván FRANCO PAZOLS  
Est. Exp. Quilamapu - INIA  
Casilla 426  
Chillán  
Chile
11. Ing. Heraldo FUJITA  
EERA Balcarce - INTA  
Casilla de Correo 276  
7620 Balcarce, Buenos Aires  
Argentina
12. Ing. Diego José GIMENEZ  
EERA Salta - INTA  
Casilla de Correo 228  
4400 Salta  
Argentina
13. Ing. Pablo GOMEZ RIERA  
EEA Mendoza - INTA  
Casilla de Correo 3  
5507 Luján de Cuyo, Mendoza  
Argentina
14. Ing. Juan José GOYENECHÉ  
DIEA  
Rincón 422, Piso 3  
Montevideo  
Uruguay

15. Ing. Daniel H. IGLESIAS  
AER General Acha - INTA  
Casilla de Correo 58  
8200 General Acha, La Pampa  
Argentina
16. Lic. Horacio C. KRUMPETER  
Casilla de Correo 59  
3260 Concepción del Uruguay, Entre Ríos  
Argentina
17. Ing. Humberto NAVARRO DELGADO (M. Sc.)  
Est. Exp. Remehue - INIA  
Casilla 1110  
Osorno  
Chile
18. Ing. Juan Antonio NOCETTI  
Alsina 1407, Piso 1  
1088 Buenos Aires  
Argentina
19. Ing. Raúl PACHECO LEON  
EEA Anguil - INTA  
Casilla de Correo 11  
6326 Anguil, La Pampa  
Argentina
20. Dr. Fernando PAIM COSTA  
CNPGC - EMBRAPA  
Caixa Postal 154  
79100 Campo Grande, MS  
Brasil
21. Ing. Horacio Humberto PELLEGRINI  
EERA Salta - INTA  
Casilla de Correo 228  
4400 Salta  
Argentina
22. Lic. Miguel A. PERETTI  
EERA Marcos Juárez - INTA  
Casilla de Correo 21  
2580 Marcos Juárez, Córdoba  
Argentina
23. Ing. Agr. Carlos A. RAMPOLLO  
EERA Marcos Juárez - INTA  
Casilla de Correo 21  
2580 Marcos Juárez, Córdoba  
Argentina
24. Ing. José A. SILVA  
EE del Norte - CIAAB  
Gral. Flores 390  
Tacuarembó  
Uruguay
25. Ing. Carlos Federico SCHULZ  
DIEAF  
Presidente Franco 472  
Asunción  
Paraguay
26. Ing. Horacio H. STAGNO  
IICA  
Casilla de Correo 1217  
Montevideo  
Uruguay
27. Dr. Teodoro TONINA  
IICA/BID/PROCISUR  
Casilla de Correo 1217  
Montevideo  
Uruguay

## LA TGS Y LA SOLUCION DE PROBLEMAS AGROPECUARIOS

por Teodoro A. Tonina \*

### Sujeto, objeto y propósito

Al observar la realidad agropecuaria se tiene en mente, básicamente, alguna función de la agricultura para juzgar su comportamiento.

El sujeto enuncia como funciones socioeconómicas del sistema agrícola: alimentar a la población, apostar al PBI, generar divisas, ofrecer oportunidades de empleo u otras.

Objetos o sistemas concretos son, como dice Bertalanffy, organismos vivientes y grupos sociales (organizaciones socio - económicas).

El propósito u objetivo del desarrollo de estos sistemas puede identificarse mejor con esta definición de Ackoff: "Desarrollo es aprender a utilizarse a uno mismo y al ambiente para satisfacer las necesidades ajenas (del prójimo) y las de uno mismo".

El propósito de los sistemas concretos, sean organismos o individuos, sean organizaciones u asociaciones, se expresa en una intención clásica en administración de empresas del individuo: cumplir una función respecto al ambiente o empresa y sentirse satisfecho al realizar esa actividad.

Se identifican así los propósitos del sistema: cumplir una función respecto al ambiente y satisfacer sus necesidades de supervivencia, expansión o reproducción y búsqueda de fines (Lagos Rodríguez).

### La Teoría General de Sistemas (TGS)

Dent y Anderson citan una definición de teoría científica hecha por Brathwaite . . . "un sistema deductivo en el que resultan consecuencias observables de la conjunción de hechos observables con la serie de hipótesis fundamentales del sistema". Este sistema . . . "consiste en una serie de proposiciones . . . de las cuales se siguen todas las demás . . . de acuerdo con principios lógicos".

---

\* *Dr. en Ciencias Agrícolas. Especialista de Apoyo - Sistemas de Producción - IICA/BID/ PROCISUR, Montevideo, Uruguay*

La observación de la realidad agropecuaria pone de manifiesto su diversidad, tanto en organismos vivos y sus asociaciones (ecosistema), como en sus grupos humanos u organizaciones. Rountrée reconoce que la utilidad de la TGS reside en permitir relacionar la diversidad con la generalidad.

Esa diversidad de las formas de organización de las unidades agropecuarias condujo a Woermann a formular sus sistemas agrícolas, buscando identificar los principios generales que los conforman. De esta manera, se orienta en el mismo sentido que dio Bertalanffy a su TGS: formular principios válidos para sistemas en general, sea cual fuere la naturaleza de sus componentes o elementos y las relaciones o fuerzas reinantes entre ellos. De esta suerte, la TGS es una ciencia general de la totalidad, concepto tenido hace poco por vago, nebuloso y semimetáforico. En forma elaborada, sería una disciplina lógico - matemática, puramente formal en si misma, pero aplicable a las varias ciencias empíricas.

A partir de la diversidad agrícola observada en la realidad de su época, von Thünen formuló principios generales de ese ordenamiento espacial que expuso en su publicación sobre el Estado aislado y la formación de círculos concéntricos de formas de agricultura. Años después Brinkmann enuncia el principio o ley de la intensidad creciente en agricultura, que se relaciona con el propósito de aumentar la productividad del recurso más escaso: el suelo.

En la década del 50, Rullière hace un ensayo para expresar, en fórmulas matemáticas, los principios relacionados con la localización y ritmos de la actividad agrícola. Con posterioridad, Isard utiliza los mismos principios para enfocar aspectos de planificación sectorial.

El avance de estos conocimientos se hace por medio de la formulación de modelos, siguiendo un orden lógico que parte de modelos verbales, "preferidos a ninguno", como dice Bertalanffy, muy relacionados con la "explicación en principio" señalada por Hayek. Luego siguen los modelos simbólicos, con gráficos y flujogramas, principalmente, cuya intención final es la expresión matemática, que se destaca en la Investigación Operativa (IO). En este punto, Ackoff y Sasieni señalan un límite al decir que "la mayoría de los autores los orientaron principalmente al análisis de los modelos matemáticos, en vez del análisis de los problemas en sí". En coincidencia con este punto de vista, los sistemólogos preguntan si al aplicar la TGS lo que se quiere es solucionar problemas o construir modelos.

La aplicación de la TGS a diversos campos fomenta la esperanza de sintetizar, integrar y unificar los varios enfoques en una teoría de la totalidad o de la organización, al decir de Bertalanffy.

La misión derivada de utilizar los conceptos sistémicos en el agro consiste en aportar conocimientos y experiencias en tal sentido.

### **Caminos de la TGS**

Bertalanffy cita a Ashby al decir que existen dos caminos para llegar a métodos generales

posibles en el estudio de sistemas: a) tomar al mundo tal como está, examinar los varios sistemas existentes (vegetales, animales, etc.) y ofrecer enunciados respecto a las regularidades que se hallaron válidas; b) empezar por la otra punta, considerando el conjunto de todos los sistemas concebibles y reducirlo a dimensiones manejables.

El primer método es empírico - intuitivo y en contacto con la realidad, pero carece de elegancia matemática y de vigor deductivo, pareciendo ingenuo y no sistemático.

El segundo se basa en estos conceptos de Ashby referidos a sistemas mecánicos, quien identifica el concepto fundamental de máquina, afirmando que su estado interno y el estado de sus alrededores define inequívocamente el siguiente estado al que pasará.

La utilización del primer camino no puede relacionarse con un punto de partida natural y macroeconómico, que por niveles jerárquicos parte de un sistema mayor (por ejemplo, formación vegetal, sistema económico, unidad político - administrativa) hasta llegar al sistema menor o unidad autónoma indivisible (por ejemplo, especies, economía de la empresa, unidad agropecuaria).

El segundo camino tendría como punto de partida al sistema menor o unidad autónoma indivisible, por ejemplo, la unidad agropecuaria, definiéndola a partir de sus elementos, relaciones y función.

El método de trabajo sigue los lineamientos generales conocidos o, como dice Rullière: "primero se debe simplificar para entender, luego complicar para acercarnos a la realidad compleja".

Este método, aplicado a sistemas, puede resumirse en tres pasos básicos:

- a. Percepción de la totalidad organizada y dinámica.
- b. Desorganización de esta unidad en sus elementos o componentes.
- c. Síntesis o reorganización de la totalidad.

Esta última etapa es la base de la actual ingeniería genética.

El límite de esta etapa de síntesis, en lo que respecta a la unidad agropecuaria, ha sido fijado por Schaefer - Kehnert durante sus cursos de administración rural: si todos los productores de una zona hacen algo, es porque ellos saben lo que hacen.

La investigación agropecuaria ofrece nuevas tecnologías que serán adoptadas por el productor y cumplirán una función social cuando sean rentables, al mismo tiempo que aumenten la productividad total y lo hagan empleando más mano de obra y más capital por hectárea (intensidad) sin determinar los recursos naturales. Esta última condición permite distinguir tecnologías intensivas en mano de obra o intensivas en capital, cumpliendo así funciones adicionales de los agrosistemas alimentarios.

Mientras, como dicen Ackoff y Sasieni, el método científico se base en la experimentación como algo esencial, esta experimentación no es posible al trabajar con organizaciones. Se construyen entonces representaciones o modelos que, cuando poseen ecuaciones de ejecución y restricciones juntas, así como el problema por resolver, se considera tanto un modelo del sistema como de decisión.

### **Clasificación de Sistemas, Agrosistemas y Modelos**

La clasificación de sistemas es un mecanismo que ayuda a identificar qué es y qué no es un sistema concreto.

Bertalanffy inicia su libro mencionando "sistemas por doquier", tanto refiriéndose a la moda del término, como a que "de uno u otro modo estamos forzando a vérnoslas con complejidades, con totalidades o sistemas en todos los campos del conocimiento". Este autor distingue como sistemas, tanto a los organismos vivientes y grupos sociales, como a los sistemas y procesos circulares, como sería el sistema económico - financiero. En cambio Sadovsky, citado por Voltes Bou, identifica tres tipos básicos de sistemas:

- a) de cosas;
- b) de objetos;
- c) de conocimientos.

Boulding, principal postulador de la Teoría General de Sistemas en Economía, clasifica los sistemas conforme la siguiente escala de niveles, introduciendo así el concepto de jerarquización:

- Nivel de las estructuras estáticas: marcos, puentes, etc.
- De los sistemas dinámicos dotados de movimientos predeterminados y necesarios: relojes.
- De los mecanismos de control o cibernéticos: termostatos.
- De los sistemas abiertos o estructuras que se gobiernan a sí mismas: células.
- Nivel genético - social: vegetales.
- De organismos dotados de movilidad, conducta finalista y autoconciencia: animales.
- Nivel humano.
- Nivel de organismos sociales.
- Nivel de los sistemas trascendentales.

La clasificación de ecosistemas, por ejemplo la de Bourgoignie, se aproxima más al sector agropecuario, reconociendo varios niveles sucesivos con distintas denominaciones según autores:

- a. Abiótico o menetrófico y los paisajes.



- b. **Biótico fitotrófico y las comunidades vegetales.**
- c. **Biótico zootrófico I de herbívoros, que junto con:**
- d. **Biótico zootrófico II de carnívoros, determinan las comunidades animales y finalizan en las comunidades humanas.**

Los sistemas de agricultura (en España) o agropecuarios (en Latinoamérica) se originan "en una unión de relaciones de tiempo y lugar" como dice Abel, reconociendo "el orden cronológico de los sistemas de explotación agrícola como un reflejo de la localización".

Woermann, en trabajos de tipo genético - funcional, dice que los sistemas de explotación agropecuaria se derivan de los sistemas: a) de uso del suelo y b) de la transformación de los productos primarios dentro de la unidad agropecuaria, mientras que este último se deriva: a) del sistema de ganadería y b) del sistema de elaboración interna, involucrando aquí las técnicas de conservación y agroindustrias caseras. En cambio, el sistema de uso del suelo estaría dependiendo de los siguientes sistemas: forrajeras (incluye pastos naturales), cereales y cultivos de escarda (maíz, papa, etc.), mientras otros autores incluyen las plantaciones (frutales y forestales).

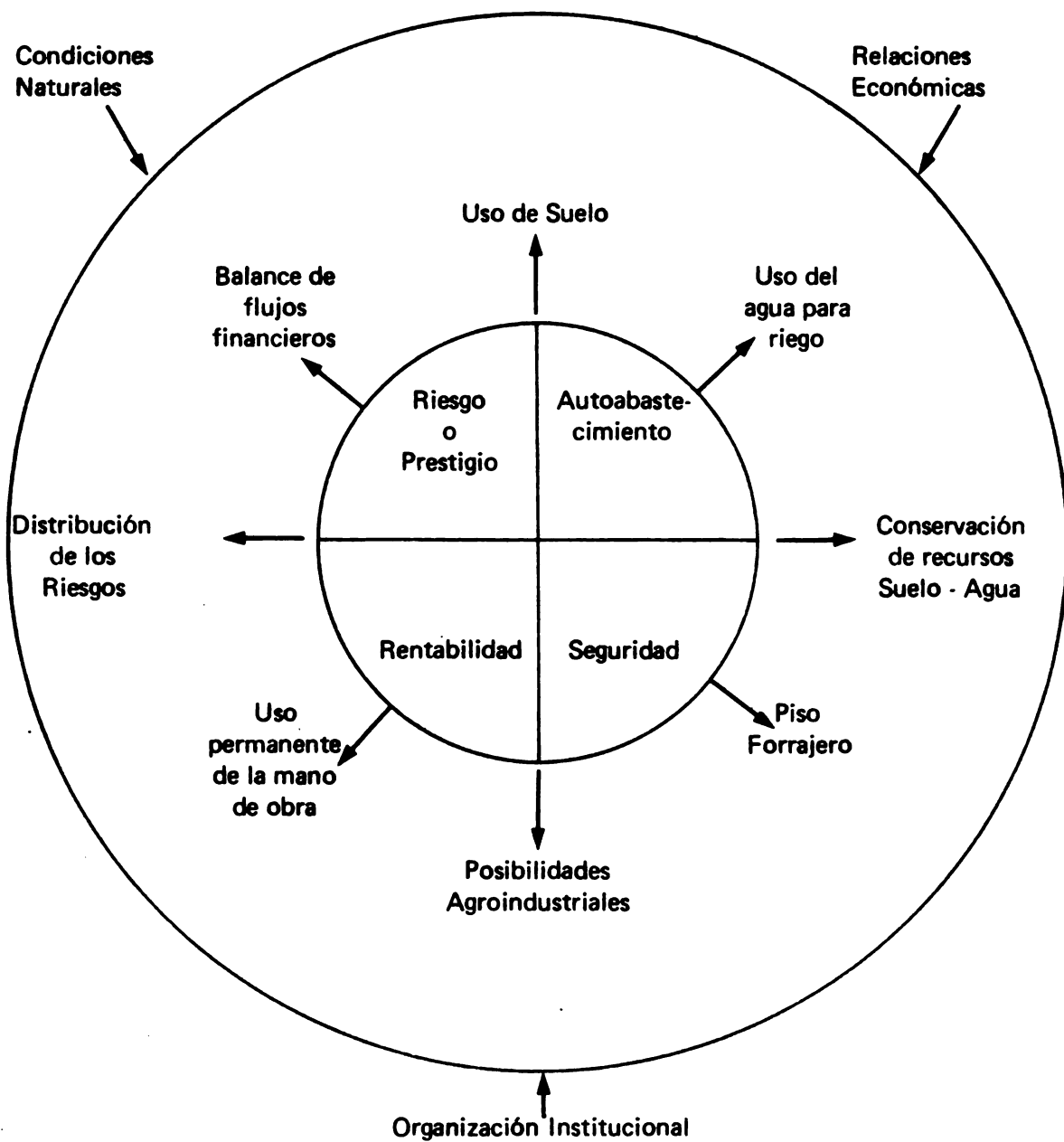
Busch, a su vez, ofrece una agrupación sistemática de las formas de unidad agropecuaria por adición de variables sintéticas, comenzando de la misma manera que Woermann:

- Sistema de ganadería + sistema de transformación originan el sistema de elaboración de productos vegetales. Este sistema de elaboración, más el sistema de uso del suelo, dan lugar al sistema de la unidad agropecuaria o explotación o empresa.
- Si a éste se le adiciona una medida de intensidad de la producción, tanto de cultivos como de ganado, se definirá la forma de explotación.
- Si se añade la identificación de superficie y descripción de capital inmobiliario se tendrá su estructura.
- Si se considera la organización del trabajo, se alcanzará a definir el tipo de unidad agropecuaria (Figura 1 - página 10).

Este proceso de aproximación sucesiva a la unidad agropecuaria ayuda a identificar los elementos de la "caja negra", considerando como tal la empresa agraria.

En este punto se encuentra la definición de Aeroboc, quien consideraba a la empresa como un organismo, ya que al modificar una de sus partes cambiaba el todo, volviendo así al sistema como "totalidad organizada y dinámica" al decir de Bertalanffy.

Finalmente, cabe recordar esta definición fundamental de De Hanve, Poiteviu y Tirel: "la explotación agrícola es una unidad económica en la que el agricultor practica un sistema de producción con vistas a aumentar su beneficio. Sistema de producción es la combinación de las producciones y de los factores de la producción en la explotación".



Tamaño de la explotación  
(Unidad familia - predio)

=

Presión social  
Capacidad empresarial y financiera

Figura 1. Fuerzas de configuración de zonas agroeconómicas de producción

Se llega así a la definición clásica de sistema como un conjunto de elementos o componentes interrelacionados e interdependientes, unidos por una función y claramente delimitados de su ambiente. De esta manera se alcanza el segundo camino, según Ashlay, para iniciar el trabajo en sistemas a partir de sus elementos.

En cuanto a los modelos, Varsavsky reconoce los siguientes niveles:

- A. Mental
- B. Explícito, y este último:
  - a, verbal
  - b. físico
  - c. matemático.

Anderson, en la publicación de Scarsi, distingue los siguientes modelos:

- A. Determinísticos
  - a. estáticos
  - b. dinámicos
- B. Estocásticos
  - a. estáticos
  - b. dinámicos

Esta clasificación coincide con el reconocimiento de Heady de la planificación bajo condiciones de conocimiento perfecto (determinístico) y de conocimiento imperfecto (estocástico o probabilístico), hasta llegar a condiciones de incertidumbre.

Ackoff y Sasiemi destacan la importancia de distinguir entre modelos: a) explicativos, cuando contienen variables controlables, b) descriptivos, cuando no las contienen.

A continuación, identifican tres tipos de modelos:

- a. icónicos, clásicamente con cambio de escala;
- b. análogos, que representan propiedades, por ejemplo los planos ipsométricos, las redes, etc.);
- c. simbólicos, utilizando letras, números y ecuaciones.

El diagrama de flujo, con el que generalmente se inicia la representación de un sistema, es una combinación de icónico y de analógico.

Finalmente, cabe recordar esta frase de Dent y Bravo: "Se han hecho intentos de simulación de modelos matemáticos que van desde ecuaciones de respuesta hasta programación matemática compleja. Ninguno de estos modelos formales, sin embargo, ha resultado exitoso para describir adecuadamente la complejidad de un sistema de producción agrícola".

". . . la modelización de sistemas agrícolas no puede ser adecuadamente restringida a algoritmos matemáticos formales, porque se requiere una buena porción de flexibilidad para representar la complejidad biológica y económica involucrada".

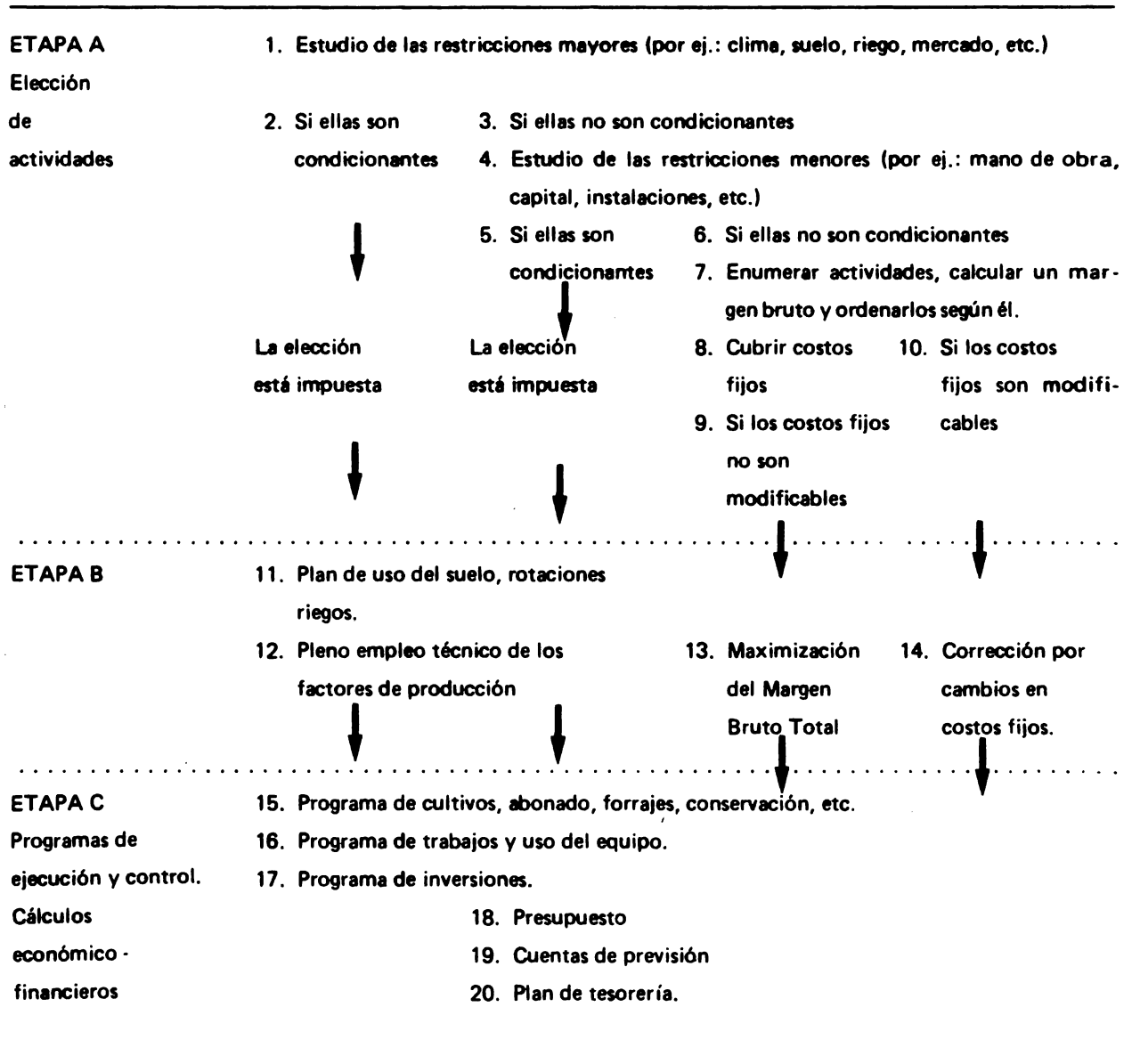
Estos autores, al destacar el término de flexibilidad, están coincidiendo con una condición indispensable para la supervivencia del sistema, considerada fundamental por los economistas agrarios y los empresarios.

Como dice Morley (ver Scarsi): "El análisis de sistemas es raramente factible sobre sistemas de producción verdaderos; por lo tanto, habrá que usar modelos"; añadiendo: "La elaboración de modelos, el uso de computadoras y la simulación, no implican necesariamente un enfoque de sistemas; pero el enfoque de sistemas requiere —virtualmente— modelos y simulación" (Cuadros 1 y 2 - páginas 13 y 14).

Cuadro 1. Modelo totalístico para elegir productores con mayores probabilidades de adopción de tecnología, según su egrosistema predial y toma de decisiones (una hipótesis de trabajo)

Variables sintéticas	De la naturaleza	Aptitud productiva	Límite físico he total	Restricción física	Restricción financiera	Restricción comercial	Restricción decisional	Nivel de insumos	Nivel de productos (rendimientos)	Política financiera	Complejidad del sistema	Actitud de adopción
Alternativas					↑ ↓							
A	Suelo seco	Ganadería	Más de 200	Instalaciones manejo ganado	Endeudamiento alto	Venta en chacra	Informado	Sin pulverizadora		Sin registros	Especialización (riesgo)	Repetitivo J J R
B	Suelo bajo riesgo	Agro-industria	De 100 a 200	Máquina tracción	Deudas medias	Venta en fábrica	Comunicado	Pulverizadora atomizadora de mochila		Registros físicos	Diversificación (2 rubros) (busca seguridad)	Copiativo R T
C	Suelo erosionable	Cultivos anuales	De 16 a 100	Máquina plaga	Pocas deudas	Venta a intermediarios	Capacitado	Pulverizadora atomizadora de tractor		Registros financieros	Diversificación (3 o más)	Adaptativo C P G
D	Suelo estable	Cultivos pluri-anuales	Menos de 16	Mano de obra	Auto-financiado	Venta al consumidor	Planificado I C P M M P D L P Exp.	Además contra malezas		Análisis económicos	Integración	Innovador A G

Cuadro 2. Esquema para elaborar un plan programado de producción



Basado en cuadro del Instituto Nacional de la Recherche Agronomique - Francia

**Literatura citada y recomendada**

1. **ACKOFF, R. y SASIENI, M. Fundamentos de Investigación de Operaciones. 3a. reimpresión. México. Limusa. 1979. 502 p.**
2. **BERTALANFFY, L. von. Teoría general de los Sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones. México. Fondo de Cultura Económica. 2a. reimpresión. 1980. 310 p. (Libro fundamental del fundador de la Teoría General de Sistemas).**
3. **DENT, J. B. y ANDERSON, J. R. El análisis de sistemas de administración agrícola. México. Diana. 1974. 462 p. (Completo y detallado).**
4. **KLIR, G. Y. Teoría general de sistemas. (Un enfoque metodológico). F. J. Valero López. Madrid. ICE. 1980. 380 p. (Completo, con énfasis matemático y de ingeniería. Especial valor tiene la Introducción a la edición Española, escrita por Eduardo Bueno Campos, catedrático de la Universidad Autónoma de Madrid).**
5. **LAGOS RODRIGUEZ, C. R. Teoría general de sistemas, sus subenfoques y aplicación en el estudio de las organizaciones. In: Revista de Administración Pública No. 2. 1977. Santiago. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Departamento de Ciencias de la Administración. 31 p. (Específico, claro y práctico con referencias a subenfoques y administración).**
6. **SCARSI, J. Enfoque de sistemas en la investigación ganadera. Montevideo. IICA - Zona Sur. 1974. 98 p. (Básico para agrosistemas).**
7. **VOLTES BOU, P. La teoría general de sistemas. Barcelona. Hispano Europea. 1978. 177 p. (Muy completo y con énfasis en lo económico y empresarial).**
8. **WIESER, W. Organismos, estructuras, máquinas. J. Núñez. Buenos Aires. EUDEBA. 1962. 182 p. (Sencillo, de base biológica, suficientemente completo. Barato).**





## **EL ENFOQUE DE SISTEMAS, UN ESTUDIO EN LA REGION PAMPEANA ARGENTINA**

por Antonio Cascardo y Juan José Actis \*

### **Antecedentes**

Desde hace varios años, el análisis de sistemas es propuesto como un nuevo enfoque de trabajo con el objeto de integrar disciplinas diversas en el tratamiento de un objetivo común: "entender" en mayor profundidad diferentes aspectos que hacen a la empresa agropecuaria.

De esta manera, el enfoque señala la potencialidad de obtener conocimientos sistematizados que pueden ser útiles en aspectos tales como: localización de lagunas o vacíos de información, priorización de problemas, distribución de recursos entre planes alternativos, fundamentación de proyectos de desarrollo regional, entre otros.

El enfoque de sistemas supone el trabajo multidisciplinario de síntesis, contrariamente al enfoque reduccionista en donde la categorización de fenómenos en pequeñas clases es asociado a una disciplina de especialización.

Básicamente, el concepto de sistema utilizado implica la descripción de una situación en donde interactúan una cantidad de elementos. Para que la misma sea entendida "cada elemento del sistema debe ser analizado dentro del contexto como un todo".

Dentro del marco de sistemas de producción, la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino participó en un proyecto conjuntamente con las Estaciones Experimentales de Balcarce, Marcos Juárez y Concepción del Uruguay.

### **Objetivos**

Elaborar sistemas conceptuales que, mediante la incorporación de técnicas, a partir de un diagnóstico de situación de la actividad productiva agropecuaria de la región y de la tecnología disponible, permitan obtener en la práctica, niveles de productividad superiores a los detectados como promedio en el diagnóstico.

---

\* *Técnicos del Departamento de Economía Agrícola - INTA EEA Pergamino. Participaron del trabajo además los Ings. Agrs. Jorge Basail, Graciela Cordone y Héctor Figoni.*

## Area de trabajo

### a. Ubicación

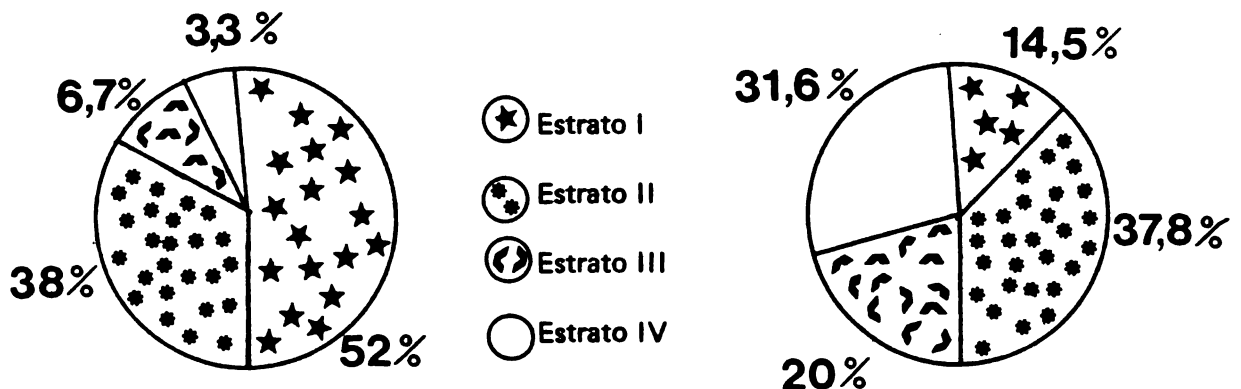
De las zonas ecológicas homogéneas definidas en el marco del proyecto SPITAG, para la EEA Pergamino (Mapa 1 - página 19), se tomó como área piloto para el estudio la denominada Zona Mixta, la que a su vez se subdividió en dos subzonas. La noroeste, con mayor predominio agrícola y la sur - suroeste con predominio de la ganadería ya que es un área de transición a la zona de cría de la cuenca del río Salado, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Los trabajos se iniciaron en la Sub - zona noroeste, comprendiendo especialmente los partidos de Alberti, Bragado y parte de Chivilcoy y 9 de Julio.

### b. Tenencia de la tierra y distribución por tamaño de las explotaciones

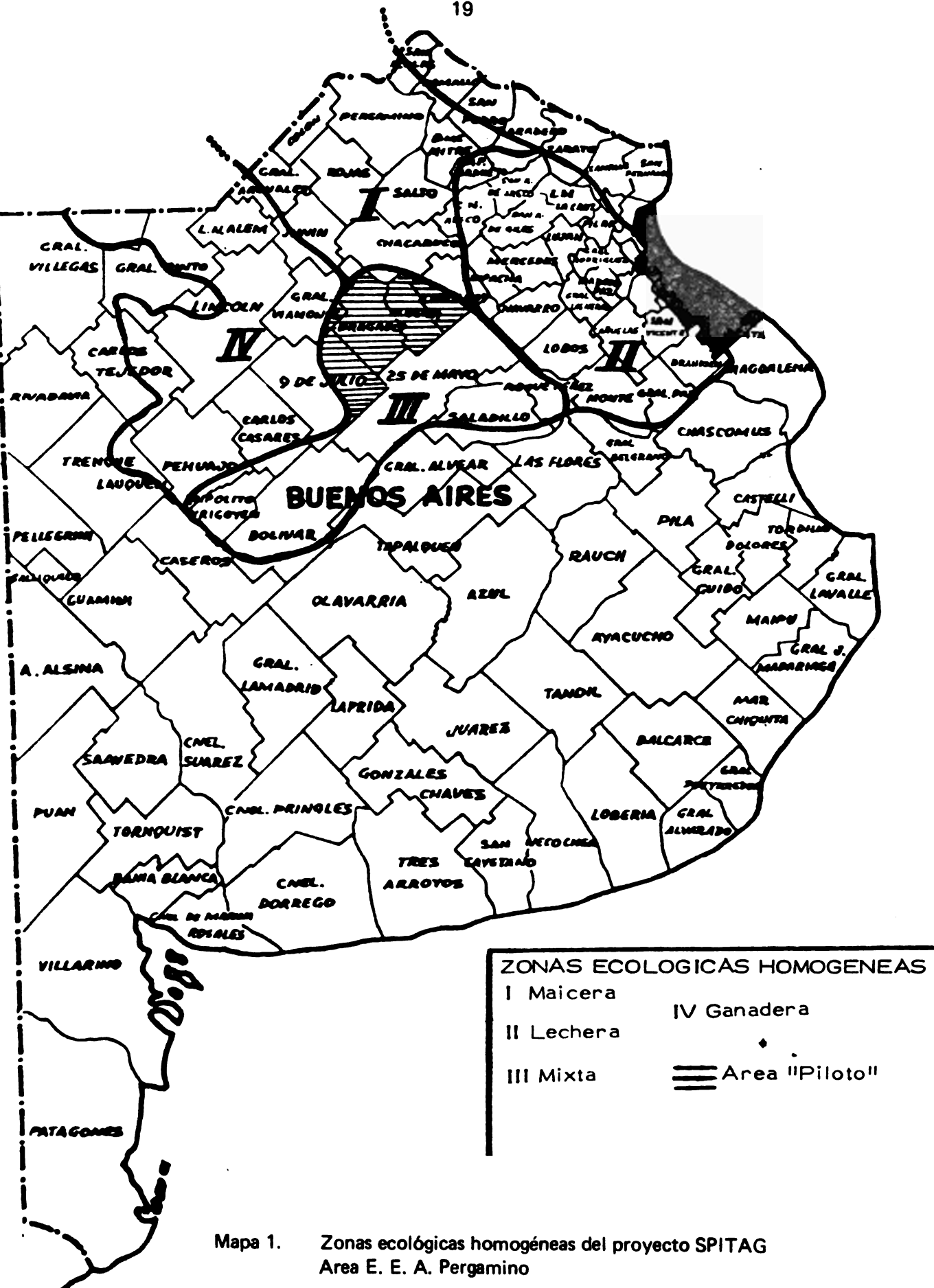
En el año 1974, el 82,6 por ciento de las explotaciones correspondían a propietarios, el 13,4 por ciento a arrendatarios y el 4 por ciento a aparceros y otras formas, considerando el total de los cuatro partidos.

Con respecto a la subdivisión de la tierra, se ha configurado y analizado cuatro estratos: de 26 a 100 ha, de 101 a 400 ha, de 401 a 1.000 ha y más de 1.000 hectáreas. En la Figura 1 puede observarse su participación relativa tanto en número de explotaciones como en superficie.



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos del Empadronamiento Agropecuario y Censo Ganadero 1974.

Figura 1. Zona Mixta: distribución por estratos del número de explotaciones y superficie ocupada (porcentaje)



ZONAS ECOLOGICAS HOMOGENEAS	
I Maicera	IV Ganadera
II Lechera	
III Mixta	≡≡≡ Area "Piloto"

Mapa 1. Zonas ecológicas homogéneas del proyecto SPITAG  
 Area E. E. A. Pergamino

Teniendo en cuenta ambos criterios en forma conjunta, el estrato II (101 a 400 hectáreas) puede considerarse el más relevante ya que comprende el 38 por ciento de los productores y el 37,8 por ciento de la superficie.

c. **Clima. Generalidades**

Climáticamente es un área de característica sub - húmeda, con una precipitación media anual de 800 a 900 mm y un déficit hídrico de 21 mm anuales debido principalmente al consumo de agua en los meses de verano.

Presenta un período lluvioso durante los meses de enero, febrero y marzo y uno seco en junio, julio y agosto.

La temperatura media anual es de alrededor de 16,4 °C con un período libre de heladas de 240 días.

Es una de las áreas que más se acerca al tipo de clima continental y en donde menos se ejerce la influencia moderadora del mar.

d. **Suelos. Generalidades**

En general, se puede diferenciar dos tipos dominantes de suelo. Los Brunizem sin B textural con transición a castaños, que poseen un horizonte superficial franco arenoso, con buen drenaje y los Hidromórficos y alcalinos, imperfectamente drenados y con altos niveles de alcalinidad.

Su aptitud principal es la ganadería, pudiendo los suelos altos ser destinados a la agricultura o praderas cultivadas tanto anuales como perennes de alto valor forrajero.

e. **Orientación productiva**

Considerando la información censal de 1974, el área puede caracterizarse como mixta, con predominio de la superficie destinada a ganadería que es del 59 por ciento, frente a 41 por ciento destinado a cultivos agrícolas.

En ganadería, el total de bovinos en 1977 era 975.886 cabezas, con una tendencia levemente ascendente en la última década. La composición del rodeo, en un análisis histórico, muestra un cambio de la cría a partir de 1968 - 69 a una orientación mixta con tendencia a invernada,

ya que la relación  $\frac{\text{novillo} + \text{novillito}}{\text{vaca}}$ , oscila entre 0,5 y 0,6 en los últimos años.

El total de porcinos en 1977 era 73.600 cabezas, con una tendencia decreciente en la última década.

El ganado ovino, sólo ascendía en el mismo año a 67.500 cabezas con una tendencia marcadamente decreciente.

Con respecto a los cultivos agrícolas, tomando los datos de superficie sembrada en el quinquenio 1974/75 - 78/79, para cosecha fina (trigo - lino) el promedio anual es 60.192 hectáreas, frente a 144.200 de cosecha gruesa (maíz, girasol, sorgo y soja).

En este lapso, el cultivo más importante es el maíz con 94.240 hectáreas sembradas, siguiéndolo el trigo con 35.740, y luego el girasol, el sorgo y el lino en ese orden.

La zona, para el quinquenio citado, ha producido 396.979 toneladas anuales de cosecha gruesa, de las cuales el 76,8 por ciento corresponden a maíz; y 96.486 toneladas anuales de granos de cosecha fina, correspondiéndole el 95,5 por ciento al trigo.

En el caso de la producción de granos la tendencia es creciente ya que si bien no se observan crecimientos notorios en el área sembrada, sí son significativos los incrementos de los rendimientos, sobre todo en maíz, sorgo y girasol para la última década.

## Clasificación

El trabajo se desarrolló por etapas (Figura 2 - página 22).

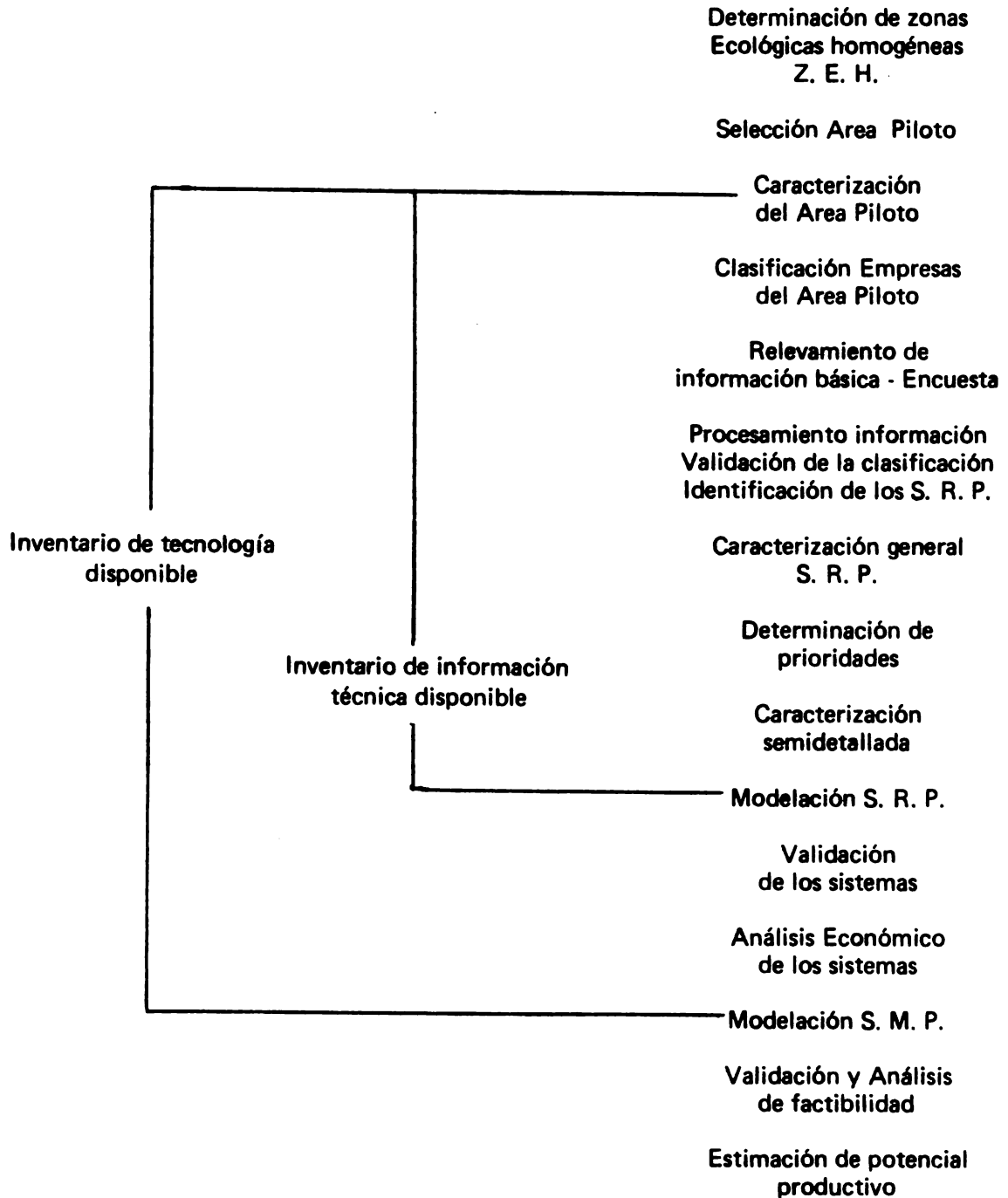
En el marco de la zona en estudio se procedió a clasificar las empresas, agrupándolas de acuerdo al régimen de tenencia, uso del suelo y la superficie de las mismas.

La única información censal más reciente disponible a nivel de empresa individual, era la del Empadronamiento Agropecuario Nacional 1974, correspondiente al año agrícola 1973/74.

El programa clasificatorio fue elaborado por técnicos del Proyecto SPITAG de la EEA Balcarce y procesado en el Centro Unido de Procesamiento Electrónico de Datos (CUPED) del Ministerio de Bienestar Social de la Nación.

Para ello, la EEA Pergamino adecuó el programa a las características particulares del área en estudio, sin modificar su estructura básica.

Es importante destacar que como criterio general se adoptó hacer el menor número de grupos



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Diagrama de tareas SPITAG Pergamino

compatibles con los atributos clasificatorios y el nivel de resolución pretendido, evitando una atomización innecesaria de la población.

a. Tenencia de la tierra

En esta etapa la clasificación diferencia entre productores propietarios y no propietarios. Como variable clasificatoria se utiliza un índice continuo "TEN", resultante de dividir el total de la superficie en arrendamiento, aparcería y otras formas de tenencia, por la superficie total de la explotación.

El valor del índice "TEN" para discriminar entre propietarios y no propietarios varía según la Z. E. H. dependiendo de la proporción existente entre superficie en arrendamiento, aparcería y otras formas y el total en explotación en la zona.

Para la zona Mixta Norte es de 0,23, o sea que si es  $TEN < 0,23$  se considera propietario y  $> 0,23$  no propietarios.

b. Uso del suelo

En esta etapa, se agrupan las empresas de acuerdo a la superficie útil destinada a las distintas actividades, "entendiendo por distintas aquellas que requieren de bienes de capital o técnicas específicas".

Como variables clasificatorias se consideraron las siguientes:

- \* Proporción de la superficie útil dedicada a la agricultura y a la ganadería

Se denominó "RELAG", su expresión es:  $RELAG = \frac{SUP. AGRICOLA}{SUP. UTIL TOTAL}$

y se establecieron rangos de discriminación. Con valores de RELAG entre 0 - 0,30 caracterizamos las empresas como predominantemente ganaderas, con valores entre 0,30 - 0,70 como mixtas y para valores superiores a 0,70 como agrícolas.

- \* Número de lecheras, variable denominada "LECHERAS", incluye vacas y vaquillonas de tambo y permite separar establecimientos con tambo. Esta variable discrimina por un valor absoluto, que es 15, dado que se consideró el número de cabezas mínimo a partir del cual esta actividad reviste importancia comercial en la zona.

- \* Proporción de la superficie agrícola destinada a cosecha fina o gruesa.

Esta variable se denominó "RELFIN", discrimina por 0,5. Las empresas con un

RELFIN 0,5 se las considera dedicadas predominantemente a cosecha gruesa y 0,5 a cosecha fina.

- \* Número de cerdas madres, denominada "CHANCHA" discrimina por un valor absoluto 10, considerándose que a partir del mismo existe una explotación comercial del rubro porcinos.
- \* Proporción de equivalentes ganaderos totales: la variable se denominó "RELTAM", su expresión es:  $RELTAM = \frac{EQUIVALENTES\ LECHEROS}{TOTAL\ EQUIV.\ GANADEROS}$  y EQUIVALENTES LECHEROS incluye solo vacas y vaquillonas para tambo. Discrimina por 0,5, o sea que RELTAM 0,5 indica predominio de tambo en las actividades ganaderas.
- \* Proporción de vacas sobre total de cabezas vacunas para carne

Esta variable, que se denominó "RELACION" procura representar la composición del rodeo, como medio para identificar si la empresa vende los terneros al destete, o los reserva para cría e invernada, es decir, es un indicador de la orientación ganadera de la empresa. Se calcula de la siguiente forma:

$$RELACION = \frac{TOTAL\ VACAS\ ADULTAS}{TOTAL\ CABEZAS}$$

y discrimina por 0,5. Si

$RELACION > 0,5$  la orientación es cría, y si es  $< 0,5$  es mixta.

De la combinación de estas seis variables discriminatorias, con dos niveles para cada una, excepto RELAG con tres, puede conformarse potencialmente 192 grupos posibles en una Z. E. H.

En la Figura 3 (página 25), se presenta el modo en que operan, en forma simplificada, estas variables, y en la Figura 4 (página 26), cómo se conforman los grupos a partir de un determinado rango de "RELAG". Para cada rango de "RELAG" ganaderos por ejemplo, y un determinado rango de "TEN", propietarios o arrendatarios, existen 32 grupos posibles.

### c. Tamaño

En este caso el atributo tamaño recibió un tratamiento particular, ya que por un lado, existían en la zona antecedentes de trabajos anteriores y además razones operativas indujeron a utilizar una estratificación definida a priori.

Se determinaron cuatro estratos: hasta 100 ha, de 101 a 400, de 401 a 1.000 y más de 1.000 ha. Con el programa clasificatorio, luego de establecer los grupos, se estratificó y ordenó a las empresas de cada estrato en orden sucesivo de tamaño.

Es necesario destacar que, además de las variables clasificatorias explicadas, para cada



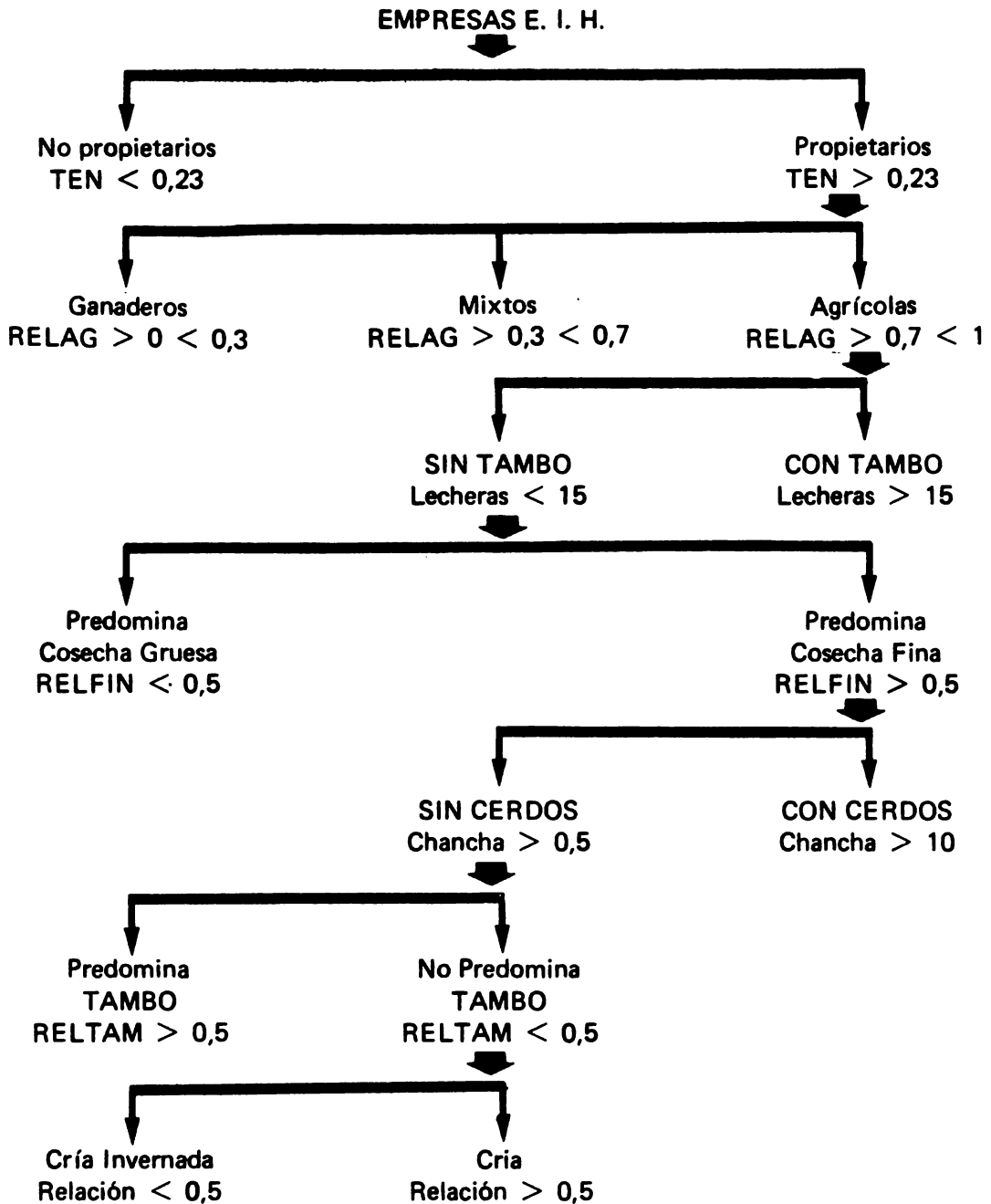
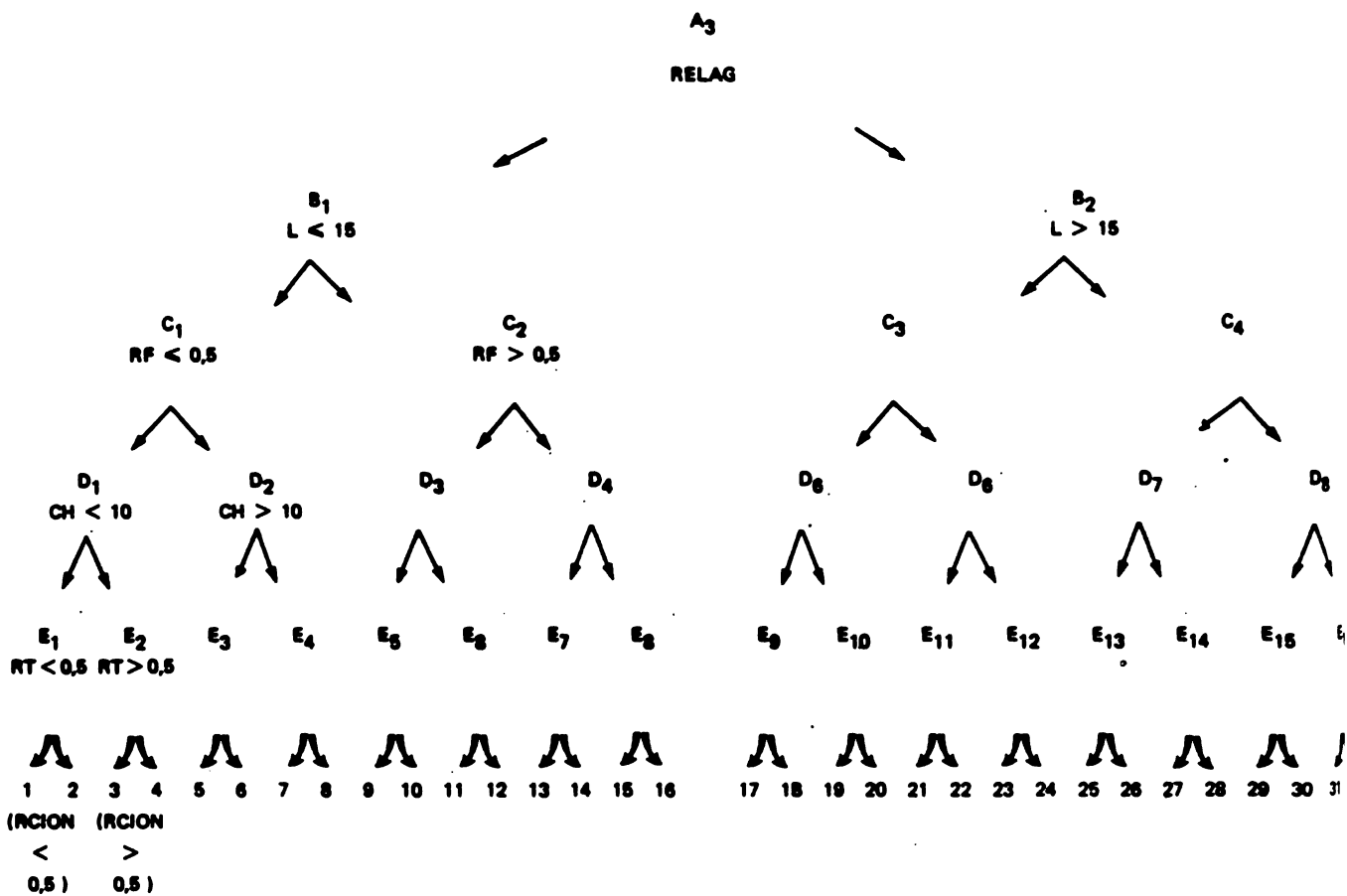


Figura 3. Esquema de la clasificación de empresas por tenencia y uso del suelo



Abreviaturas: L - LECHERAS; RF - RELFIN; CH - CHANCHA; RT - RELTAM; RCIÓN - RELACION

Figura 4. Esquema de clasificación de empresas para un rango determinado de RELAG

grupo se dispuso de un conjunto de variables descriptivas que permiten caracterizarlos con mayor nivel de detalle, como son los equivalentes vacunos, ovinos, porcinos y equinos, superficie con cosecha fina y gruesa, equivalentes vacunos sobre total de equivalentes ganaderos, carga animal, etc.

Para todas las variables, tanto clasificatorias como descriptivas, se dispuso a nivel de grupo de la media, la desviación estándar, el mínimo, el rango, el error estándar de la media, el coeficiente de variación, la asimetría y la curtosis.

### **Relevamiento de la información**

La clasificación descrita, permite conocer las características generales de los grupos de empresas más importantes, pero no fue suficiente, para los fines del plan, para caracterizar los Sistemas Reales de Producción.

Por otra parte, como los datos censales eran de 1974, fue necesario la validación de la vigencia de dichos grupos, así como detectar los cambios más importantes.

La información primaria requerida se obtuvo por medio de una encuesta que comprendió datos sobre estructura productiva, manejo y uso de insumos. Para el cálculo de la muestra estadística se utilizó un muestreo estratificado.

### **Procesamiento de la información**

El mismo fue desarrollado en etapas sucesivas y la información fue utilizada con dos objetivos:

- \* reclasificar las empresas para comparar los nuevos grupos con los existentes en 1974 y observar la dinámica de los mismos, y,
- \* caracterizar los sistemas reales predominantes en forma global y detallada, priorizando aquellos sistemas más relevantes.

### **Elaboración de modelos**

De los sistemas más relevantes se desarrollaron modelos físico - biológicos, que han sido objeto de validación en gabinete y campo, por medio del seguimiento de casos.



y eficiencia, imprescindibles si se desea que quien está al frente de una empresa pueda mejorar su toma de decisiones por medio de una adecuada gestión.

La estructura productiva, parecería ser una de las variables condicionantes a la aplicación de algunas prácticas a nivel de empresa. Por ejemplo, la duración del barbecho puede limitar las épocas de siembra y con ello la obtención de rendimientos adecuados. En este sentido, la disponibilidad de recursos puede generar diversas demandas tecnológicas, aspecto que por su importancia debiera ser analizado en profundidad en etapas posteriores.

Con esta síntesis se ha tratado de demostrar, con algunos ejemplos, la utilidad del diagnóstico que puede realizarse con la información que el estudio genera. Es de resaltar, como anteriormente se ha mencionado, que el mismo debe ser complementado con acciones directas a nivel de extensión e investigación que no están previstas como objetivos en este plan de trabajo, pero que se entiende deberán ser cumplimentadas para coadyuvar al desarrollo de la región.

Este último aspecto genera la necesidad de implementar planes de trabajo que complementan al de referencia. En este sentido, la EEA Pergamino se halla abocada a la discusión y preparación de planes de trabajo que contemplen acciones de investigación, experimentación adaptativa y extensión.

## **Resultados y conclusiones**

Las etapas hasta ahora cumplimentadas, en el "Área Piloto" han permitido el acopio de una cantidad importante de información referente al conocimiento de los principales sistemas reales de producción, el medio ambiente que los caracteriza, así como las relaciones más importantes entre los componentes analizados.

Como ya fue mencionado, este trabajo se estructuró sobre la base de un proyecto. Este esquema de funcionamiento ha facilitado la discusión y ejecución, tanto desde el punto de vista metodológico como operativo, de las diversas partes que componen el mismo.

Por un lado, porque al comprender varias estaciones experimentales puede facilitar la integración interdisciplinaria e intrainstitucional. Por otra, porque a nivel de estación experimental se puede lograr una mayor eficiencia principalmente en el uso de los recursos humanos.

Si bien este esquema de manejo y funcionamiento ha demostrado ser satisfactoriamente operativo, la experiencia indica que debiera restringirse a grupos no muy numerosos, a participantes con un cierto nivel de capacitación en el enfoque, y en lo posible a equipos con similar capacidad de trabajo. Lo contrario podría significar importantes pérdidas de eficiencia en la concreción de los objetivos planteados.

El uso de información censal ha facilitado la concreción de una rápida caracterización global que permitiera visualizar los grupos más importantes de sistemas. Ello permitió asimismo contar con un excelente punto de partida con el objeto de realizar el muestreo estadístico para la posterior encuesta.

El hecho de contar con dos puntos de referencia en el tiempo, la información censal de 1974 y la proveniente de la encuesta de 1980, permitió incorporar un cierto grado de dinámica al estudio.

La experiencia realizada indicaría que el uso de información censal como punto de partida de estos trabajos puede dar origen a varias alternativas en el planteo operativo.

Si se cuenta con información censal reciente (uno o dos años de antigüedad) ésta podría ser el punto de partida del muestreo para la encuesta, que luego aportará datos por ser utilizados en la clasificación, y el paso intermedio de verificación no sería de importancia. En este caso, la realización de la encuesta dependerá más del nivel de análisis que se requiera y de la información disponible en el censo.

Si no se contara con información censal reciente, ésta sería solamente el punto de partida para el muestreo y la encuesta. En esta alternativa la clasificación, tanto a nivel censal, como de la encuesta, sería de interés para verificar los grupos y analizar su dinámica.

El método de clasificación utilizado es considerado de utilidad ya que permitió obtener conocimiento global de los distintos sistemas de producción con base en los atributos y variables utilizadas para la clasificación.

Si bien es cierto que las variables clasificatorias para trabajos como el realizado dependen fundamentalmente del objetivo del mismo, es posible afirmar que las aquí seleccionadas han dado el resultado previsto, siendo sus valores aceptables y correctos para las características de los sistemas por analizar. Es de resaltar que tanto las variables clasificatorias como su nivel, dependerán fuertemente del objetivo del trabajo como de la zona en estudio, lo que significa que, de realizarse en otras áreas, las mismas deberán ser analizadas y redefinidas.

En este aspecto, se le asigna especial importancia a los estudios globales a nivel de zona como la caracterización efectuada para el área piloto, que facilitan un conocimiento general y por consiguiente una mejor identificación de las variables de importancia y sus posibles valores. Asimismo, el conocimiento del analista juega aquí un papel de importancia.

Las principales ventajas observadas en el uso de la clasificación dicotómica pueden resumirse: a) en la sencillez para manejar el método; b) en la flexibilidad en cuanto se refiere tanto al número, como rango de las variables por utilizar; c) en la información estadística que se aporta sobre las variables utilizadas (medias, varianzas, desvíos, etc.) y d) en que facilita el trabajo cuando se maneja una base de datos muy grande.

Entre las desventajas más importantes se puede mencionar la necesidad de contar con medios automatizados de análisis y cierto tiempo de computación, lo que puede ser una seria restricción en zonas donde no se dispone de un fácil acceso a computación. Asimismo, se requiere del analista la fijación de rangos de las variables clasificatorias, aspecto dificultoso si no se cuenta con información previa objetiva.

En relación al comportamiento de las variables clasificatorias utilizadas es posible mencionar que en el caso de zonas donde predominan sistemas mixtos, la variable RELACION no es tan

relevante como atributo para diferenciar la orientación de la producción ganadera. Pero por otra parte, la información disponible a nivel censal permitió la utilización de otro tipo de variable.

En la región pampeana, la variable TEN, de acuerdo a la evolución operada en los últimos años, sólo refleja lo sucedido a nivel general, pero no opera satisfactoriamente cuando se trata de contratos o arreglos accidentales de trabajo. Esta deficiencia es imposible de cubrir con la información actual.

Un ejemplo claro en cuanto a la utilización de variables de cierta especificidad lo da "LE-CHERAS", que es de importancia en zonas donde predomina el tambo, no así en esta área.

Además, es necesario aclarar que de existir un nivel más ajustado de información censal, podrían incorporarse otras variables al análisis, no necesariamente referidas al uso del suelo, que mejorarían el armado de los grupos de sistemas.

En relación con la clasificación, a pesar de que existía la posibilidad de obtener 96 grupos de sistemas, se ha encontrado una alta concentración alrededor de grupos bien específicos. Así, los mixtos de 100 a 400 hectáreas, representan el 56,7 por ciento del total de empresas del área, lo que indica una cierta orientación regional adaptada al tipo de recursos y la inserción en el contexto económico.

Los grupos mixtos confirman la importancia del área en estudio definida previamente como mixta maicera. Al mismo tiempo, este predominio se visualiza también cuando el análisis se efectúa en relación con distintos tamaños de empresa.

Se cree que el método de muestreo utilizado debiera ser analizado a la luz de la información básica con que se cuenta.

Si la información censal es reciente, la muestra podría efectuarse luego de una clasificación y por grupos predominantes.

Si no fuese reciente, se cree conveniente realizar un muestreo sobre el universo y luego clasificar. Ello facilitaría la encuesta y permitiría una comparación con la información censal clasificada.

El objetivo es evitar los serios inconvenientes encontrados cuando se deben introducir reemplazos en el trabajo de campo. Por otra parte, si se realiza un muestreo sistemático es posible que queden fuera de la encuesta algunas empresas que puede ser interesante analizar y que se concentre el muestreo en tamaños inferiores de acuerdo al sesgo que presente la distribución. Subsanan este inconveniente puede llevar a realizar un muestreo de mayor tamaño, inconveniente de importancia cuando existen recursos escasos para el trabajo de campo. En este caso, el muestreo por estrato de tamaño permitió una mejor representatividad de todos los niveles, especialmente en los grupos extremos (de mayor y menor superficie).

El nivel de detalle requerido para la descripción y posterior programación de los sistemas, encierra la necesidad de recurrir a la encuesta o algún método alternativo de recolección de información.

La experiencia realizada indica que para ciertos tipos de predios es dificultoso y a veces imposible obtener cierta información, especialmente aquella de carácter económico - financiero o física a nivel de ganadería.

Una alternativa podría ser la utilización de un relevamiento general que facilite la obtención de información de segundo nivel y luego una profundización utilizando alternativamente técnicas diferentes para casos en que se llevan o no registros de información. Esto evidentemente, encarece la toma de datos a nivel de campo, pero puede mejorar los niveles de confiabilidad.

El criterio seguido en este estudio de ir describiendo los sistemas por niveles de detalle (general, semi - detallado) ha facilitado tanto el manejo de la información como el análisis y la síntesis.

El nivel denominado caracterización general facilita una visión rápida en cuanto a la descripción de todos los sistemas como de las principales variables incluidas. Esto permite el armado del esquema general o "esqueleto" del futuro modelo.

En este paso, tiene importancia el análisis estadístico que permite al analista separar lo importante y general de lo ambiguo, facilitándose mediante el uso de computadoras.

El nivel denominado caracterización semi - detallada es más tedioso ya que se ha debido realizar manualmente y principalmente porque en éste tiene fundamental importancia el trabajo de síntesis que realiza el analista. De éste pueden partir dos caminos en cuanto al uso de información: uno que será el punto de partida de los analistas físico - económicos (modelos de empresa) y otro de mayor detalle a nivel físico que debiera ser la base de futuros modelos biológicos donde se introducirá la información proveniente de investigación y se localizará el conocimiento faltante o futuros planes de investigación.

### **Limitantes al desarrollo del plan**

El trabajo en sistemas de producción lleva implícito la participación de técnicos de distintas especialidades. La unión de disciplinas y conocimientos diversos en relación con un objetivo común, debiera crear un ambiente de cooperación e intercambio interdisciplinario, que no es comúnmente fácil de lograr. Esto implica la necesidad de crear equipos técnicamente formados con recursos humanos preparados para asegurar una adecuada profundización del trabajo.

Dicho aspecto señala el factor restrictivo más importante para este estudio en sistemas de producción. Por esta razón las experiencias que se realicen debieran priorizar, además de la obtención y análisis de información, la formación en servicio de recursos humanos en diversos aspectos relativos a este enfoque.

La información disponible y la falta de capacidad operativa en el manejo de una gran base de datos, fue otro de los factores limitantes durante el desarrollo del plan. A medida que se avanzó en el estudio, se notó la necesidad de contar con información más detallada que facilitara el conocimiento profundo, para pasar de la etapa de caracterización al diagnóstico y programación.



La dificultad de acceder a medios de cómputo y la falta de personal adecuadamente capacitado para adaptar y poner en funcionamiento los diferentes programas de computadora, fundamentalmente durante las primeras etapas de estudio, provocó un retraso en el cronograma establecido e hizo más oneroso este paso del trabajo.

Si bien tanto la información censal, como la obtenida por medio de la encuesta, permitió realizar la clasificación y caracterización global y semi - detallada de los sistemas predominantes, fue necesario recurrir al análisis de caso para profundizar en el conocimiento en detalle de algunos componentes debido a la carencia de registros a nivel de campo. De cualquier manera, este paso hubiese sido necesario a fin de realizar una validación y verificación de la información sintetizada por medio de la caracterización de los sistemas reales. Cabe consignar que si bien esta etapa significa un retraso en el cronograma de trabajo, la experiencia recogida y la información obtenida permitirán enriquecer y fortalecer el conocimiento sobre los distintos componentes y sus relaciones en los sistemas en estudio. Este punto, de importancia fundamental, apunta principalmente a asegurar un alto grado de validez a la modelación de los sistemas reales, base de partida para elaborar las alternativas de sistemas mejorados.

Por último, es de destacar que durante el transcurso de las etapas desarrolladas hasta el presente, fue necesario utilizar una importante cantidad de tiempo en la discusión de aspectos metodológicos así como también en la transmisión de ideas básicas del enfoque de sistemas. Este último punto, que no sólo incluyó a profesionales de la EEA, sino también a otros de distintos sectores, así como a grupos de trabajo de otras estaciones experimentales, se entiende que no debe ser considerado estrictamente como una limitante, sino que esta modalidad, por su actualidad, ha requerido la transferencia a varios niveles. El desarrollo de estas tareas, evidentemente necesarias por lo novedoso del tema para algunas disciplinas, no habían sido consideradas en el cronograma original de trabajo.



# RESUMEN DEL PLAN DE TRABAJO "LAS FORMAS DE ORGANIZACION SOCIAL DE LA PRODUCCION Y EL DESARROLLO REGIONAL"

por Roberto Cittadini, Mirna Mosciaro, Alfredo Razquin  
y Jorge Fangio \*

## Finalidades del Plan de Trabajo

El objetivo general del plan de trabajo es la comprensión del comportamiento de los distintos tipos de productores que coexisten en el sector agropecuario. Su finalidad es aportar elementos de juicio que permitan orientar la labor institucional en acciones conducentes a un mejor desarrollo del sector.

Son objetivos específicos:

- Estudiar la evolución y los elementos constitutivos de la estructura agraria regional.
- Caracterizar las formas de organización social que se definirá en función del tipo de trabajo (familiar o asalariado) en que se basa la explotación, de la producción existentes en las distintas Zonas Ecológicas Homogéneas del área de influencia de la EEA Balcarce.
- Caracterizar e interpretar las diferentes estrategias de producción que se puedan encontrar en el sector.
- Elaborar propuestas mejoradas de producción de acuerdo a las necesidades y restricciones detectadas dentro de las distintas formas de organización social de la producción.
- Dar elementos de juicio para la orientación de las acciones de investigación y extensión propias del INTA y detectar las necesidades de otro tipo de medidas de política.
- Promover el trabajo integrado entre investigación y extensión como método de diagnóstico y de programación de la acción necesaria para superar las limitantes a la adopción de tecnología.

## Marco conceptual

Para comprender las distintas estrategias productivas (tipo, nivel y modo en que se realizan las actividades) y los resultados económico - sociales es preciso seguir criterios de causalidad.

---

\* *Licenciado e Ingenieros Agrónomos, respectivamente. Técnicos del Departamento de Economía y Sociología Rural, INTA, Balcarce, Argentina*

**Las estrategias productivas** se refieren al uso del suelo, la composición del capital, la organización del trabajo, la tecnología empleada, la forma de provisión de insumos, la forma de financiamiento, el destino de la producción y la comercialización, entre otros. En definitiva se trata de analizar qué es lo que hace el productor y cómo lo hace. Directamente vinculados a la estrategia productiva están los **resultados socio - económicos** logrados que se pueden medir por medio de las variables referidas a resultados económicos, como el nivel de empleo, la calidad de vida, las migraciones y otros.

Existe un número de variables que adoptan los productores con poder explicativo sobre las estrategias productivas y los resultados socio - económicos que se logran. "A priori" se puede diferenciar "**variables estructurales**" que permitirán agrupar a los productores según racionalidades económicas específicas y otro tipo de variables, que se llamarán "**intervinientes**", que ayudarán a explicar las estrategias de producción (ver Cuadro 1 - página 37). Esta clasificación de variables tiene similitudes con la desarrollada por M. Basco, en 1981.

"Las variables estructurales" conforman grupos de productores que es imprescindible distinguir, dado que conceptualmente tendrían distintas racionalidades, que serán explicadas más adelante. Sin embargo estas variables estructurales no explican por sí mismas el comportamiento específico del productor, que se expresa en una determinada estrategia de producción. Por esta razón será necesario, además, incorporar las variables intervinientes que permitirán explicar dichas estrategias de producción.

Este análisis con las variables intervinientes se deberá realizar para cada grupo de productores definido por medio de las variables estructurales.

Como variables estructurales se tomará la forma de organización social de la producción, la dotación de capital y la tenencia de la tierra.

La dotación de capital en realidad está asociada a la forma de organización social y mediante su análisis se podrán precisar los límites entre las distintas formas de organización social.

Como variables intervinientes serán tomadas en cuenta la composición familiar, la educación, la historia ocupacional, la existencia de ingresos extraprediales y las orientaciones particulares hacia los cambios en la actividad productiva.

Respecto a la forma de organización social se parte del análisis de que no todas las explotaciones agropecuarias son "empresas" propiamente dichas a las que se les puede aplicar las categorías del análisis económico neoclásico. La "empresa" es una determinada forma de organización social de la producción y dicho concepto se le dará a aquellas explotaciones basadas en el trabajo asalariado, en las que el "empresario" solo tiene funciones de organización y dirección e inclusive esta función puede ser cumplida por un "administrador", reservándose el "empresario" solo las decisiones más importantes. Este tipo de unidades posee generalmente una adecuada disponibilidad de capital, así como también de recurso natural. Sólo en estas unidades suele ser válido el principio de maximización de beneficios, entendido en un sentido amplio que incluye el riesgo. Estas unidades toman en cuenta la retribución a todos los factores de la producción en sus análisis económicos.

Cuadro 1. Esquema de relaciones entre variables

**Variables Estructurales**

- Forma de organización social
- Tenencia de la tierra
- Capital (dotación)

\* Permiten agrupar productores según racionalidades económicas específicas

\* Por si solas no determinan conductas homogéneas

Causalidad

**Estrategias productivas**

- Uso del suelo
- Composición del capital
- Organización del trabajo
- Tecnología empleada
- Forma de provisión de insumos
- Forma de financiamiento
- Destino de la producción y comercialización
- Otros

**Variables Intervinientes**

- Composición familiar
- Educación
- Historia ocupacional
- Ingresos extraprediales
- Orientación hacia la actividad productiva
- Otros

\* Ayudan a explicar determinadas estrategias

**Resultado Económico - Social**

- Resultado económico
- Nivel de empleo
- Calidad de vida
- Otros

Existen otros tipos de unidades cuya forma de organización social se basa en el trabajo del productor y su familia. Están asociadas a una menor dotación de recursos productivos y es este hecho el que no permite al productor y su familia desligarse del trabajo físico directo. En la explotación familiar la mano de obra es un dato "a priori"; su cuantía y calidad tiene crucial importancia para el tipo y cantidad de la tarea por desarrollar. En la "empresa" con mano de obra asalariada, la cantidad y calidad de la misma la decide el organizador de la producción con base en su propia estrategia de producción. En las explotaciones "familiares" los criterios de racionalidad son diferentes que en las "empresas"; generalmente no están insertas en un mercado de posibilidades alternativas y no tienen en cuenta el total de los costos de producción. El principio válido aquí está en función de un ingreso global, que no distingue la retribución al trabajo de los ingresos correspondientes por el capital y de los recursos productivos involucrados.

El proporcionar trabajo a la familia es uno de los objetivos y al no tomar en cuenta el costo de la mano de obra pueden adoptar estrategias de producción que un "empresario" las consideraría no rentables. Dentro de este tipo de unidades la actividad productiva a veces sólo alcanza a la reproducción de las condiciones de trabajo, es decir, a la subsistencia y al mantenimiento del capital de explotación. En casos extremos, se puede estar produciendo sin amortizar los bienes de capital involucrados en la actividad (descapitalización) y también se darán casos en que se logran adecuados niveles de capitalización.

Se propone, por consiguiente, caracterizar toda esta gama de unidades productivas "familiares" de acuerdo a sus posibilidades de capitalización.

En resumen, por la organización social de la producción se puede caracterizar en unidades productivas de tipo: "Empresarial", "Familiar capitalizada" y "Familiar no capitalizada".

Otro factor que se considera básico para explicar el comportamiento de los productores agropecuarios y que depende de la "variable estructural" tenencia, es el análisis de los ingresos provenientes de la renta de la tierra. En la región pampeana argentina los ingresos por renta pueden llegar a ser muy importantes y han tenido y tienen influencia decisiva en las estrategias de producción y en la conformación de las formas de organizar la producción combinadas entre distintos tipos sociales agrarios. Así fue como, en las grandes explotaciones pampeanas, durante la etapa de expansión de la frontera agropecuaria la agricultura fue incorporada por medio de la figura del arrendatario familiar, reservándose el propietario de la tierra la actividad ganadera (Sabato, J., 1980; Giberti, H., 1964). En la actualidad se suele reproducir esta forma combinada de organizar la producción por medio de la figura del "contratista" de maquinaria agrícola en sus distintas modalidades de trabajo (Martínez, A., 1983 y Tort, M., 1983). Es por esta razón que es necesario incluir las "relaciones de propiedad" (tenencia) como variable estructural básica para la conformación de los grupos homogéneos que serán luego sujetos a un análisis en mayor profundidad para llegar a explicar la estrategia de producción y los resultados económico - sociales.

Es importante diferenciar entre aquellos casos en que la propiedad de la tierra y del capital convergen en un mismo sujeto social (propietarios - productores) de aquellos otros en que se encuentran diferenciados, donde el propietario cede la tierra en arrendamiento u otras formas. En este último caso, el propietario obtiene ingresos por renta mientras que la producción se desarrolla por cuenta y riesgo de otro sujeto social que aporta el capital de explotación (arrendatario, contratista, etc.).

Por el contrario, el "propietario - productor" asume generalmente los riesgos de la actividad productiva, aún cuando su conducta económica puede estar influida por actitudes rentísticas, dado que los ingresos provienen tanto de la actividad productiva como de la propiedad de la tierra. El componente rentístico puede llegar a ser predominante en aquellos casos de ganadería muy extensiva con poca o nula inversión de capital (mejoras, pasturas, etc.) y con escasa mano de obra; los ingresos son producto de las condiciones naturales y muy poco del trabajo y del capital incorporado.

Los "no propietarios" (arrendatarios y contratistas), se encuentran condicionados a asumir una actitud más productivista en la toma de decisiones debido a que el total de sus ingresos proviene de la actividad productiva. Por otro lado, pueden asumir una actitud frente a la adopción de tecnología y la conservación del suelo, distinta a la de los "propietarios - productores", ya que se desestimarían todas aquellas tecnologías que impliquen una recuperación de la inversión en un plazo mayor que el de su permanencia en la explotación; por ejemplo el control de malezas perennes, las prácticas conservacionistas, u otros.

Entre los sujetos sociales "propietario/productor" y "no propietario" que se pueden considerar formas de tenencia puras, existe una amplia gama de situaciones intermedias donde el propietario puede "ceder" una parte de su tierra, generalmente para actividades agrícolas (bajo distintas modalidades), y otras en donde el propietario "toma" tierra. Estas son estrategias productivas claramente diferenciadas que será necesario analizar y vincular a las distintas formas de organización social de la producción.

Resumiendo, a partir de las variables estructurales básicas se conformarán grupos de productores que se caracterizan por una similitud en su racionalidad económica. No obstante para comprender los comportamientos específicos que se expresan como estrategias de producción determinadas, será necesario incorporar el conjunto de variables intervinientes que se revelen como significativas en cada área de estudio.

### **Método de trabajo**

Se reconoce la necesidad de tener información relativa a los objetivos del plan de todas las zonas ecológicas homogéneas. Ello obliga a una cuidadosa elección de métodos que permita compatibilizar confiabilidad y capacidad explicativa en el menor tiempo posible (Critto, A., 1982; Ravisora, M., 1983 y Martínez, J. C., 1981). Por otra parte, el objetivo del plan no es sólo el estudio de la realidad, sino que debe incluir muy articuladamente su acción transformadora. Esta transformación será mucho más factible de lograr siguiendo una metodología de trabajo participativa y movilizadora de la comunidad a la cual va dirigida la acción. Es en este sentido que se plantea la plena participación de los extensionistas, dado que son ellos los agentes de desarrollo de cada zona y esta investigación no es más que la base para encauzar un proceso de cambio que el extensionista deberá continuar dirigiendo en forma permanente.

El esquema metodológico no es un planteo rígido, por el contrario es un compromiso entre la confiabilidad, la participación y la necesidad de ir logrando resultados adecuados, en tiempo.

El trabajo por realizar en cada partido o zona ecológica por relevar incluirá los siguientes pasos:

- a) **Caracterización general del partido o Zona Ecológica Homogénea objeto de estudio: se utilizará información secundaria e informantes calificados y se relevarán los siguientes puntos:**
  - **Caracterización agroecológica - Potencialidad productiva de la zona.**
  - **Infraestructura existente.**
  - **Aspecto de la ocupación territorial.**
  - **Evolución en la distribución por tamaño de las explotaciones y el régimen de tenencia.**
  - **Centros urbanos.**
  - **Agentes comerciales, financieros y agroindustriales.**
  - **Evolución de las actividades productivas.**
  - **Problemas en la conservación de los recursos naturales.**
- b) **Identificación de los grupos de productores relevantes de acuerdo al marco teórico, diferenciables por la forma de organización social de la producción, la dotación de los recursos productivos y las situaciones de tenencia. De ser posible, será ventajoso realizar esta tarea con base en la información brindada por anteriores relevamientos (Ej.: encuesta de la Provincia de Buenos Aires, 1982). Simultánea o alternativamente puede obtenerse esta información por medio de informantes calificados.**
- c) **Realización de encuestas exploratorias con los productores de los distintos grupos conformados. Se trata de entrevistas abiertas; se parte de un gran número de variables y se va seleccionando las que resultan significativas. Se incluye observación a campo. El objetivo es el de detectar las distintas estrategias de producción con sus resultados socioeconómicos y constituir un cuerpo de hipótesis explicativo de sus causas. En esta etapa puede ser de suma utilidad realizar reuniones con grupos de productores homogéneos, pues deberían seguir reuniéndose periódicamente en un proceso de aprendizaje conjunto (investigadores, extensionistas y productores) de sus dificultades y de las alternativas para superarlas; de esta forma se seguirá aportando elementos a esta investigación y se trabajaría simultáneamente en la solución de problemas.**
- d) **Realización de encuestas de verificación. Se basará en un cuestionario estructurado de pocas variables. La encuesta debe ser representativa y su objetivo es probar las hipótesis planteadas.**
- e) **Análisis de la información recabada.**
- f) **Elaboración del informe final, que incluirá pautas para las acciones de investigación y extensión congruentes con las limitantes detectadas en los distintos tipos de productores.**



**Literatura citada**

1. **BASCO, M. et al.** Esquema conceptual y metodología para el estudio de tipos de establecimientos agropecuarios, con énfasis en el minifundio. El minifundio en la Argentina (segunda parte). Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación, Publicación ESR/137. Buenos Aires, Junio, 1981, 11 p.
2. **BOCCHETTO, R.** Marco conceptual para caracterizar sistemas reales de producción agropecuaria asociadas al proceso de cambio tecnológico. INTA, EEA Balcarce. Julio, 1979.
3. ———. Marco conceptual y planteo operativo del proyecto de sistemas de producción e incorporación de tecnología en el área agrícola ganadera (SPITAG). Boletín Técnico No. 88. INTA, EEA Balcarce. Setiembre, 1982.
4. **CRITTO, A.** El método científico en las ciencias sociales. Paidós. Buenos Aires, 1982.
5. **DINAPE.** Sistema de información para el diagnóstico agropecuario y la programación institucional en Catamarca y La Rioja.
6. **FORNI, F. y TORT, M.** Las explotaciones familiares en la producción de cereales en la producción de cereales de la región pampeana argentina. CEIL. Buenos Aires. Agosto, 1984.
7. **GRUPO DE PROGRAMACION Y EVALUACION EEA BALCARCE.** Documento de Diagnóstico (1984) y Documento de análisis institucional (1985). INTA, 1985.
8. **GIBERTI, H.** El desarrollo agrario argentino. EUDEBA. Buenos Aires. 1964.
9. **MARTINEZ, A. et al.** Diagnóstico de las limitantes al aumento de la productividad en el sur santafacino. Convenio INTA - MAG - UNR. Rosario. Setiembre, 1983.
10. **MARTINEZ, J.C.** Desarrollando tecnología apropiada a las circunstancias del productor: El enfoque restringido de sistemas de producción. CIMMYT 1981. Trabajo presentado en la XII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria. Salta, Argentina. 1981.
11. **PROGRAMA 36 - INTA.** Estudios Económicos. Propuesta de Reprogramación. 1984.
12. **ROVIROSA, M.** Articulación multidisciplinaria de conocimientos en una metodología integrada para la planificación y gestión. FLACSO. 1983.
13. **SABATO, J.F.** Notas sobre la formación de la clase dominante en la Argentina moderna (1880 - 1914). CISEA. Buenos Aires. Mayo, 1979.
14. **TORT, M.** Los contratistas de maquinaria agrícola: una modalidad de organización económica del trabajo agrícola en la Pampa Húmeda. CEIL. Documento de Trabajo No. 11. Buenos Aires. Marzo, 1983.



# CARACTERIZACION AGROECONOMICA DE EMPRESAS AGRICOLAS DE LA ZONA SUR DE LA PROVINCIA DE SALTA, ARGENTINA

por R. A. Diedrich, M. A. Elena, C. R. Fittipaldi,  
C. G. Bravo y H. H. Pellegrini \*

## Resumen

El objetivo de este trabajo es caracterizar cuali - cuantitativamente los sistemas de producción agrícola más importantes del sur de la Provincia de Salta. Para definir los grupos de empresas - sistemas de producción más relevantes se efectuó un muestreo del universo de productores, con estratificación basada en la relación esperada potencia del tractor/superficie cultivada ( $HP\ ha^{-1}$ ) y se diferenciaron y describieron cuatro grandes grupos de empresas. Sobre la base de los valores modales y medios de las variables estructurales y tecnológicas, se caracterizó para cada grupo una unidad productiva tipo (sistema de producción) representativa, por sus atributos, de las características más relevantes de las empresas de grupo. Se efectuó una evaluación económica y un análisis comparativo del desempeño de esas unidades tipo, a precios de insumos y productos de julio de 1985. De los resultados obtenidos en esta etapa del trabajo se concluye que al aumentar la dimensión de las unidades productivas en términos de superficie cultivada, se observa un incremento de la rentabilidad de las mismas. Esto se explica por medio de las asociaciones observadas entre el aumento del área bajo cultivo y las disminuciones de capital circulante y los ingresos brutos por unidad de superficie, asociados a niveles crecientes de manejo tecnológico y rendimientos culturales y, finalmente, al aumento registrado en el margen neto de las unidades productivas tipo a medida que se incrementa su superficie cultivada.

## Introducción

Esta caracterización es el resultado de estudios iniciados originalmente en un plan de trabajo del Proyecto "Sistemas de información para el plan nacional de abastecimiento de productos e insumos de origen agropecuario" (SIPNA), tendientes a tipificar las empresas productoras de poroto de grano seco en la provincia de Salta (Diedrich y Elena, 1981) y continuados posteriormente —con auspicios de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación— a efectos de conocer y evaluar los actuales sistemas de producción de granos (el término grano es utilizado como denominación genérica de cereales, oleaginosas y legumbres de grano seco).

---

\* *Ingeniero Forestal, MS en Economía Agrícola, Jefe del Departamento de Economía Agrícola, INTA cc 228 (4400) Salta; C.P.N., MS en Economía Agrícola, Técnico Departamento Economía Agrícola; Ingeniero Agrónomo, Técnico AER Metán; Ingeniero Agrónomo, Becario Departamento Economía Agrícola; Ingeniero Electrónico, Jefe Centro de Cómputos INTA - EEA Salta, Argentina, respectivamente*

Dada la diversidad de las condiciones agroecológicas del área de producción de granos en la provincia, se efectuó una sectorización de la misma con relación a esas condiciones agroecológicas, resultando seis zonas diferenciadas: Anta, Norte, Valle de Lerma, Sur, Valle de Siancas y de las Quebradas (Figura 1).

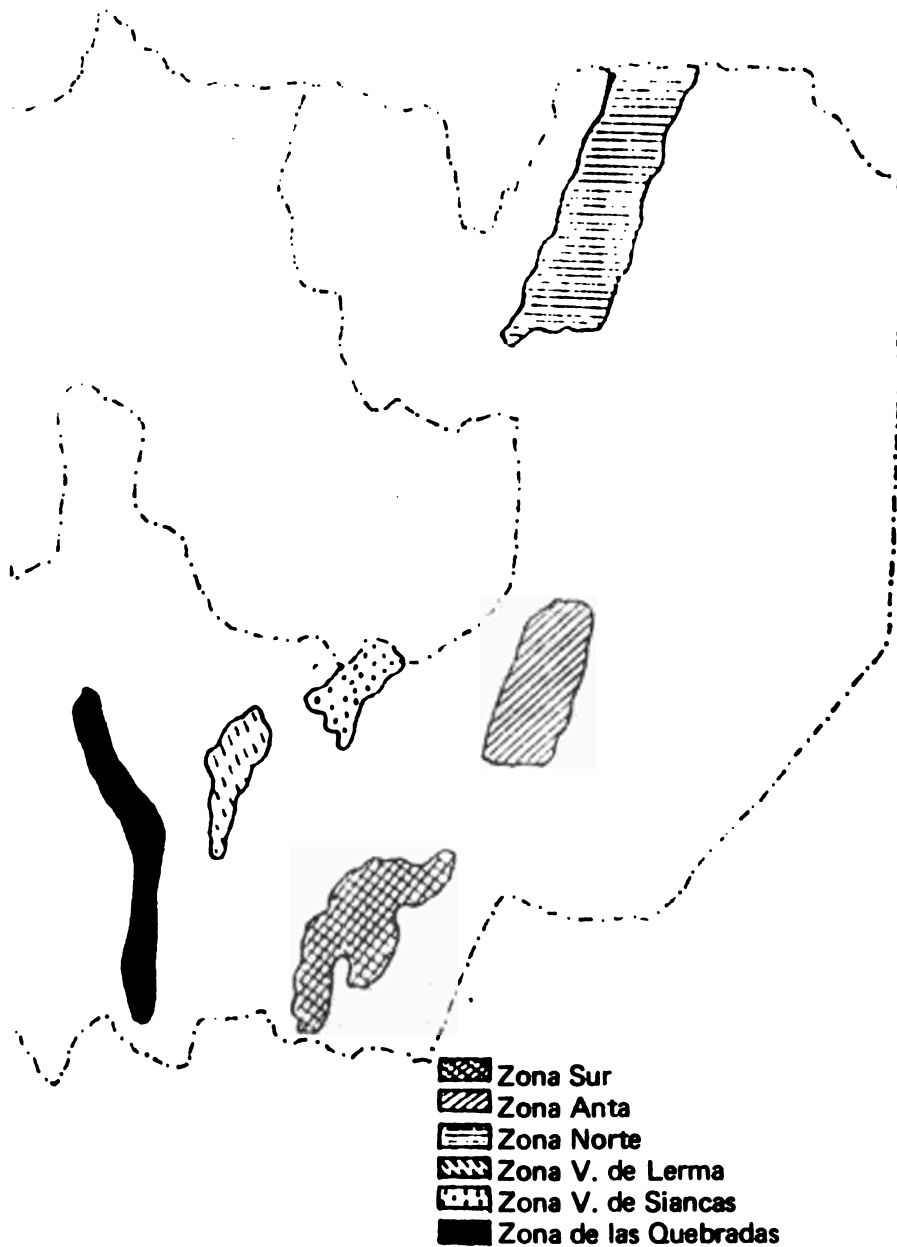


Figura 1. Zonas agroecológicas homogéneas de producción de granos - Provincia de Salta

Debido a su mayor participación relativa en superficie cultivada y producción de granos dentro de la provincia, el estudio de tipos de empresas —sistemas de producción— se inició en la zona sur. Comprende el área de los departamentos de Metán, Rosario de la Frontera y La Candelaria. La información que se ofrece es el resultado parcial de investigaciones en desarrollo, que tienden al análisis de las siguientes relaciones: tamaño, tecnología y rentabilidad, efectos económicos de determinadas prácticas tecnológicas, asociación entre rentabilidad y distintas combinaciones de cultivos o actividades alternativas a diferentes niveles de precios relativos.

## **Materiales y métodos**

### **Descripción del área**

La zona sur, elegida para iniciar el estudio de tipos de empresas —sistemas de producción—, presenta tierras de relieve inclinado y ondulado, susceptibles a erosión hídrica. Los suelos tienen generalmente texturas medias, son profundos, bien provistos de materia orgánica, con niveles de fertilidad adecuados para la mayoría de los cultivos agrícolas. Las precipitaciones van de los 650 a los 800 mm anuales, distribuidas casi totalmente entre los meses de noviembre a marzo. Los valores de temperatura, en dicho período, permiten el desarrollo adecuado de los cultivos de verano.

Es esta la zona más importante por el volumen de producción de granos y la más antigua en cuanto al desarrollo de estos cultivos con carácter comercial. Las cualidades de sus suelos y las superficies disponibles han permitido hasta el momento un rápido y sostenido crecimiento de la superficie cultivada y de la producción, a pesar del uso habitual de la práctica del monocultivo de poroto, pero la degradación de los suelos a causa de la no utilización de prácticas de control de la erosión hídrica y la ocupación casi total de los suelos disponibles para agricultura, constituye un factor limitante de la capacidad futura de la zona.

### **Metodología utilizada para la caracterización de los grupos de empresas**

Tomando como base de información el censo de productores de poroto de la provincia de Salta, realizado por la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación en el año de 1979, se procedió a efectuar una clasificación tentativa de las empresas productoras de la zona sur de la provincia (Bocchetto, 1975; Torres y otros, 1978; INTA, 1975), utilizando las siguientes variables y relaciones discriminantes:

- a) Superficie total cultivada
- b) Relación de tenencia (superficie en propiedad/superficie total cultivada)
- c) Relación superficie no cultivada/superficie total
- d) Relación de mercado (productor primario, cooperativizado, integrado).

Mediante el procesamiento de la información censal, en el Centro de Cómputos de la

EEA Salta, se procedió al agrupamiento de los tipos de empresa seleccionando los grupos más relevantes por su participación en la oferta y cantidad de productores involucrados.

Se efectuó un relevamiento mediante encuestas para obtener información que permitiera una descripción detallada de las empresas de los grupos seleccionados (tipos de empresa) y una caracterización de las empresas tipo. En el análisis de la información obtenida se verificaron desviaciones importantes en torno a los supuestos establecidos según la información censal de base utilizada, lo que afectó sensiblemente la validez del agrupamiento de tipos de empresas.

Ante esta situación, se decidió ajustar la información de base necesaria mediante el relevamiento de información, a una muestra estadística de las siguientes características:

- a) Estratificada según el tamaño de la superficie cultivada total, conforme a la distribución de la potencia de tracción ( $\text{HP ha}^{-1}$ ) observada en el análisis de las encuestas realizadas con la hipótesis que la potencia media de tracción disponible, asociada con determinados rangos de superficie cultivada, podría indicar diferencias tecnológicas, variaciones importantes en la composición del capital y resultados económicos distintos.
- b) Con un valor medio de la variable básica ubicado dentro de un intervalo del 15 por ciento de la amplitud del rango real del estrato según valor "t" para  $p = 95$  por ciento.

Para la determinación de la muestra en cada estrato se utilizó la siguiente fórmula:

$$N = (t^2 \sigma^2) e^{-2}$$

donde:

N	Tamaño de la muestra en cada estrato
$t^2$	Error esperado, con una probabilidad del cinco por ciento
$\sigma^2$	Desviación standard de los $\text{HP ha}^{-1}$ de las explotaciones en cada estrato
e	Es el 15 por ciento del valor medio de cada estrato.

La estratificación y el tamaño de la muestra se exponen en el Cuadro 1 (página 47).

Al acotarse los valores de superficie cultivada total por estrato, han sido excluidas las empresas que registran menos de 10 hectáreas, por considerar que dentro de ese rango se pueden presentar dos situaciones no relevantes a los objetivos del trabajo: o se trata de unidades de producción de carácter no empresarial, o de unidades de producción ganaderas o forestales donde las actividades agrícolas no tienen importancia comercial alguna. La división por tamaño, que configuran los cuatro niveles de estratificación, fue determinada en función de lo que podría denominarse "módulos promedio de tracción disponibles por hectárea bajo cultivo", estimados sobre la base de la información surgida del primer relevamiento realizado.

**Cuadro 1. Muestra estratificada de las empresas productoras de grano de la zona sur de Salta**

<b>Estrato</b>	<b>Cantidad de casos (N)</b>	<b>Tamaño de la muestra (n)</b>	<b>Rangos superficie cultivada (ha)</b>	<b>Rangos esperados de potencia (HP ha<sup>-1</sup>)</b>
I	173	13	10 - 299	1
II	146	15	300 - 699	0.99 - 0.65
III	51	16	700 - 1299	0.64 - 0.50
IV	47	5	1300	- 0.50

Mediante encuestas, realizadas sobre las 49 unidades de producción integrantes de la muestra, se obtuvo la información por analizar. Previo análisis, revisión y codificación, la misma fue incorporada al sistema de Procesamiento de datos del Centro de Cómputos de la E.E.A. INTA Salta.

Finalmente, con base en las características de los grupos de empresas definidos y tomando los valores modales de distintas variables de orden tecnológico y económico, se caracterizaron cuatro unidades productivas tipo, exclusivamente agrícolas, representativas de cada uno de los grupos mencionados.

## **Resultados y discusión**

### **Definición y caracterización agroeconómica de los grupos de empresas**

De la información procesada se determinaron cuatro grandes grupos de empresas, que presentan las siguientes características:

#### **Grupo I**

Este grupo representa el 27 por ciento del total de empresas de la muestra y el ocho por ciento de la superficie efectivamente cultivada con poroto.

El tamaño medio, medido por la superficie cultivable total, es de 199 ha y el rango de variación de 65 a 280 ha.

Son empresas netamente orientadas a la producción de poroto, con un coeficiente promedio de 0,80 en la relación superficie cultivada con poroto/superficie total bajo cultivo.

La superficie media aplicada a la producción de poroto es de 140 ha (dentro de un rango de 55 a 270 ha). Solamente aparece el cultivo de maíz en el 58 por ciento de los casos, como actividad agrícola paralela al cultivo de poroto. La superficie promedio sembrada con maíz, en esos casos, es de 81 ha dentro de un rango de 10 a 205 ha.

La actividad ganadera figura en apenas el 25 por ciento de los casos, siendo el rodeo medio de 199 cabezas y el valor modal de 50 cabezas.

La totalidad de los productores de este grupo son propietarios y el 42 por ciento adicional tierra de terceros en aparcería, que destina al cultivo de poroto.

Todos los establecimientos cuentan con fuerza de tracción propia; el número total de tractores por empresa va de dos a tres unidades y la antigüedad de las mismas es de ocho años en promedio ponderado por HP. Los HP totales disponibles van desde un mínimo de 131 HP a un máximo de 249 HP, en tanto que la fuerza de tracción promedio por superficie cultivada es de  $1,09 \text{ HP ha}^{-1}$  (con un mínimo de  $0,52$  y un máximo de  $2,29 \text{ HP ha}^{-1}$ ). En ningún caso se registran tractores de más de 120 HP, en tanto que el 100 por ciento de los casos posee equipos medianos, entre 70 y 120 HP, y un 67 por ciento cuenta, además, con tractores chicos (de potencia igual o inferior a 70 HP).

El 100 por ciento de las empresas declara realizar algún tipo de labor mediante contratistas. Esta situación se evidencia en el hecho de que ninguna firma posee trilladora y solamente el 67 por ciento tiene arrancadora de porotos.

En cuanto a instalaciones, solamente el 50 por ciento de los casos posee galpones, el 25 por ciento tiene silos para almacenaje de granos y el ocho por ciento cuenta con instalaciones de procesamiento de poroto.

Como se expresa anteriormente, las empresas de este grupo están orientadas a la producción de poroto, en función de la superficie cultivada, y tan solo aparece el cultivo de maíz como actividad agrícola paralela. Los rendimientos por ha, para ambos cultivos, son notablemente inferiores en relación con los alcanzados por los otros grupos de empresas de mayor tamaño.

El promedio de producción de poroto por ha, es de 600 kg (entre un mínimo de  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  y un máximo de  $700 \text{ kg ha}^{-1}$ ); en tanto que el rendimiento medio en el cultivo de maíz es de  $1.990 \text{ kg ha}^{-1}$  (con un mínimo de  $1.000$  y un máximo de  $3.000 \text{ kg ha}^{-1}$ ).

Las semillas utilizadas en dichos cultivos son, para poroto, seleccionadas en el 75 por ciento de los casos y para maíz, certificadas en el 43 por ciento de las empresas que realizan su cultivo.



El uso de insecticidas comunes o sistémicos y aplicados para tratamientos de semillas o de cultivos es registrado en el 33 por ciento de los casos en el cultivo de poroto y en el 29 por ciento en el de maíz. El uso de fungicidas, en el tratamiento sanitario de poroto, solamente es realizado en el ocho por ciento de los casos.

En cuanto a prácticas de manejo y conservación del suelo, en este grupo se registra la realización de rotaciones en el 50 por ciento de los establecimientos, el ocho por ciento efectúa el cultivo de poroto en franjas alternadas e idéntico porcentaje de casos registra la existencia de represas de contención o terrazas. Ninguna empresa del grupo efectúa cincelado o subsolado ni métodos de labranza mínima.

## Grupo II

Este grupo está compuesto por el 39 por ciento de las empresas de la muestra y representa, dentro de ella, el 27 por ciento de la superficie cultivada con poroto.

La superficie cultivable total, en términos de promedio por empresa, es de 446 ha y el rango de variación va desde un mínimo de 300 hasta un máximo de 660 ha.

El cultivo de poroto es la principal actividad agrícola de estas empresas, registrando como promedio un coeficiente de 0.73 en la relación superficie sembrada con poroto/superficie total bajo cultivo. El promedio de la superficie cultivada con poroto es de 318 ha dentro de la variación que va desde 50 a 620 ha. El maíz aparece como única actividad agrícola alterna de cierta importancia y se efectúa en el 71 por ciento de los casos relevados, con un promedio de 145 ha (entre 20 y 300 ha como límites de superficie bajo cultivo). El 12 por ciento de los casos registra pasturas cultivadas.

La existencia de rodeos bovinos es declarada en el 18 por ciento de los casos, con un promedio de 783 cabezas por establecimiento y un valor modal de 425 animales.

El 88 por ciento de los productores de este grupo son propietarios, siendo el 12 por ciento restante, arrendatarios. El 45 por ciento de los propietarios toman tierra en aparcería destinada, generalmente, al cultivo de poroto.

Todos los establecimientos cuentan con tracción propia, el número total de tractores por empresa es de 3 a 4 y la antigüedad de los mismos es de 8,6 años en promedio ponderado por HP. Los HP totales disponibles poseen un rango entre 128 a 662 HP. La fuerza de tracción promedio por superficie cultivada es de 0,7 HP con un mínimo de 0,34 y un máximo de 1,13 HP ha<sup>-1</sup>. Dos empresas se registran con tractores de más de 120 HP. El 94 por ciento posee tractores entre 45 - 70 HP; el 59 por ciento posee tractores entre 70 - 90 HP y el 65 por ciento tractores entre 90 - 120 HP.

Unicamente el 29 por ciento de las empresas de este grupo posee trilladora y el 76 por ciento posee arrancadora de poroto.

Con respecto a las instalaciones, el 65 por ciento de las empresas posee galpones, el 29 por ciento tiene silos y el 24 por ciento cuenta con procesadora de porotos.

Los rendimientos promedio de poroto son de  $640 \text{ kg ha}^{-1}$  con un mínimo de 370 hasta un máximo de  $1.080 \text{ kg ha}^{-1}$  en tanto que para maíz el rendimiento medio es de  $2.200 \text{ kg ha}^{-1}$ , dentro de un rango que va de  $800 - 4.490 \text{ kg ha}^{-1}$ .

La semilla utilizada para poroto es seleccionada en el 53 por ciento de los casos y para maíz es certificada en el 18 por ciento de las empresas que realizan el cultivo.

El uso de insecticidas comunes o sistémicos, aplicados para tratamiento de semillas o de cultivos, es registrado en el 53 por ciento de los casos en el cultivo de poroto y en el 33 por ciento en maíz.

El uso de fungicidas en el tratamiento sanitario del cultivo de poroto es realizado únicamente en el 12 por ciento de los casos.

En cuanto a las prácticas de manejo y conservación de suelos solamente el 41 por ciento de las empresas realiza rotaciones, el 12 por ciento efectúa el cultivo de poroto en franjas alternadas y el mismo porcentaje de empresas utiliza terrazas; ninguna de ellas realiza represas de contención. No se practica labranza mínima y el 35 por ciento realiza cincelado o subsolado.

### Grupo III

Este grupo representa el 20 por ciento del total de empresas encuestadas y el 24 por ciento de la superficie efectivamente cultivada con poroto.

El tamaño medio de la empresa, de acuerdo a la superficie cultivable total, es de 881 ha y el rango de variación de 700 a 1.100 ha.

Las empresas de este grupo se orientan a la producción de poroto registrando un coeficiente promedio de 0,68 en la relación superficie cultivada con poroto/superficie total bajo cultivo.

La superficie media sembrada con poroto es de 533 ha (dentro de un rango de 140 a 1.100 ha). Aparece el maíz en el 56 por ciento de los casos, como actividad agrícola paralela al poroto. La superficie media sembrada con este cultivo es de 256 ha dentro de un rango de 20 a 630 ha.

También aparece el sorgo granífero en el 56 por ciento de los casos, con una superficie promedio sembrada de 70 ha y un rango entre 12 y 150 ha.

La ganadería figura en el 67 por ciento de las firmas, siendo el rodeo medio de 1.095 cabezas con un mínimo de 70 y un máximo de 3.500 cabezas.

La totalidad de los productores de este grupo son propietarios y de ellos el 67 por ciento adiona tierra de terceros en aparcería, que es destinada al cultivo de poroto.

Todas las empresas cuentan con fuerza de tracción propia, siendo el número de tractores por establecimiento de seis unidades y la antigüedad de las mismas es de 7,8 años en promedio ponderado por HP. Los HP totales promedio por establecimiento, son de 545 dentro de un rango de 234 a 840 HP.

La fuerza de tracción promedio por unidad de superficie cultivada es de 0,63 HP ha<sup>-1</sup> (rango de 0,31 a 1,15 HP ha<sup>-1</sup>). Existen tractores de todas las potencias: el 78 por ciento cuenta con tractores chicos, el 100 por ciento posee tractores medianos y el 33 por ciento cuenta con unidades de potencia superior a los 120 HP.

El 78 por ciento de los establecimientos realiza algún tipo de labor mediante contratistas, el 100 por ciento posee arrancadora y el 45 por ciento tiene trilladora.

Con respecto a las instalaciones, el 78 por ciento posee galpones, el 11 por ciento tiene silos para almacenaje de granos y el 33 por ciento cuenta con instalaciones para procesamiento de poroto.

Las empresas de este grupo se orientan a la producción de poroto, como actividad alternativa surge el maíz y con mucha menor importancia el sorgo granífero en función de la superficie cultivada.

El rendimiento promedio de poroto es de 900 kg ha<sup>-1</sup> (mínimo 570 y máximo 1.100 kg ha<sup>-1</sup>), la producción promedio de maíz es de 3.010 kg ha<sup>-1</sup>.

Las semillas utilizadas en dichos cultivos son seleccionadas en poroto en el 67 por ciento de los casos y certificadas en maíz en el 11 por ciento de las empresas.

El uso de insecticidas comunes o sistémicos, para tratamiento de semillas o cultivo de poroto, es registrado en el 67 por ciento de los casos, mientras que en maíz, en el 60 por ciento de los cultivos. Ninguna empresa utilizó fungicidas para tratamiento de cultivos de poroto.

Con respecto a las prácticas de manejo y conservación de suelos, el 56 por ciento de las empresas practican rotaciones, el 33 por ciento efectúa el cultivo de poroto en franjas alternadas y el 11 por ciento construye represas de contención o terrazas. El 78 por ciento de los establecimientos efectúa el cincelado o subsolado mientras que ninguna empresa utiliza métodos de labranza mínima.

#### Grupo IV

Este grupo está compuesto por el 14 por ciento de las empresas de la muestra y representa dentro de ella el 41 por ciento de la superficie cultivada con poroto.

La superficie cultivable total, en términos de promedio por empresa, es de 2.630 ha y el rango de variación va desde un mínimo de 1.350 hasta un máximo de 4.617 ha.

El cultivo de poroto es la principal actividad agrícola de estas empresas, registrándose un coeficiente promedio de 0,65 en la relación superficie sembrada con poroto/superficie total bajo cultivo.

El promedio de la superficie cultivada con poroto es de 1.382 ha dentro de una variación que va desde 530 a 2.620 ha. El cultivo de maíz aparece como actividad agrícola alterna de importancia y su realización se efectúa en el 84 por ciento de los casos relevados, con un promedio de 597 ha con un rango entre 140 a 1.556 ha como valor superior bajo cultivo.

La existencia de rodeo bovino es declarado en el 50 por ciento de los casos con un promedio de 1.687 cabazas.

El 100 por ciento son propietarios y de ellos el 50 por ciento adiciona, para su explotación, tierra de terceros en aparcería, que es destinada al cultivo del poroto.

Todos los establecimientos cuentan con tracción propia, el total de tractores por empresa es de 11 a 12 y la antigüedad de los mismos es de 6,2 años en promedio ponderado por HP.

Los HP totales disponibles poseen un rango entre 573 a 1.287 HP. La fuerza de tracción promedio por superficie cultivada es de 0,4 HP con un mínimo de 0,23 a un máximo de 0,66 HP. Cinco empresas se registran con tractores mayores de 120 HP. El 100 por ciento posee tractores entre 45 - 70 HP, el 50 por ciento entre 70 - 90 HP y el 67 por ciento entre 90 - 120 HP.

Unicamente el 33 por ciento de las empresas tiene trilladoras y el 100 por ciento de las empresas posee galpones, el 50 por ciento posee silos y el 33 por ciento cuenta con procesadora de poroto.

El rendimiento promedio de poroto es  $980 \text{ kg ha}^{-1}$  con mínimo de 400 y un máximo de  $1.750 \text{ kg ha}^{-1}$ , y para maíz el rendimiento medio es de  $3.070 \text{ kg ha}^{-1}$  dentro de un rango de 2.000 -  $4.290 \text{ kg ha}^{-1}$ .

La semilla utilizada para poroto es seleccionada en el 84 por ciento de los casos y no se usa semilla certificada para maíz.

La aplicación de insecticidas, comunes o sistémicos para tratamientos de semilla o de cultivos de poroto es registrada en el 83 por ciento de los casos y en el 60 por ciento en maíz. El uso de fungicidas en el tratamiento sanitario de poroto se realiza en un 50 por ciento de los casos.

En cuanto a las prácticas de manejo y conservación de los suelos, el 100 por ciento realiza rotaciones y el 50 por ciento cultiva el poroto en franjas alternadas. El 17 por ciento construye represas de contención; no se efectúa labranza mínima y el 83 por ciento realiza subsolado o cincelado.

### Caracterización de las unidades productivas tipo de cada grupo de empresas

Teniendo en cuenta los valores modales y medios de las variables estructurales y tecnológicas descritas en cada grupo, se definieron y caracterizaron cuatro sistemas de producción reales y exclusivamente agrícolas, que tienden a ser modales de las empresas agrícolas de cada uno de los grupos. Las características estructurales y tecnológicas de cada una de las unidades productivas se presentan en los Cuadros 2 y 3. El Cuadro 4 y las Figuras 2 y 3 describen la composición del capital y el Cuadro 5 los resultados obtenidos del análisis económico comparativo realizado con estas unidades productivas (Chombart de Lauwe, Poitevin y Tirel, 1985; Cordonnier, Carles y Marsal, 1973; Frank, 1977 y 1978 y AACREA - BNA - FBPBA, 1981).

Cuadro 2. Distribución de la superficie cultivada (ha) y la potencia de tracción (HP ha<sup>-1</sup>) por unidad productiva tipo

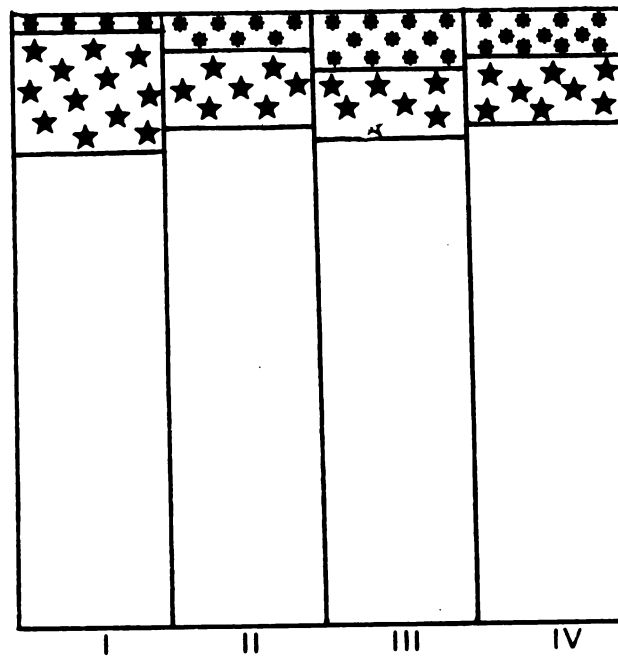
Concepto	Unidad Productiva Tipo			
	I	II	III	IV
En propiedad	190	435	704	1978
En arrendamiento	—	—	155	—
TOTAL	190	435	859	1978
Poroto	140	317	533	1381
Maíz	50	118	326	597
Pot./Sup. Cult.	1.17	0.78	0.56	0.48

Cuadro 3. Características tecnológicas por unidad productiva tipo

Características Tecnológicas	Unidad Productiva Tipo			
	I	II	III	IV
<b>POROTO</b>				
Arada disco	1	1	1	1
Arada cincel	—	—	—	—
Rastreada pesada	—	—	1	1
Rastreada semi - pesada	—	—	—	—
Rastreada liviana	2	2	2	1
Aplic. herbicidas	NO	SI	SI	SI
Aplic. fungicidas	NO	NO	NO	NO
Aplic. insecticidas	NO	NO	SI	SI
Tratam. semilla	SI	SI	SI	SI
Rendimiento (HP ha <sup>-1</sup> )	615	710	950	950
<b>MAIZ</b>				
Arada disco	1	1	1	1
Arada cincel	—	—	1	—
Rastreada pesada	—	—	1	—
Rastreada semi - pesada	—	1	—	1
Rastreada liviana	2	1	1	1
Aplic. herbicidas	SI	SI	SI	SI
Aplic. insecticidas	NO	NO	SI	SI
Tratam. semilla	NO	NO	NO	SI
Tipo de cosecha	BOLSA	BOLSA	BOLSA	GRANEL
Rendimiento (HP ha <sup>-1</sup> )	2000	2000	3000	3000

Cuadro 4. Composición del capital por unidad productiva tipo

Tipo de capital	Monto (A)				Participación relativa (α/o)				Promedio (A ha <sup>-1</sup> )			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Fundionario	102.036	207.171	351.285	946.123	63	68	67	71	537	476	409	478
Tierra	93.000	194.000	316.000	888.000	57	64	60	67	-	-	-	-
Mejoras	9.036	13.171	35.285	58.123	6	4	7	4	-	-	-	-
Explotación fijo	50.370	68.416	107.716	252.058	31	23	20	19	265	157	125	127
Circulante	10.079	27.861	70.535	134.486	6	9	13	10	54	64	83	68
TOTALES	162.485	303.448	529.5361	332.667	100	100	100	100	855	697	616	673



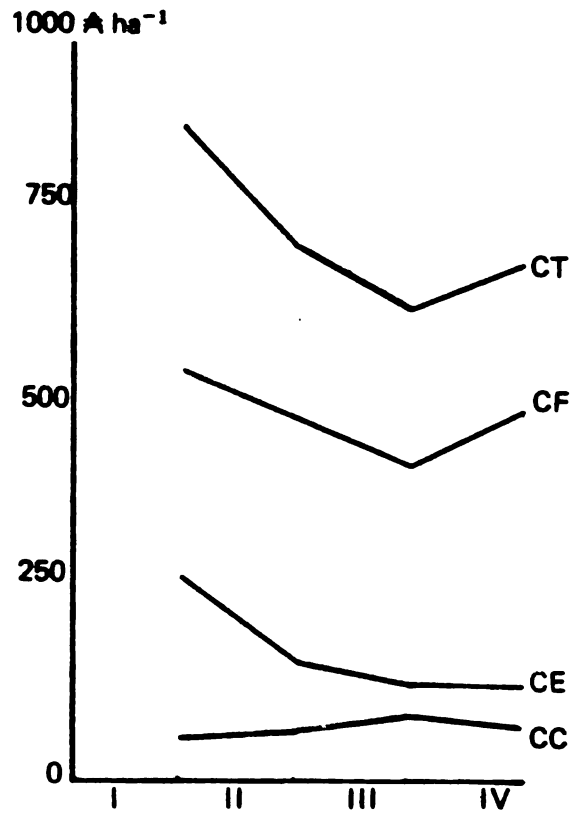
● circulante

★ explotación

□ fundiario

Figura 2. Composición relativa del capital por unidad tipo





CT: Capital total; CF: Capital fundiario; CE: Capital explotación fijo; CC: Capital circulante

Figura 3. Capital promedio por hectárea cultivada y unidad productiva tipo

Cuadro 5. Resultados económicos por cultivo y unidad productiva tipo

Rubro	Unidad Productiva Tipo			
	I	II	III	IV
<b>Poroto</b>				
Ingreso bruto/ha (₡)	153	156,20	202,61	218,50
Gasto/ha (₡)	103,76	135,65	178,87	184,98
Gasto/kg (₡)	0,17	0,19	0,19	0,19
Margen bruto/ha (₡)	31,24	20,55	23,73	33,52
Margen bruto/ gasto (o/o)	30	15	13	18
<b>Maíz</b>				
Ingreso bruto/ha (₡)	88	105,60	132	132
Gasto/ha (₡)	61,73	72,81	188,62	81,77
Gasto/kg (₡)	0,03	0,03	0,04	0,03
Margen bruto/ha (₡)	26,27	32,79	13,38	50,23
Margen bruto/ gasto (o/o)	43	45	11	61
<b>Producción total</b>				
Ingreso bruto/ha (₡)	122,63	142,47	175,81	192,39
Gasto/ha (₡)	92,70	188,60	156	153,82
Margen bruto/ha (₡)	29,93	23,87	19,81	38,57
Margen neto/Ha (₡)	- 23,25	- 8,86	- 5,25	6,84
Margen bruto/ gasto (o/o)	32	20	13	25
Rentabilidad s/cap (o/o)	- 2,71	- 1,27	- 0,85	1,01

En el Cuadro 5 se observa que la unidad productiva tipo del grupo I presenta un margen bruto por ha positivo y la más alta relación Margen Bruto/Gastos Directos (MB/GD), del orden del 32 por ciento a pesar del bajo ingreso bruto por unidad de superficie derivado del bajo nivel tecnológico de manejo en este establecimiento, que determina bajos rendimientos pero también reducidos gastos directos. La rentabilidad es negativa debido a los altos valores de capital invertido por ha y los costos derivados del mismo.

La unidad productiva tipo del grupo II presenta un margen bruto positivo y una relación entre éste y los gastos directos por ha del 20 por ciento. A pesar de esta relación relativamente baja, la rentabilidad de la empresa mejora con respecto a la del grupo I debido a la menor incidencia de los gastos fijos derivados del capital promedio por ha.

En el Cuadro 5 se observa también que la unidad productiva tipo del grupo III registra los menores valores del margen bruto y de la relación MB/GD por ha. Esto es así debido a que se trata de establecimientos tomadores de tierra en aparcería (155 ha para la producción de poroto), por la cual el productor debe pagar un 25 por ciento de la producción bruta. Esta situación se ve atenuada por el mayor precio que, por volumen de su oferta, obtiene de los compradores de poroto.

La rentabilidad de la unidad productiva tipo mejora con respecto a las unidades tipo I y II debido al menor capital promedio por ha y, por lo tanto, a los menores costos fijos derivados de los mismos. Por último, la unidad productiva tipo IV registra el más alto margen bruto por ha y una relación entre éste y los gastos directos del 25 por ciento. Esto es así debido a las siguientes razones:

- a) Las empresas de este grupo obtienen mejores precios en la venta de su producción de poroto debido a los importantes volúmenes comercializados.
- b) Por su escala de operaciones obtienen bonificaciones sobre los precios de compra de insumos agroquímicos y contratación de labores de terceros.

La rentabilidad de esta unidad tipo es la única positiva entre todos los tipos analizados, debido al alto margen bruto asociado a bajos valores de capital promedio invertido por ha y de los costos derivados del mismo.

## Conclusiones

Las conclusiones más relevantes que surgen del análisis efectuado en esta etapa de trabajo es que al aumentar la dimensión de las unidades productivas en términos de superficie cultivada, se observa un incremento en la rentabilidad de estas unidades; este fenómeno se explica por medio de las siguientes relaciones:

- a) A medida que aumenta la superficie cultivada tiende a disminuir el capital fijo promedio por hectárea y los costos asociados con este tipo de capital.

- b) Con esa misma tendencia y asociados a niveles crecientes de manejo tecnológico y rendimientos culturales, aumenta el capital circulante promedio y los ingresos brutos por ha. Con respecto a este capital, la disminución observada en la unidad IV se debe a las economías de escala derivadas de los precios diferenciales obtenidos en la compra de insumos agroquímicos y contratación de labores, dada la magnitud de sus operaciones.
- c) Si bien no se observa una relación directa entre el incremento de la superficie cultivada y los márgenes brutos por ha en cada unidad tipo, el balance entre los márgenes de cada unidad y sus correspondientes costos fijos establece una relación de margen neto por unidad de superficie creciente a medida que aumenta el área cultivada.

#### Literatura citada o consultada

1. AACREA - BNA - FBPBA. El margen bruto como modelo de decisión. Buenos Aires, Argentina, 179 p. 1981.
2. BOCCHETTO, R. M. Propuesta de investigación sobre estructura agraria, sistemas socio-económicos de producción y cambio tecnológico. INTA - UNMDP, Balcarce, Mimeografiado, 12 p. 1975.
3. CHOMBART DE LAUWE, J.; POITEVIN, J. y TIREL, J. C. Moderna gestión de las explotaciones agrícolas. Traducción de la edición francesa por Ruiz García, F. Madrid, Mundi - Prensa, 545 p. 1965.
4. CORDONNIER, P.; CARLES, R. y MARSAL, P. Economía de la empresa agraria. Traducción de la edición francesa por Castilla Simarro, J. L. Madrid, Mundi - Prensa, 506 p. 1973.
5. DIEDRICH, R. A. y ELENA, M. A. Poroto seco: Estructura regional y destino de la producción nacional. Argentina. SIPNA. INTA, EERA Balcarce. Informes Regionales No. 16. 31 p. 1981.
6. FRANK, R. G. Costos y administración de la maquinaria agrícola. Buenos Aires, Hemisferio Sur, 385 p. 1977.
7. ————. Introducción al cálculo de costos agropecuarios. Segunda edición, Buenos Aires, El Ateneo, 34 p. 1978.
8. INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA. CNIA. Area de producción y costos: Metodología, planteo operativo y etapas de trabajo. Castelar, Argentina. Documento de Trabajo No. 5. 17 p. 1975.
9. TORRES, F. et al. Clasificación de empresas agropecuarias y elaboración de alternativas tecnológicas IX Reunión Asociación Argentina Economistas Agrícolas. Tucumán. Mimeografiado, 16 p. 1978.

**SISTEMAS DE PRODUCCION E INCORPORACION DE TECNOLOGIA  
EN AREAS GANADERAS (SPITAG):  
PLAN I EN LA EEA DE BALCARCE, ARGENTINA**

por Heraldo Oscar Fujita \*

**Marco teórico**

Para analizar el proceso de incorporación de tecnología es conveniente caracterizar a la empresa agropecuaria por medio de tres componentes a saber: el estructural, el de decisión y el tecnológico. El componente estructural comprende la estructura productiva y las características del productor. La estructura productiva se caracteriza por la dotación y combinación de los factores de producción y por las relaciones sociales de producción predominantes. El productor se caracteriza por aquellos rasgos más permanentes que pueden afectar el proceso de adopción. El componente de decisión, que representa la racionalidad económica del productor, se caracteriza por medio de su función objetivo. El componente tecnológico comprende las prácticas o técnicas utilizadas y la combinación de actividades productivas.

Para un determinado nivel de precios de insumos y productos (resultado de una política económica determinada) el productor incorporará la innovación que, respetando las restricciones impuestas por el componente estructural, satisfaga su función objetivo. Por tanto, las empresas que guardan cierta homogeneidad en componente estructural, función objetivo y paquete tecnológico, conforman un sistema de producción. Cada sistema representa un comportamiento específico en la incorporación de tecnología y tiene una determinada interacción con el contexto socioeconómico. Este componente exógeno se caracteriza por el acceso a los recursos financieros, a los factores de producción, a la información tecnológica y la inserción en los mercados de insumos y productos.

Para una política económica dada, el componente estructural y el de decisión definen la demanda por tecnología de cada sistema de producción. Sin embargo, una desfavorable interacción con el medio o la información técnica hace que no se satisfagan las necesidades de esta demanda. De esta forma, la demanda efectiva responde a diferencias en las condiciones estructurales o instrumentales de producción.

Por último, las empresas que componen un mismo sistema de producción pueden presentar diferente productividad de los factores, que dependen de la distinta eficiencia en el manejo técnico y económico.

---

\* *Ingeniero Agrónomo, Ph. D. Jefe Departamento de Producción Animal, EERA Balcarce, INTA, Argentina*

En resumen, los diferentes niveles de productividad que presentan las empresas dependen de factores que condicionan la incorporación de tecnología y la eficiencia del productor. Estas limitantes necesitan de distintas medidas de política económica y tecnológica, para incrementar la productividad del sector. La hipótesis es la heterogeneidad tecnológica en las distintas zonas productivas y el sistema de producción es la unidad de esta heterogeneidad cuya identificación y diagnóstico debe permitir seleccionar e instrumentar medidas de política de investigación, extensión y de alternativas de desarrollo tecnológico (1).

### **Planteo operativo**

Si bien este Proyecto debería basarse en un planteo operativo único, la información disponible y la poca experiencia metodológica sobre el estudio del cambio tecnológico ha llevado a la necesidad de alcanzar los objetivos finales en etapas sucesivas. Fue necesario definir entonces dos líneas de trabajo mutuamente relacionadas, pero dirigidas a entender la problemática tecnológica. Por su parte el diagnóstico y programación pueden recibir mayor profundización dada la disponibilidad de metodología probada. En esta línea de trabajo se obtiene información básica que releva, en una primera instancia, las restricciones estructurales de la explotación y sus características tecnológicas, aunque no profundiza en las características del productor y los aspectos de decisión, instrumentales y de eficiencia.

La segunda línea de trabajo, de carácter más exploratorio, busca probar metodologías para implementar el marco conceptual propuesto con especial énfasis en la incorporación de tecnología. En este caso toma mayor importancia el aspecto metodológico del análisis y clasificación de empresas, donde se profundizan las características estructurales (de la explotación y del productor) e instrumentales que condicionan el cambio técnico.

En la primera línea, desde el punto de vista metodológico, se distinguen tres etapas:

#### **Delimitación de las Zonas Ecológicas Homogéneas**

Con el fin de delimitar áreas con distintas posibilidades de producción se agrupan los 32 tipos de suelo existentes en el área de influencia de la EEA Balcarce en asociaciones (combinaciones de los cinco grandes grupos predominantes), en función de los rendimientos observados para trigo pan y algunas forrajeras cultivadas. El criterio aplicado fue el de agrupar asociaciones que originan diferencias de rendimiento promedio superiores al 30 por ciento. De esta manera se delimitaron siete regiones que difieren sustancialmente en la productividad potencial de las asociaciones de suelos que contienen; por características climáticas dos de ellas fueron, además, subdivididas, originando un total de nueve zonas para el área de la EEA Balcarce (2).

## **Clasificación de empresas con datos censales de 1974 (4)**

La información abarca todos los productores del país, a nivel individual y corresponde a la campaña 1973 - 1974. Luego de ordenada por área de influencia, municipio y cuartel (circunscripción), los productores fueron agrupados por el régimen de tenencia de la tierra y el uso que habían hecho del suelo en la citada campaña. Se adoptó como criterio general minimizar el número de divisiones para cada atributo discriminatorio, pero manteniendo el nivel de resolución compatible con el objetivo del trabajo. De esta manera se evitó la atomización de la población y, por el carácter puntual de la información usada, el minimizar la probabilidad de que las empresas mudasen de grupo con frecuencia; este aspecto es relevante cuando se desea estabilidad de la clasificación en el tiempo.

### **Regimen de tenencia de la tierra**

Este atributo procura diferenciar entre productores propietarios y no propietarios; la hipótesis es que esta circunstancia afecta la actitud ante la oferta tecnológica. Los datos censales no indicaban el tiempo de ocupación de la tierra en formas distintas a la de propiedad. Como variable discriminatoria se utiliza un índice continuo (TEN), cociente entre la superficie de la tierra tomada en arrendamiento, aparcería, otras formas y la superficie total en explotación en la empresa censada. El valor del índice que separa ambas categorías varía según la zona de que se trate, pues adopta el valor del cociente a nivel zonal.

### **Uso del suelo**

En esta etapa se trata de agrupar las empresas por la proporción de su superficie útil dedicada a actividades agrícolas y por la proporción de los equivalentes animales totales dedicados a las distintas actividades ganaderas. Se considera que la combinación de rubros de la empresa real indica restricciones en el corto o mediano plazo, para innovaciones que requieren cambios sustanciales en la estructura productiva, capacidad empresarial y dedicación del productor. Además, la detección de las combinaciones de actividades más frecuentes provee información para el diseño de las alternativas mejoradas.

Para agrupar las empresas por el uso actual del suelo se aplicaron las siguientes variables clasificatorias:

- a) Proporción de la superficie dedicada a la agricultura (RELAG).

Este índice continuo es el cociente entre la superficie dedicada a rubros agrícolas y la superficie útil total del predio y varía entre 0 y 1. Las empresas con índices entre 0 y 0.3 se las considera "Ganaderas". Cuando el índice está entre 0.3 y 0.7 se las considera "Mixtas" y las restantes, se las considera "Agrícolas".

Los rangos elegidos, relativamente amplios, tratan de absorber las variaciones normales de las empresas en la asignación de tierra, disminuyendo la probabilidad de cambios de grupo.

b) Superficie plantada por papa (SUPAPA)

Esta variable tiene valor absoluto, por lo que varía de cero a infinito y es el dato de la superficie dedicada a este cultivo; considera que se lo realiza en escala comercial cuando ella excede la 1 ha.

c) Proporción de la superficie agrícola dedicada a Cosecha fina (RELFIN)

Este índice es el cociente entre la superficie dedicada a la cosecha fina y la superficie agrícola total (suma de las áreas sembradas de cosecha fina y gruesa en esa campaña). El valor discriminante del índice fue 0.5; es decir, que las empresas con un índice superior a dicho valor se las considera predominantemente de cosecha fina y viceversa.

d) Número de vientres porcinos (CHANCHA)

Esta variable es el número de vientres porcinos declarados en el censo por el productor, si se considera que la empresa explota comercialmente la especie cuando esta cifra excede los 10 vientres. Por debajo de dicho valor, los cerdos serían para satisfacer necesidades domésticas.

e) Proporción de los equivalentes ganaderos totales dedicados a bovinos lecheros (RELTAM)

El índice es el cociente entre el número de equivalentes ganaderos dedicados a ganado lechero (vacas y vaquillonas) y la población ganadera total de la empresa, expresada en la misma. El valor discriminatorio fijado fue de 0.5 por lo que toda empresa cuyo índice excediera ese valor fue considerada como lechera.

f) Proporción de los equivalentes animales totales dedicados a ovinos (RELOVIN)

Este índice es similar al utilizado para vacunos lecheros. En este caso



también este valor discriminatorio es 0.5, es decir que aquellas empresas que registraron un índice superior a dicho valor, fueron consideradas predominantemente "ovejeras".

g) **Proporción de vacas en el total de cabezas de bovinos de carne (RELACION)**

Esta variable representa la composición de la población de bovinos de carne de la empresa, e indica si se vende los terneros al destete o se retienen para cría y engorde; el índice es el cociente entre el número de cabezas de vacas y vaquillonas de dos a tres años y el número total de cabezas de vacunos de carne. El valor 0.5 fijado para discriminar es el promedio de las proporciones calculadas para rodeos de cría, con reposición propia y porcentajes de destete y reposición que varían entre 60 y 70 por ciento y 15 y 20 por ciento, respectivamente. El valor estimado sería válido para los rodeos pampeanos, pues en condiciones más severas el valor sería menor, debido a porcentajes de reposición mayores y mayor edad de las vaquillonas al primer servicio.

La aplicación del porcentaje de agricultura que reconoce tres, conduce a que se puedan conformar 192 grupos por uso del suelo, los que multiplicados por dos regímenes de tenencia de la tierra da un total teórico de 384 grupos para cada Z. E. H.

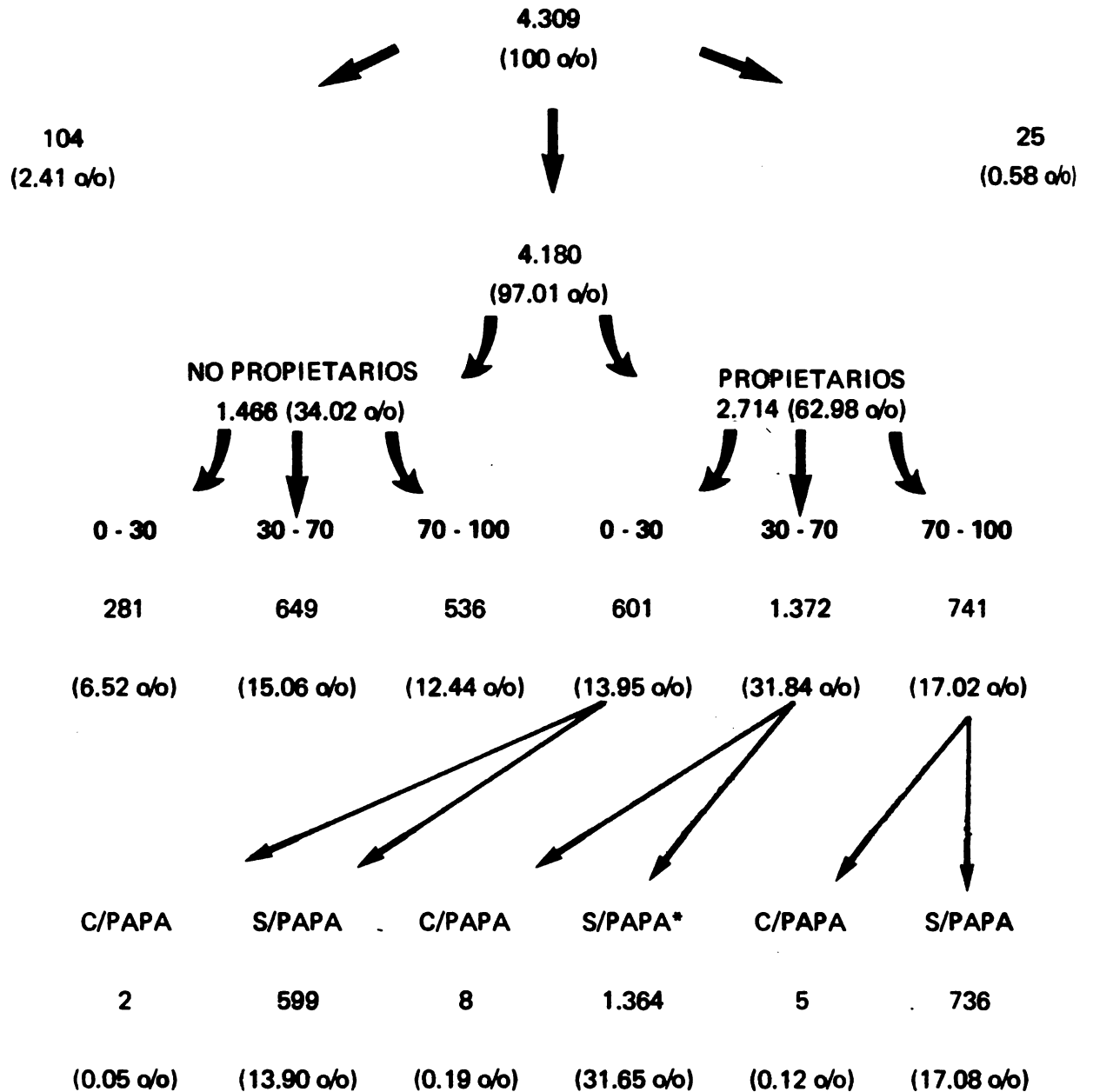
Debido al elevado número de grupos teóricos para cada Z. E. H. la corrida del modelo clasificatorio fue subdividida en seis ejecuciones de 64 grupos cada una, para lo cual se aplicó como variable de exclusión la tenencia de la tierra y el porcentaje de agricultura.

El modelo clasificatorio utilizado para el área de la EEA Balcarce, fue modificado para ser empleado en las áreas de influencia de las otras EEA participantes (Pergamino, Marcos Juárez y Concepción del Uruguay). Estas modificaciones no sólo se refieren a los valores de discriminación, sino que también se ha reemplazado algunas de las variables clasificatorias por otras de mayor relevancia para las respectivas áreas de influencia (2) y (7).

### **Resultados de la tipificación por uso del suelo**

El modelo clasificatorio fue aplicado a la información censal de las empresas de la Z. E. H. "Mixta Cerealera" del S. R. de la Provincia de Buenos Aires, que abarca los partidos de Lobería, Necochea, San Cayetano, González, Chaves y Tres Arroyos. Esta decisión se basó en la conveniencia de probar el método completo, del que la tipificación es sólo parte en una región caracterizada por su alta diversificación en la producción agropecuaria (9).

En esa región fueron censadas 4.309 empresas, de las que 4.180 (97,01 por ciento) entraron al proceso de tipificación; 104 fueron eliminadas por información defectuosa y 25 por dedicarse a la producción de rubros hortícolas (ver Figura 1).



\* El Cuadro 2 contiene la clasificación de este grupo

Figura 1. Distribución de los productores de la SEP "Mixta - trigo" según tenencia de la tierra, porcentaje de agricultura y SP. con papa

El Cuadro 1 muestra el agrupamiento de las empresas cuando se aplicaron regimenes de tenencia de tierra y porcentaje de agricultura y se puede observar la importancia de los grupos "Mixtos", tanto entre los propietarios y el 48,33 por ciento de los productos totales.

**Cuadro 1. Distribución de los productores y superficie útil según tenencia y porcentaje de agricultura del área "Mixta cerealera" según datos del empadronamiento agropecuario 1974**

Tenencia	Porcentaje Agricultura	Superficie útil total		Productores	
		Hectárea	Porcentaje	Número	Porcentaje
Propietarios	0 - 30	320.468	18,14	601	14,40
	30 - 70	672.988	38,10	1.372	32,81
	70 - 100	175.036	9,91	741	17,72
	Total	1.168.492	66,14	2.714	64,94
No propietarios	0 - 30	144.296	8,17	281	6,72
	30 - 70	315.129	17,84	649	15,52
	70 - 100	138.338	7,83	536	12,82
	Total	597.763	33,84	1.466	35,06
Total General		1.766.255	100	4.180	100

La Figura 1 ilustra la agrupación de las empresas cuando se incorpora la superficie con cultivo de papa, e indica el porcentaje que representa cada grupo del total de productores censados y señala el grupo "Propietario Mixto, No - papero", cuya ulterior subdivisión se detalla en el Cuadro 2 (página 68).

El Cuadro 3 (página 69) contiene los valores promedio de las variables discriminatorias en los grupos finales numéricamente más importantes, provenientes del grupo denominado "Propietario, Mixto, No - papero"; además de otros datos para su descripción.

Se aclara que de los tres dígitos del código que identifica cada grupo el primero define el porcentaje de agricultura (1 = 0 - 30 o/o, 2 = 30 - 70 o/o y 3 = 70 - 100 o/o); mientras que los dos últimos, que varían de 01 a 64, definen las 64 variantes de uso del suelo, que surgen de la aplicación dicotómica de las seis variables discriminatorias restantes (Supapa, Relfin, Chanchas, Reltam, Relovin y Relación) (Cuadro 3).

**Cuadro 2. Clasificación de los productores, "Propietarios, no paperos" con 30 - 70 por ciento de agricultura, de la Z. E. H. "Mixta - trigo" (Grupo 200)**

B	C	D	E	F	G
1) 1364	1) 219	1) 219	1) 212 Sin tambo	1) 179 Sin ovinos	201) 141* 202) 38
Sin papa	Predom. cosecha gruesa	Sin cerdos		2) 33 Con ovinos	203) 26 204) 7
			2) 7 Con tambo	3) 7 etc.	205) 7 206) -
				4) -	207) - 208) -
		2) - Con cerdos	3) - Sin tambo	5) -	209) - 210) -
				6) -	211) - 212) -
			4) - Con tambo	7) -	213) - 214) -
				8) -	215) - 216) -
	2) 1145	3) 1127	5) 1108 Sin tambo	9) 877	217) 691* 218) 186*
	Predom. cosecha fina	Sin cerdos		10) 231	219) 192* 220) 39*
2) 8			6) 19 Con tambo	11) 19	221) 19 222) -
Con papa**				12) -	223) - 224) -
		4) 18 Con cerdos	7) 18 Sin tambo	13) 18	225) 14 226) 4
				14) -	227) - 228) -
			8) - Con tambo	15) -	229) - 230) -
				16) -	231) - 232) -

**Nota:** Los asteriscos indican los cuatro grupos mayoritarios

\*\* Los Grupos "paperos" son 32 (233 - 264) y no son considerados en este Cuadro

**Cuadro 3. Caracterización de los cuatro grupos mayoritarios de productores propietarios, no paperos con 30 - 70 por ciento de agricultura de la Z. E. H. "Mixta - trigo"**

Grupos	201	217	218	219
Sup. útil $\bar{X}$ (ha)	396.2	568.0	503.0	326.3
Agricultura (o/o)	48.7	48.4	48.9	53.2
C. Fina/Fina + Gr.	.394	.812	.821	.850
Cerdas madres No.	.744	.742	.882	.870
Relac. Tambo (o/o)	.5	1.1	.7	1.0
Relac. Ovinos (o/o)	14.0	16.1	16.9	66.8
Relac. Vac. Car. (o/o)	82.8	80.0	79.5	29.3
Vacas/Total Vac. (o/o)	31.4	35.2	59.0	30.0
Carga (E.V/ha G)	.83	.87	.89	.81
.....				
Product. (No.)	141	691	186	192
Product. (o/o)	10.28	50.36	13.56	13.99
.....				
Sup. útil (ha)	55.864.5	392.504.5	93.565.0	62.644.0
Sup. útil (o/o)	8.30	58.32	13.90	9.31

No. de productores total = 1364 (100 o/o)  
 Superficie útil total = 672.988.5 ha (100 o/o)

Nota: Los cuatro grupos descritos comprenden:  
 1.210 productores = 88.19 o/o  
 604.577 ha = 89.83 o/o

El Cuadro 4 muestra el resultado de la tipificación de los productores "Propietarios". Se hace notar que los 12 grupos "más importantes" provienen de los 192 grupos posibles; por lo tanto, los "Restos" acumulan a los productores de los 180 grupos menos relevantes.

**Cuadro 4.** Importancia relativa de los grupos más numerosos de propietarios en número de productores y superficie explotada. Zona "Mixta cerealera"

	Superficie total			No.	Productores	
	ha	o/o*	o/o**		o/o*	o/o**
101	82.548	25,76	7,06	215	35,77	7,92
117	139.425	43,51	11,93	149	24,79	5,49
102	31.900	9,95	2,73	86	14,31	3,17
118	41.970	13,10	3,59	55	9,15	2,03
Resto	24.625	7,68	2,11	96	15,97	3,54
<b>Total</b>	<b>320.468</b>	<b>100</b>	<b>27,42</b>	<b>601</b>	<b>100</b>	<b>22,14</b>
217	392.504	58,32	33,59	691	50,36	25,46
219	62.644	9,31	5,36	192	13,99	7,07
218	93.565	13,90	8,01	186	13,55	6,85
201	55.864	8,30	4,78	141	10,28	5,19
Resto	68.411	10,16	5,85	162	11,81	5,97
<b>Total</b>	<b>672.988</b>	<b>100</b>	<b>57,59</b>	<b>1.372</b>	<b>100</b>	<b>50,55</b>
317	82.969	47,40	7,10	337	45,48	12,42
301	29.823	17,04	2,55	158	21,32	5,82
319	27.007	15,43	2,31	95	12,82	3,50
318	15.322	8,75	1,31	60	8,10	2,21
Resto	19.915	11,38	1,70	91	12,28	3,35
<b>Total</b>	<b>175.036</b>	<b>100</b>	<b>14,98</b>	<b>741</b>	<b>100</b>	<b>27,30</b>
<b>Total general</b>	<b>1.168.492</b>	<b>—</b>	<b>100</b>	<b>2.714</b>	<b>—</b>	<b>100</b>

Nota: o/o\*: Porcentaje sobre total de estrato

o/o\*\*: Porcentaje sobre total general

Los 12 grupos más importantes de propietarios ocupan el 90,34 por ciento de la superficie en explotación bajo ese régimen de tenencia (1.055.541 ha sobre 1.168.492 ha totales) y reúnen al 87,14 por ciento de los propietarios (2.365 productores sobre un total de 2.714); por lo que los

180 grupos restantes representan sólo el 9,66 por ciento de la superficie explotada bajo tal tenencia (112.951 ha) y el 12,86 por ciento de los productores (349 sobre 2.714).

### **La variable tamaño**

Según el marco teórico adoptado, la disponibilidad del factor de producción "Tierra", o tamaño de la empresa en ha, influye sobre la adopción de tecnología. Sin embargo, la validez de la calificación de las empresas en "chicas", "medianas" o "grandes" depende en gran medida de su uso del suelo e implica que una superficie dada pueda ser considerada "chica" para una combinación de rubros; mientras que para otra puede resultar "mediana", o aún "grande".

Por lo expuesto y para evitar un agrupamiento arbitrario por tamaño y ante el hecho que la información censal no contenía los elementos suficientes para evitarlo, se recurrió a una encuesta como fuente de datos adicionales. A partir de ella se analizó la asociación existente entre la dotación de tierra de las empresas y la dotación cuali - cuantitativa de mano de obra y maquinaria y la dedicación del productor. Por este medio se logró definir estratos de productores dentro de cada grupo mayoritario, los que de acuerdo a lo esperado tienen límites distintos en las diferentes clases de uso del suelo.

Además, la encuesta aportó elementos para lograr otros dos objetivos: validar para 1979 el agrupamiento obtenido con información censal de 1974 y describir las empresas representativas de los grupos identificados (6).

Se encuestó un total de 252 empresas de las que cinco no pudieron ser estudiadas por defectos en el llenado de los cuestionarios.

El muestreo de los productores se realizó dentro de cada grupo detectado como relevante y el tamaño de las muestras se calculó con base en la variable discriminatoria de mayor variancia. Este criterio se adoptó con el fin de identificar individualmente a los productores que hubiesen cambiado de grupo en el período considerado, para un posterior estudio sobre las razones de ello y porque permitía hacer énfasis en la dinámica interna de esos grupos. También fueron analizadas algunas empresas del "resto" pero esta incorporación no implica un muestreo al azar del universo (8).

### **Verificación de la Clasificación**

Para la verificación de la clasificación obtenida, la hipótesis operativa fue que al someter las empresas estudiadas al mismo proceso clasificatorio, se conformarían los mismos grupos y estos, a su vez, mantendrían la misma importancia que la registrada con la información censal, con lo que esta última habría sido verificada; así su validez podría ser extendida a 1979. Se detalla a continuación el proceso de verificación.

Luego de clasificar las empresas censadas según los criterios aplicados en la tipificación de empresas, la validación se lograría respondiendo dos preguntas:

- ¿El número de productores de los grupos más relevantes (217, 317, 101, etc.) en 1979 son mayoría como lo fueron en 1974?
- ¿La relación entre tales grupos (217, 317, 117, 101, etc.) es en 1979 como fue en 1974?

Para contestar éstas fueron necesarios dos análisis, el primero, binominal, para establecer si los grupos 217, 317, 117, etc. de 1974, en conjunto continuaban representando en 1979 el mayor porcentaje de las empresas; lo que se lograría probando una hipótesis del tipo:

$$H_0) P_{1974} = P_{1979} \quad \text{Vs.} \quad H_1) P_{1974} \neq P_{1979}$$

donde: P = Probabilidad de que una empresa pertenezca a alguno de los grupos relevantes; por lo tanto Q = 1 - P; siendo Q la probabilidad de que una empresa pertenezca al resto de los grupos.

El segundo análisis, polinomial, para verificar simultáneamente si los grupos 217, 317, 117, 101, etc. se encontraban igualmente proporcionados en 1979 que en 1974 y consistió en probar una hipótesis del tipo:

$$H_0) P_{217}^{1974} = P_{217}^{1979}; P_{317}^{1974} = P_{317}^{1979}; P_{117}^{1974} = P_{117}^{1979}; \text{etc} \quad \text{Vs.} \quad H_1) P_{1974} \neq P_{1979}$$

Nótese que el segundo análisis estudia con mayor detalle las hipótesis planteadas para el primero. El Cuadro 5 presenta algunos resultados del proceso de validación. En la sección A se indica un resultado hipotético de la comparación entre las clasificaciones de 1974 y de 1979, que no registra cambios en el porcentaje de agricultura de los grupos; en tanto que, en la sección B se muestran los resultados reales de la comparación, pudiéndose observar un incremento del estrato "Mixto" y una reducción del estrato "ganadero".

Cuadro 5. Cambios en el porcentaje de agricultura en el período 1974 - 79. Hipotético y registrado por el encuestamiento

A. Hipotético, sin cambios en el porcentaje de Agricultura

1974 - 79	0 - 30 %	30 - 70 %	70 - 100 %	Total
0 - 30 %	100	0	0	100
30 - 70 %	0	100	0	100
70 - 100 %	0	0	100	100
Total	100	100	100	300



(Continuación Cuadro 5)

## B. Registrado por el encuestamiento

1974 - 79	0 - 30 a/b	30 - 70 a/b	70 - 100 a/b	Total
0 - 30 a/b	37,0	46,3	16,7	100
30 - 70 a/b	2,7	69,1	28,2	100
70 - 100 a/b	1,2	27,7	71,1	100
Total	40,9	143,1	116,0	300

El Cuadro 6 (página 74) muestra el número de encuestas efectuadas en cada grupo, clasificado con información censal de 1974 y el número de encuestas que al ser clasificadas correspondieron a los mismos.

Las conclusiones del estudio de verificación fueron las siguientes:

- Durante el quinquenio 1974 - 79 se registró un incremento estadísticamente significativo ( $P < 0.05$ ) de la agricultura a expensas de la ganadería, en superficie.
- Los grupos importantes en 1974 mantienen su importancia en 1979, a pesar de observarse cambios en su importancia relativa.
- El tamaño de los grupos 101, 102, 117, 201 y 219 se redujo significativamente ( $P < 0.05$ ) entre 1974 y 1979.
- No se registraron cambios significativos en los grupos 118, 217, 218, 318 y 319 ( $P < 0.05$ ) durante el período considerado.
- No hubo cambios estadísticamente significativos en el conjunto de grupos considerados no relevantes entre 1974 a 1979 ( $P < 0.05$ ).

Por razones de espacio no se describen las empresas representativas de los grupos de productores mayoritarios, aunque tal información fue usada para el diseño de las alternativas mejoradas para ellas.

**Cuadro 6. Número de encuestas dedicadas a y recogidas desde cada grupo, porcentaje de productores encuestados y porcentaje de recuperación de encuestas. Zona "Mixta cerealera"**

	No. productores	Encuestas efectuadas	o/o productores encuestados	Encuestas clasificadas	o/o** recuperación
101	215	23	10,70	8	34,78
117	149	13	8,72	6	46,15
102	86	5	5,81	1	20,00
118	55	4	7,27	4	100,00
Resto	93	9	9,68	5	55,55
<b>Total</b>	<b>598</b>	<b>54</b>	<b>9,03</b>	<b>24</b>	<b>44,44</b>
217	691	59	8,54	73	123,73
219	192	9	4,69	8	88,88
218	186	17	9,14	20	117,65
201	141	13	9,22	4	30,77
Resto	154	12	7,79	19	158,33
<b>Total</b>	<b>1.364</b>	<b>110</b>	<b>8,06</b>	<b>124</b>	<b>112,72</b>
317	337	39	11,57	68	174,36
319	158	12	7,59	13	108,33
301	95	12	12,63	2	16,66
318	60	9	15,00	10	111,11
Resto	86	11	12,79	6	54,54
<b>Total</b>	<b>736</b>	<b>83</b>	<b>11,27</b>	<b>99</b>	<b>119,28</b>
<b>Total general</b>	<b>2.698</b>	<b>247</b>	<b>9,15</b>	<b>247</b>	<b>100,00</b>

Se eliminaron del muestreo los productores papeiros ( + de 1 ha de Papa).

$$** \quad \text{o/o Recuperación} = \frac{\text{Encuestas clasificadas}}{\text{Encuestas efectuadas}} \times 100$$

### **Etapas de diseño de modelos mejorados**

Luego de describir las empresas representativas de los grupos (conformados por tenencia, uso del suelo y tamaño) numéricamente más importantes de la zona "Mixta cerealera", se inició la etapa de elaboración de los modelos mejorados para las mismas. Se entiende por modelo mejorado al Plan de Producción recomendable para tales empresas representativas, en función de la disponibilidad de recursos que presentan.

Debido a que el objetivo era hallar una combinación de actividades que sin exceder la disponibilidad de recursos optimice una función de utilidad, se recurrió a técnicas de programación lineal (5).

Con el fin de establecer todas las actividades elegibles se realizó un inventario de las formas de ejecución de los distintos rubros agropecuarios.

En el modelo se incluyeron actividades con niveles tecnológicos superiores a las que se detectaron en las encuestas, pues el fin era conocer la producción potencial del sistema mejorado; representando la combinación óptima el plan de producción del sistema mejorado estabilizado. El margen bruto de las actividades fue calculado con base al promedio de 13 años (1970 - 82) de los precios de los productos y cuatro años (1979 - 82) de los precios de los insumos, actualizados en moneda constante de enero de 1983, habiéndose incorporado los costos de comercialización de todos los productos. Debido a que se deseaba conocer la actuación del modelo, no su evolución, no se formularon restricciones de tipo financiero, considerándose sólo aquellas restricciones asociadas al tipo de suelo existente.

Para la primera línea de trabajo, la función objetivo considerada fue el margen bruto total de la empresa que, aritméticamente, es la sumatoria de los márgenes brutos de las actividades que integran el plan de producción óptimo, multiplicada por el nivel de intensidad con que entran en dicho plan.

En los resultados de las "corridas" efectuadas, llamó la atención que tanto el girasol como el lino eran actividades que "entraban" en la solución antes que el trigo; siendo la zona en estudio importante por la superficie sembrada de éste último.

Dada la función objetivo por optimizar, la explicación sería sencilla puesto que tanto el girasol como el lino registran márgenes brutos promedio superiores al del trigo. Sin embargo, el estudio de la información de los precios de estos tres rubros agrícolas muestra que los Coeficientes de Variación (CV) de los precios de girasol y lino son más de dos veces superiores al del trigo (Trigo = 13.1 por ciento; girasol = 28.8 por ciento y lino = 33.2 por ciento). Algo similar sucede con las actividades ovinas y vacunas, pues las primeras registran oscilaciones notables de sus precios, apareciendo como necesario la aplicación de algún método que considere estas variaciones en la función de utilidad, o que actúe como restricción.

A pesar de todo, la programación lineal sería una herramienta exploratoria para tratar de establecer, cuali y cuantitativamente, las diferencias entre los planes de producción calculados

por este método y los que realiza el productor, dando lugar a las propuestas de las hipótesis explicativas correspondientes. Por lo dicho, se decidió utilizar una herramienta que considerase el riesgo de los planes de producción alternos.

### **El factor riesgo**

La función objetivo inicialmente propuesta, margen bruto total, no parece ser la función de utilidad del productor de la zona en estudio o por lo menos no la representa totalmente. La literatura indicaría que los empresarios pampeanos, además de desear aumentar sus ingresos, tienden a disminuir sus riesgos. Esta minimización de riesgos se realizaría en función de las características y ubicación de las empresas, tendiendo a diversificar la producción o, cuando las condiciones ecológicas no lo permiten, disminuir los costos directos de la actividad dominante. En las condiciones en que ha debido tomar decisiones el productor en las últimas décadas, que pueden definirse como conteniendo un alto grado de incertidumbre, ha desarrollado una función de utilidad, en la que su actitud ante el riesgo sería un elemento importante en la toma de decisiones.

En la producción agropecuaria los riesgos tienen básicamente dos orígenes: el primero asociado a las condiciones climáticas que afectan la productividad (rendimientos) de las actividades; el segundo se asocia a las condiciones socio - económicas que envuelve a la empresa, como son el costo del paquete de insumos, el que puede variar intensamente y las variaciones del precio de los productos.

Como se señaló, los márgenes brutos promedio de los cultivos de girasol y lino son superiores al del trigo. Sin embargo, definir la función de utilidad sólo por los márgenes brutos de las actividades, enmascara el hecho que el cultivo de trigo aportaría mayor estabilidad al ingreso de la empresa.

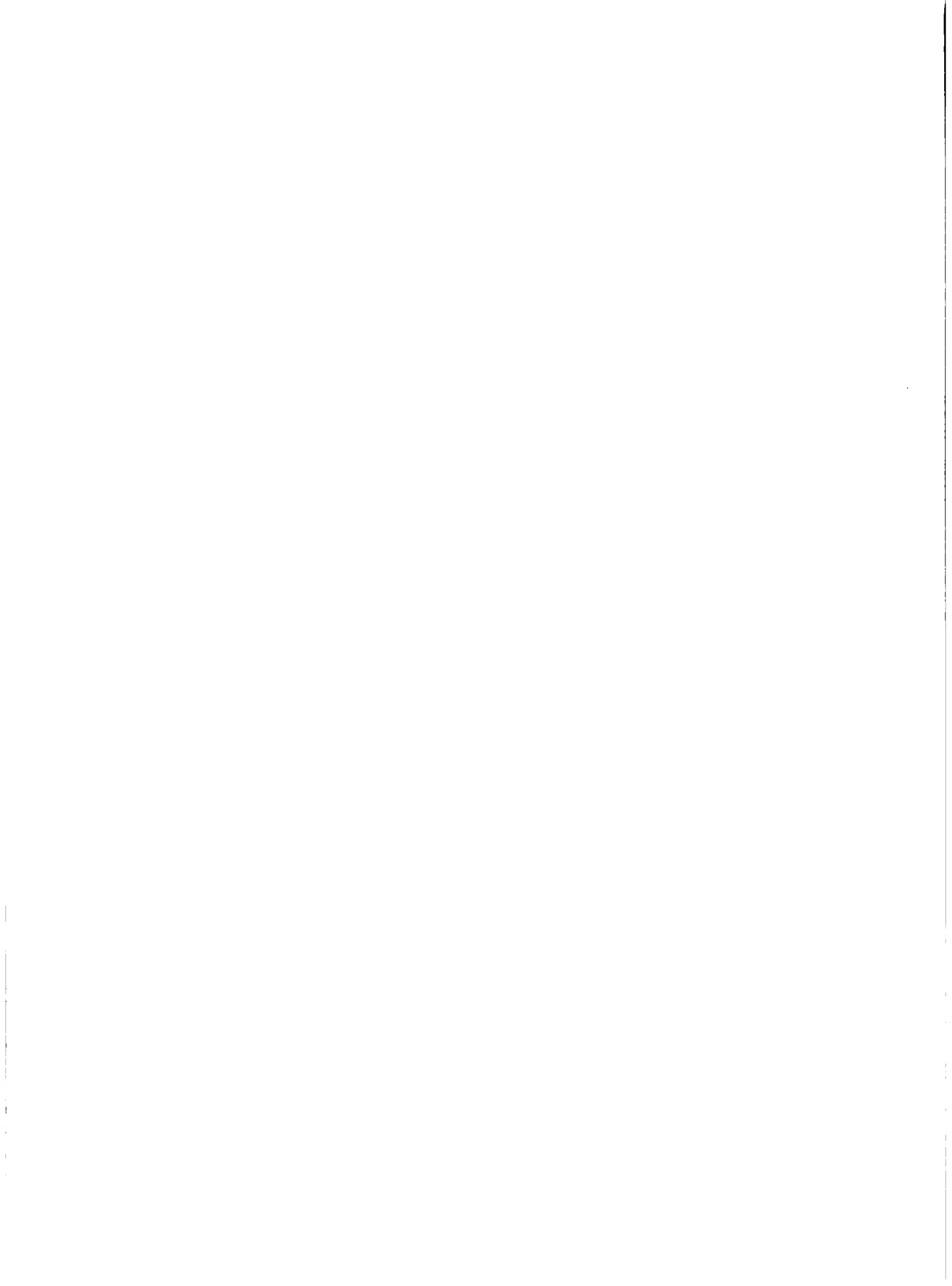
Por lo expuesto y ante la imposibilidad de incorporar el riesgo en la formulación del problema para programación lineal, se decidió ejecutar corridas con el método MOTAD (Minimization of Total Absolute Deviation) diseñado por Hazell y se desarrolló la matriz de MOTAD correspondiente, en la que se incorpora la información histórica del período 1973 - 82, en forma de los márgenes brutos históricos de las actividades incluidas.

Un método más idóneo para considerar la variabilidad de los márgenes brutos de la actividad es la Programación Cuadrática desarrollado por Markowitz, el que supone que el productor elige entre planes alternos de producción, con base en el criterio de ingresos esperados y su varianza asociada (E - V). Sin embargo, la dificultad en la obtención de programas de cómputo, para su aplicación, condujo al desarrollo de procedimientos aproximados, entre los que sobresale el MOTAD.

El MOTAD sería uno de los mejores métodos para planificar pequeñas empresas rurales. En este caso el criterio es "ingreso - desviación absoluta media" (E - A); definiendo como planes eficientes a aquellos que registren una desviación absoluta media (A) mínima, para un nivel dado de ingreso esperado E. Hazell afirma que el criterio E - A es equivalente al E - V de Markowitz. El MOTAD, además, puede ser resuelto con programas convencionales de Programación Lineal con opción paramétrica.

**Literatura citada**

1. **BOCCHETTO, R.** Marco conceptual y planteo operativo del Proyecto: "Sistemas de Producción e Incorporación de Tecnología en Areas Agrícola - Ganaderas" (SPITAG). Documento SPITAG No. 1 INTA - EERA Balcarce. Setiembre, 1982.
2. **CASCARDO, A.; ACTIS, J.; FIGON, H.; CORDONE, G.; ARIAS, J. y BASAIL, J.** Caracterización de Sistemas de Producción. Trabajo presentado en la XI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria. Santa Fé. Octubre, 1980.
3. **DARWICH, N. et al.** Delimitación y Descripción de Areas Ecológicas Homogéneas para el Proyecto SPITAG. INTA - EERA Balcarce. Documento SPITAG No. 2. 1983.
4. **FUJITA, H.** Lista de Variables almacenadas en Cinta de Empadronamiento Nacional Agropecuario de 1974. Proyecto SPITAG. Mimeografiado. INTA - EERA Balcarce. Junio, 1978.
5. ————. Propuesta para el Diseño de Sistemas Mejorados de Producción Agropecuaria Mediante el uso de Técnicas de Programación Lineal y Simulación Proyecto SPITAG. Mimeografiado. INTA - EERA Balcarce. Mayo, 1979.
6. ———— y **DARWICH, N.** Propuesta para la obtención de información sobre el funcionamiento Físico - Biológico de las Empresas Tipo de las Zonas Ecológicas Homogéneas. Proyecto SPITAG. Mimeografiado. INTA - EERA Balcarce. Mayo, 1979.
7. **KRUMPETER, H.** Análisis de Sistemas, Modelos y Simulación. INTA - EEA Concepción del Uruguay. Boletín Técnico. Serie Miscelánea No. 1. Entre Ríos. 1979.
8. **LOPEZ, M. y COLOMBO, I.** Propuesta metodológica para el muestreo de Productores Censados en 1974. Proyecto SPITAG. Mimeografiado. INTA - EERA Balcarce. Junio, 1979.
9. **TORRES, F.; FUJITA, H.; AROSTEGUY, J. C.; BOELCKE, C.; DARWICH, N.; BEARZOTTI, S.; DE SOUZA, M. y BOCCHETTO, R.** Clasificación de Empresas Agropecuarias para la Elaboración de Alternativas Tecnológicas. Trabajo presentado a la IX Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria. Tucumán. Noviembre, 1978.



# **METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DE LA BRECHA TECNOLÓGICA EN EL DEPARTAMENTO UTRACÁN, ARGENTINA**

por Daniel H. Iglesias\*

## **Introducción**

Uno de los principales problemas que afectan el desarrollo agropecuario, es la dificultad en la transferencia de la tecnología disponible. El enfoque del presente trabajo tiene como objetivo incrementar la eficiencia del Servicio de Extensión, facilitando la transferencia de tecnología, tratando de realizar un enfoque global de la producción que permita determinar con facilidad la brecha tecnológica existente, sin caer en soluciones aisladas que no inciden en el sistema productivo en su conjunto, atendiendo a necesidades reales de la Empresa Rural.

El enfoque del diagnóstico del área basado en el estudio de los sistemas de producción constituye una herramienta muy importante para el trabajo de Extensión, ya que permite conocer y cuantificar los sistemas de producción más representativos del Área, detectar los factores limitantes, la tecnología disponible que puede introducirse, los vacíos de información existentes, para promover la investigación tendiente a resolver problemas del productor rural y, finalmente, la planificación del trabajo de Extensión con objetivos concretos.

En síntesis, el presente estudio pretende elaborar una alternativa de trabajo que responda a las características del medio y nos permita facilitar la transferencia de tecnología llegando al productor con un asesoramiento adecuado a su esquema productivo.

## **Breve descripción del área en estudio: departamento Utracán**

El área en estudio comprende el Dpto. Utracán (Figura 1 - página 80), ubicado en la parte central de la Provincia de La Pampa, que cuenta con una superficie de 1.296.000 ha. Ubicado en una zona Árida y Semiárida Seca que condicionan la vegetación de la zona. Las precipitaciones decrecen en sentido NO - SO con valores que van de 530 a menos de 450 mm, con picos en otoño y primavera.

La deficiencia hídrica oscila en valores de 200 mm para el este a 400 mm, para el oeste. El período libre de heladas es de 160 - 170 días con una gran variabilidad. Los suelos de la zona son sueltos, carecen de estructura y materia orgánica, fácilmente erosionables, predominando los molisoles en la parte este y los entisoles en el oeste.

---

\* *Ing. Agrónomo, Jefe de la Agencia de Extensión Rural INTA Gral. Acha, Argentina*

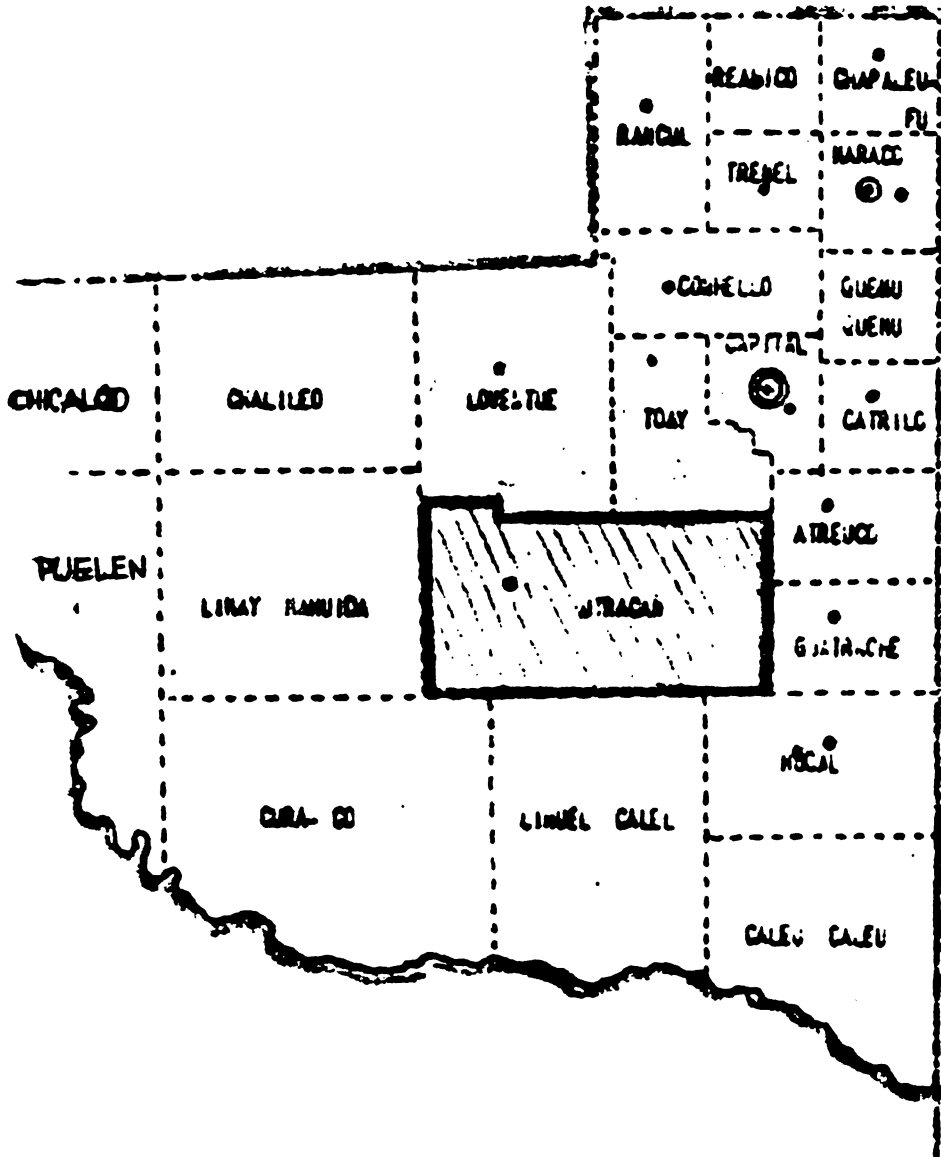


Figura 1. Provincia de La Pampa, destacando la ubicación del Departamento de Utracán



La aptitud de los suelos es netamente ganadera, con aproximadamente el 80 por ciento de la superficie con clase VI y VII de aptitud de uso (solamente en la parte este encontramos clase III).

La vegetación del Dpto. Utracán es un típico reflejo de la fitogeografía pampeana; el Bosque Pampeano ocupa la parte central y oriental del mismo y el Monte la región occidental. Un 70 por ciento del departamento, está ocupado por la subregión fisiográfica de las Mesetas y Valles Transversales.

De acuerdo al clima, suelo y geomorfología, encontramos en el Dpto. Utracán cinco tipos fisiológicos de vegetación: El "Caldenar" o bosque abierto caducifolio; la "Planicie" o Pastizal de gramíneas bajas con arbustos aislados; "El área medanosa ondulada" o Pastizal "samnófilo" de gramíneas intermedias; y el "Jarillal" o Arbustal Abierto perennifolio, y el área de cultivos.

A su vez estos ambientes presentan variantes florísticas con distinto potencial de producción.

La población del Dpto. Utracán se ha estancado en los últimos años, conserva la misma cantidad de habitantes que hace 50 años. La densidad de la población rural es de 0.15 hab/km<sup>2</sup>. El 82 por ciento de la población del Dpto., se concentra en los centros poblados de los cuales el 71 por ciento está en la ciudad de Gral. Acha.

El crecimiento poblacional de los últimos 10 años es la mitad del crecimiento poblacional de la provincia de La Pampa. Existe un éxodo poblacional del Dpto. hacia la capital de la provincia u otras zonas y a su vez dentro del Dpto., de las zonas rurales a la ciudad. Existe una carencia de población rural que se refleja en la falta de mano de obra calificada.

Además, el 33 por ciento de los productores tienen su lugar de residencia habitual fuera del Dpto. Utracán, que limita el trabajo de extensión dificultando el contacto con los mismos.

El servicio de Extensión en el área comenzó en el año 1969 con la creación de una Agencia de Extensión Cooperativa del INTA, en Gral. Acha, que hasta 1976 presentó discontinuidad en el servicio y a partir de 1977 presenta un servicio permanente, complementado desde 1978 con la creación de una Agronomía Departamental, en Chacharramendi, dependiente de la subsecretaría de Asuntos Agrarios de la Pcia. de La Pampa por el Plan de Desarrollo Ganadero del Oeste Pampeano.

## **Metodología**

Los distintos ambientes y condiciones fisiográficas con distintas alternativas y problemas, condicionan en mayor o menor grado la producción de los establecimientos, conformando un conjunto de Sistemas de Producción. Por este motivo surge la necesidad de contar con una adecuada síntesis informativa cuantificada que conforme un detallado diagnóstico de la zona.

Para la realización de este objetivo es preciso contar con un agrupamiento funcional, basado en variables, que nos permita clasificar la audiencia; en este caso se basa en los sistemas de producción más representativos del área, en una forma de agrupamiento que reúne a los establecimientos

con similares características de producción. De esta forma se identifican con mayor profundidad los objetivos de extensión, llegando a los productores con mayor precisión para los distintos sistemas y al grueso de los establecimientos del medio.

El estudio de grupos de establecimientos con similares esquemas productivos, consiste en seleccionar un conjunto de variables que permita agrupar los establecimientos para luego realizar, en explotaciones representativas de cada grupo, un estudio de mayor profundidad. La cantidad y descripción de los grupos puede hacerse con distinto grado de complejidad y precisión, que dependerán del objetivo y los recursos disponibles.

El agrupamiento realizado en este trabajo responde a un criterio físico que es más rápido y fácil de lograr.

#### **Secuencia realizada en el desarrollo del trabajo**

- a. El primer paso consiste en un profundo estudio fisiográfico para dividir el área en zonas homogéneas, según ambientes naturales muy marcados y condiciones edafoclimáticas, complementado con datos proporcionados por las encuestas realizadas, además de la observación "in situ".
- b. El segundo paso es realizar, dentro de cada zona, la formación de grupos de establecimientos con similares esquemas de producción, estudiando con más detalle las variables clasificatorias, paso fundamental para el éxito del trabajo y objetivo final del mismo.
- c. Es la descripción de los grupos identificados, que puede realizarse con distinto grado de precisión de acuerdo al objetivo del trabajo, datos recogidos y representatividad de los grupos; en algunos casos pueden fusionarse o desecharse o desecharse ciertos grupos para simplificar la labor.
- d. El seguimiento de los grupos más representativos, que se realiza sobre un establecimiento de cada grupo durante un ciclo productivo; este trabajo permite conocer en mayor profundidad los factores limitantes, cuantificar los índices de producción y manejo y contar con un funcionamiento más detallado del sistema.
- e. El mejoramiento de los sistemas de producción, difundidos al medio, constituye el objetivo de extensión, reduciendo el proceso de transferencia al grueso de los establecimientos.

La Figura 2 (página 83) permite visualizar lo anteriormente descrito.

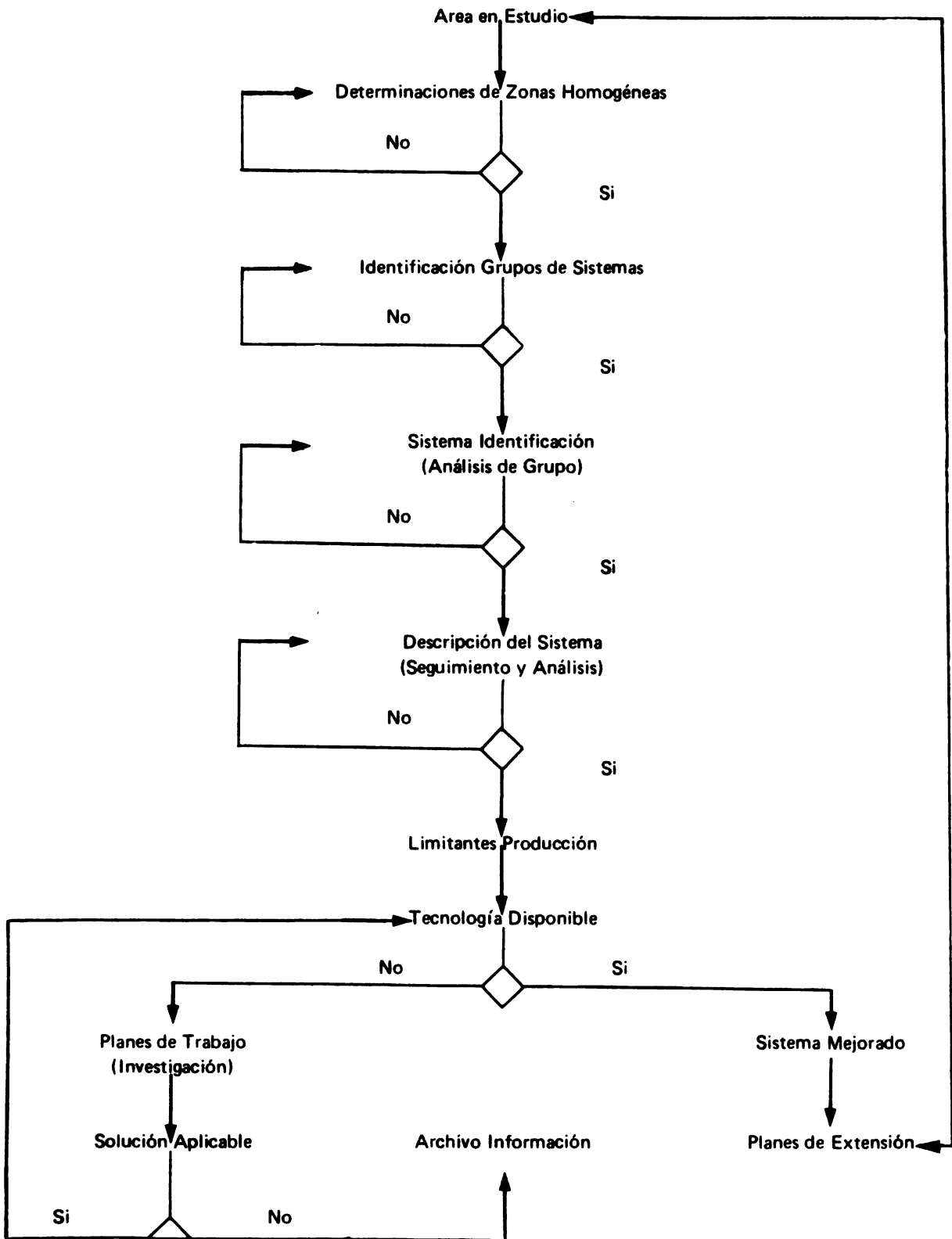


Figura 2. Secuencia seguida en el desarrollo del trabajo

## Toma de información

La obtención de la información de los establecimientos se realizó por medio de una encuesta, sencilla y rápida de llenar por los productores, con datos básicos, lográndose una cobertura del 62 por ciento de la superficie (765.023 ha), y el 63 por ciento de los establecimientos (311 establecimientos) del Dpto. Utracán.

Se trató de lograr la máxima cobertura, dado que un muestreo clásico, estratificado al azar por tamaño, no se adecuaba a las características del medio, y la muestra estaría viciada. No se utilizó la variable Campo Natural, porque se desconocía el porcentaje de campo natural de los establecimientos del área. Entre los datos básicos requeridos, además de infraestructuras y superficie con cultivos, se tomó la carga animal anual (Promedio de existencias de octubre, febrero y junio) que refleja la variación del rodeo a través del año y no un dato puntual de un momento determinado. Este dato de carga se tomó como elemento comparativo en varios análisis al estar bastante ligado a la producción de carne, cuyo dato es imposible de obtener de todos los establecimientos.

## Zonas homogéneas

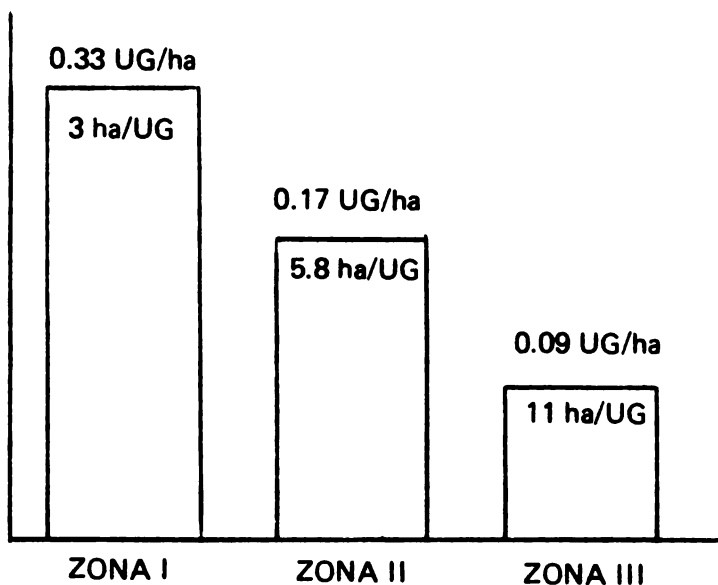
De acuerdo al estudio fisiográfico de clima, suelo y vegetación, complementado con datos de cultivo, agrícolas, superficie desmontada, número y tamaño de los establecimientos, entre otros, se dividió el área en estudio en tres zonas Homogéneas:

- I. Zona Este Ganadera - Agrícola.
- II. Zona Central Ganadera.
- III. Zona Oeste Ganadera.

Los límites se deben tomar como zonas de transición, ya que se trató de conciliar los límites catastrales con la realidad del terreno, dado el mosaico que producen los valles transversales (Figura 3).

	Zona I		Zona II		Zona III	
		o/o Rel.		o/o Rel.		o/o Rel.
Superficie ha	281.370	74,3	405.757	67,7	543.600	51,4
No. establecimientos	240	72,5	167	54,4	86	53,4

Datos comparativos de las Zonas Homogéneas:  
según Carga Animal Anual Promedio



Según porcentaje de pasturas perennes y Verdes sobre la Sup. Limpia y Cultivable

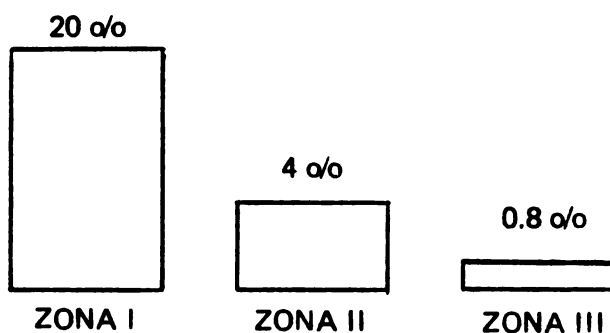
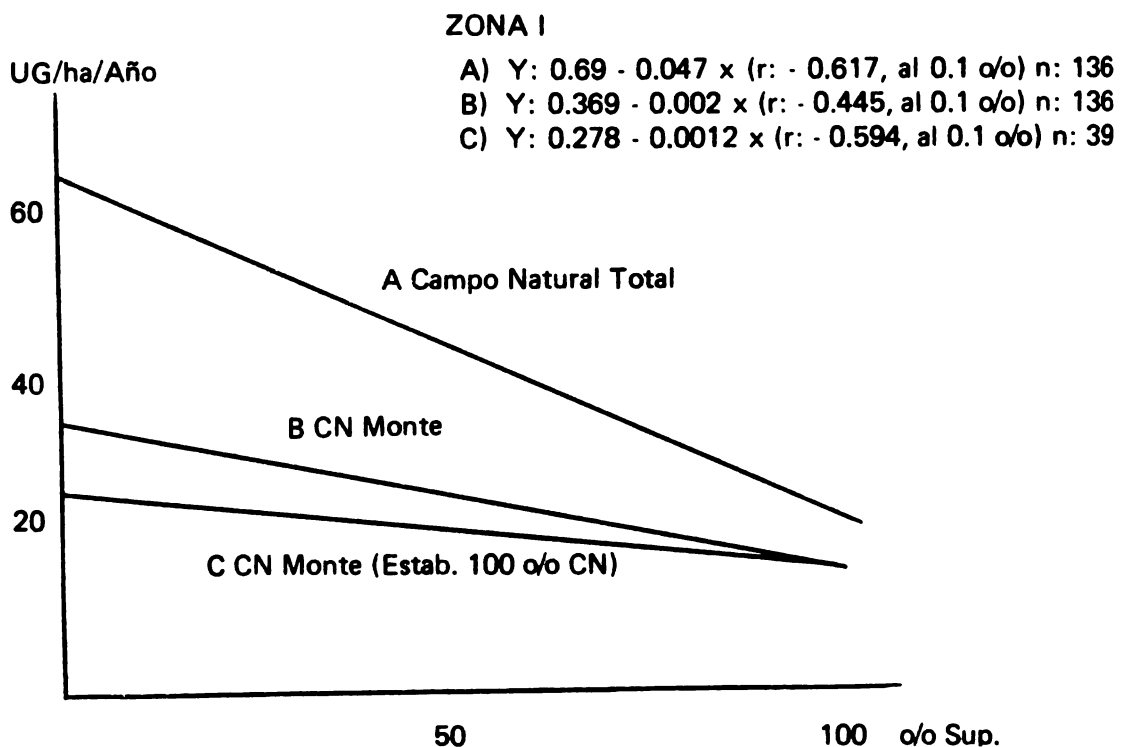


Figura 3. Zonas Homogéneas. Universo en estudio y porcentaje relevado

Para reafirmar este concepto y anular el efecto de la superficie cultivada sobre la carga animal, tomamos los establecimientos de cada zona con el 100 por ciento de Campo Natural, lo que para la Zona I dio 0.22 UG/ha y para las Zonas II y III, 0.15 y 0.09 respectivamente (4.5 ha/UG, 6.6 ha/UG y 11 ha/UG).

#### Jerarquía de variables tomadas en el agrupamiento

- De acuerdo a la ubicación según la sectorización por zonas homogéneas.
- Superficie con campo natural de "monte", de acuerdo al porcentaje de monte sobre el total de la superficie, se dividió en estratos de acuerdo a la curva de frecuencias y ajustes progresivos hasta encontrar diferencias significativas en cuanto a carga animal.
- Uso de la Tierra, tomando Ganaderos Puros y Ganaderos - Agrícolas de acuerdo a superficie dedicada a agricultura, hasta encontrar diferencias significativas en cuanto a carga animal.
- Calidad de agua para bebida del ganado (y presencia de Tajamares).
- Actividad Ganadera: Cría Pura a Cría - Recría e internada liviana (según índice de composición del rodeo).
- Composición Forrajera: Campo Natural solamente o complementado con Pasturas Perennes y Verdes Anuales.
- Influencia del Campo Natural (CN) en la carga animal de los establecimientos (tomando todos los establecimientos Ganaderos Puros) (Figura 4).



(Continuación Figura 4)

## ZONA II

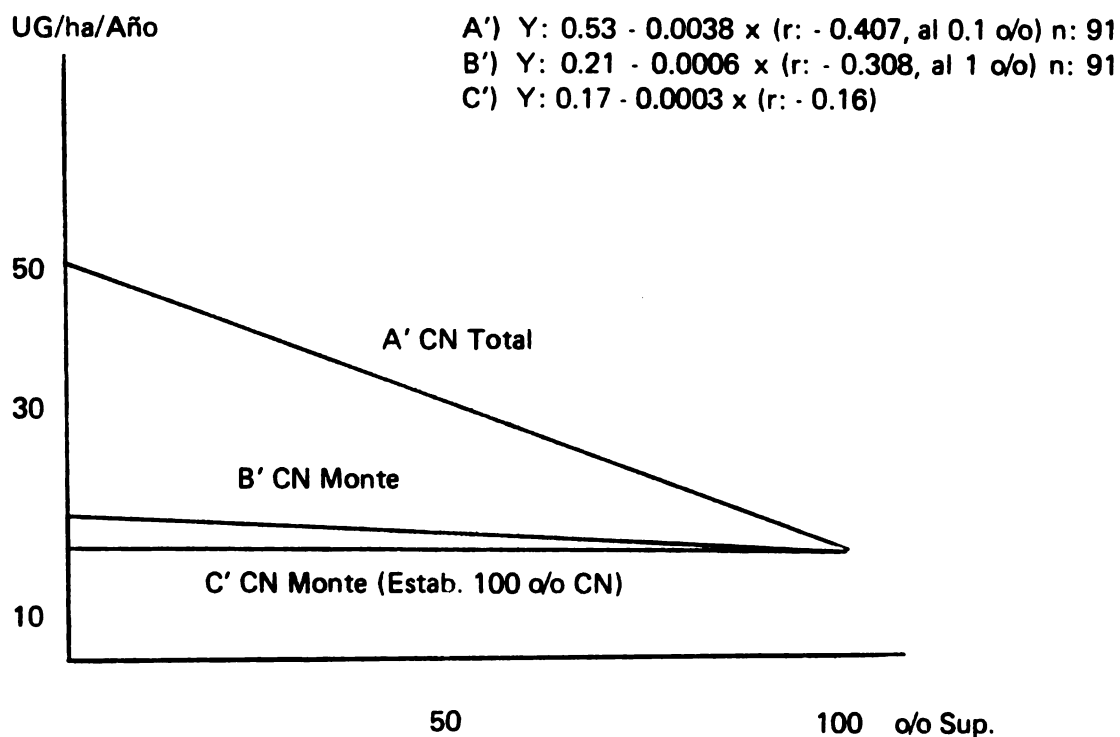


Figura 4. Influencia del Campo Natural en la carga animal. Zonas I y II

La relación entre el Campo Natural de Monte y la carga en la zona II (B' en el gráfico) no está marcada por una mejor condición del Campo Natural de Monte (más abiertos y de mayor producción).

Esto se evidencia en la relación entre el porcentaje de Monte en los establecimientos con 100 por ciento de su superficie con campo natural (C'). La producción de los dos tipos de Campo Natural está más equilibrada que en la zona I, donde los cultivos compiten fuertemente.

Sistemas de producción más representativos del área (Cuadro 1 y Figura 5)

Cuadro 1. Resumen de los ocho grupos más representativos del Dpto. Utracán

	1	2	3	Zona I	4	5	6	Zona II	7	8	Zona III	Total Dpto.
Uso de la tierra	Gan.-Ag.	Ganad.	Ganad.	-	Ganad.	Ganad.	Ganad.	Ganad.	Ganad.	Ganad.	Ganad.	Ganad.
Sup. Grupo ha	22.228	113.392	61.058	196.678	61.164	146.793	92.784	30.174	368.770	36.000	494.678	993.095
Porcentaje	7.9	47.3	21.7	70	15	36	23	74	66	25	91	80.5
No. empresas	53	102	30	185	38	50	43	131	54	25	79	39.5
Porcentaje	22	42.5	12.4	77	23	30	26	79	63	28.5	91.5	80.1
Carga Animal UG/ha	.44	.35	.25	.33	.20	.18	.14	.17	.10	.06	.09	.20
Sup. CN M o/o	0 - 45	0 - 45	46 - 85	-	0 - 30	31 - 84	85 - 100	-	99 - 100	100	-	-
Sup. CN L o/o	-	-	-	-	Alto	Medio	-	-	-	-	-	-
Sup. Cultiv./Sup.												
Limpia y Cultivable	100 - 55	12 - 36	9 - 17	20	4 - 12	2 - 6	0 - 3	4	0 - 16	0	0.8	-
Sup. P. P. Sup.												
Limpia y Cultivable	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Nulo	Nulo	Nulo	-
Sup. Verdeo Sup.												
Limpia y Cultivable	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Nulo	Nulo	Nulo	-
Agricultura o/o	+ 10	(10 - 25)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Actividad Ganadera	C - R	CR - CR	CR	CR	CR - C	C - CR	C - CR	C - CR	C	C	C	-
Cantidad de agua para Ganado	B	B	B	-	B	B	B	-	B	M	-	-



UG/ha/Año

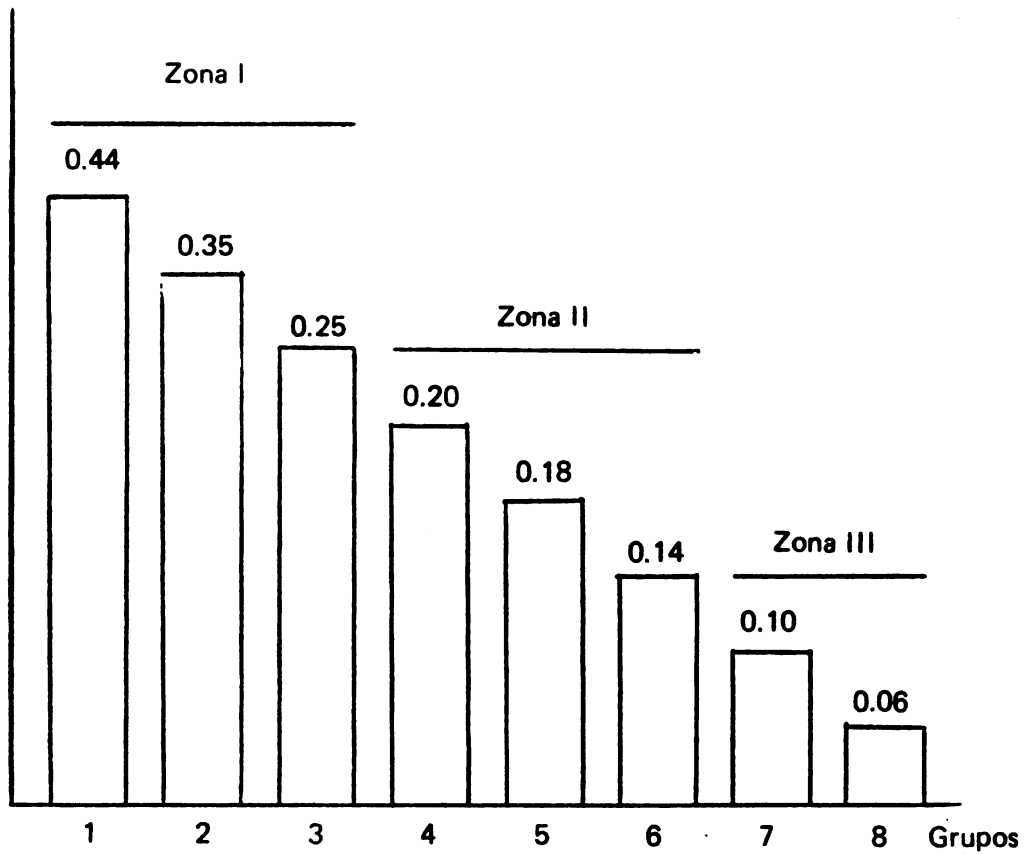


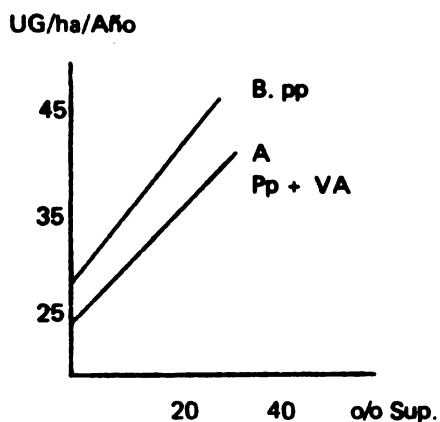
Figura 5. Carga animal anual promedio

### Análisis de los grupos formados

Para ejemplificar tomaremos solamente el grupo 2, que pertenece a un sistema ganadero, ubicado en la zona Homogénea I, con bajo porcentaje de campo natural de Monte (de 0 a 44 por ciento). En la superficie cultivada presenta alto porcentaje de verdes de invierno y ex - cultivos, y bajo porcentaje de pasturas perennes (P. Llorón y Alfalfa).

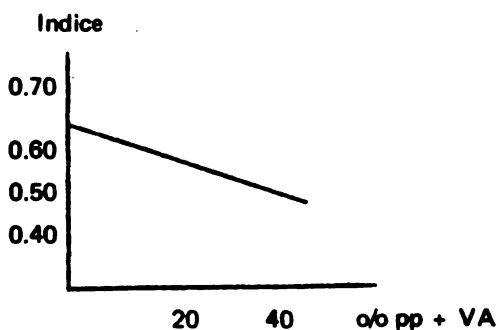
Entre los parámetros tomados se realizaron las siguientes relaciones (Figura 6):

#### Pasturas Perennes (pp) y Verdes Anuales (VA)



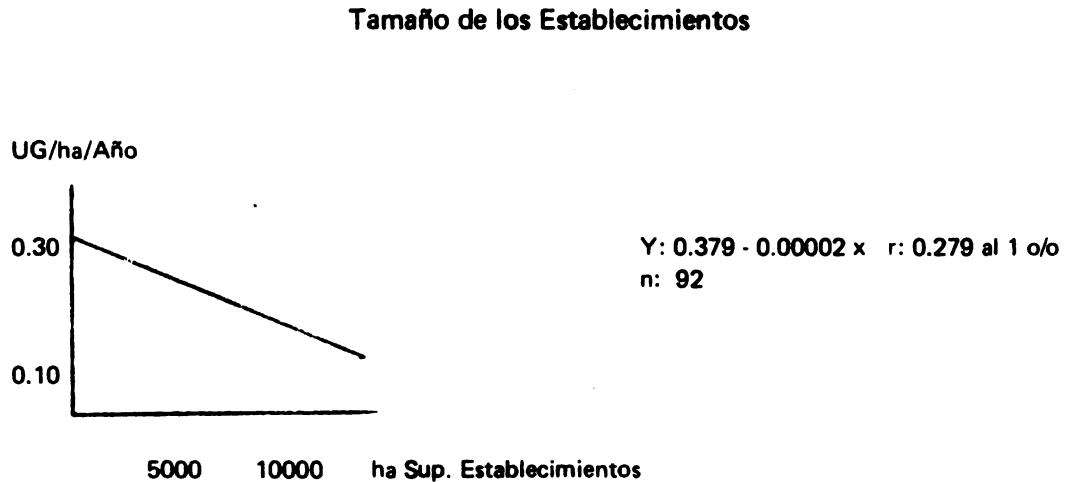
$$\begin{aligned} \text{A) } Y &: 0.263 + 0.418 x \quad r: 0.536 \text{ al } 0.1 \text{ o/b } n: 92 \\ \text{B) } Y &: 0.301 + 0.605 x \quad r: 0.432 \text{ al } 0.1 \text{ o/b } n: 92 \end{aligned}$$

#### Composición del Rodeo Índice



$$Y: 0.648 - 0.222 x \quad r: -0.195 \text{ al } 10 \text{ o/b } n: 92$$

(Continuación Figura 6)



**Figura 6.** Pasturas perennes y verdeos anuales; composición del rodeo y tamaño de los establecimientos. Grupo 2, Zona I

### **Seguimiento y análisis de los sistemas identificados**

Se realizó un seguimiento de cada sistema tomando datos de manejo y producción del mismo, cuantificando los insumos utilizados y producto obtenido durante un ciclo productivo, que por tratarse de establecimientos ganaderos se realizó durante dos años.

### **Guía de datos obtenidos en la etapa de seguimiento (Planillas)**

- Grupo al que pertenece la Empresa Sistema y Situación Actual.
- Ubicación
- Infraestructura del Campo.
- Organización Empresarial.
- Suelo. Vegetación. Precipitaciones.
- Uso de la Tierra.
- Actividad Ganadera.
- Oferta Forrajera por Categoría.
- Uso del Cultivo por Potrero a través del año.
- Evolución del Rodeo por Categoría.
- Existencia Mensual y Receptividad.

- Sanidad Animal y Mortandad.
- Manejo Reproductivo y Fertilidad.
- Insumos por Cultivos Forrajeros.
- Producción de Carne.
- Agricultura. Insumo por cultivo, técnicas empleadas y Producto.

Esquema para el análisis de datos de los establecimientos seguidos (Figura 7)

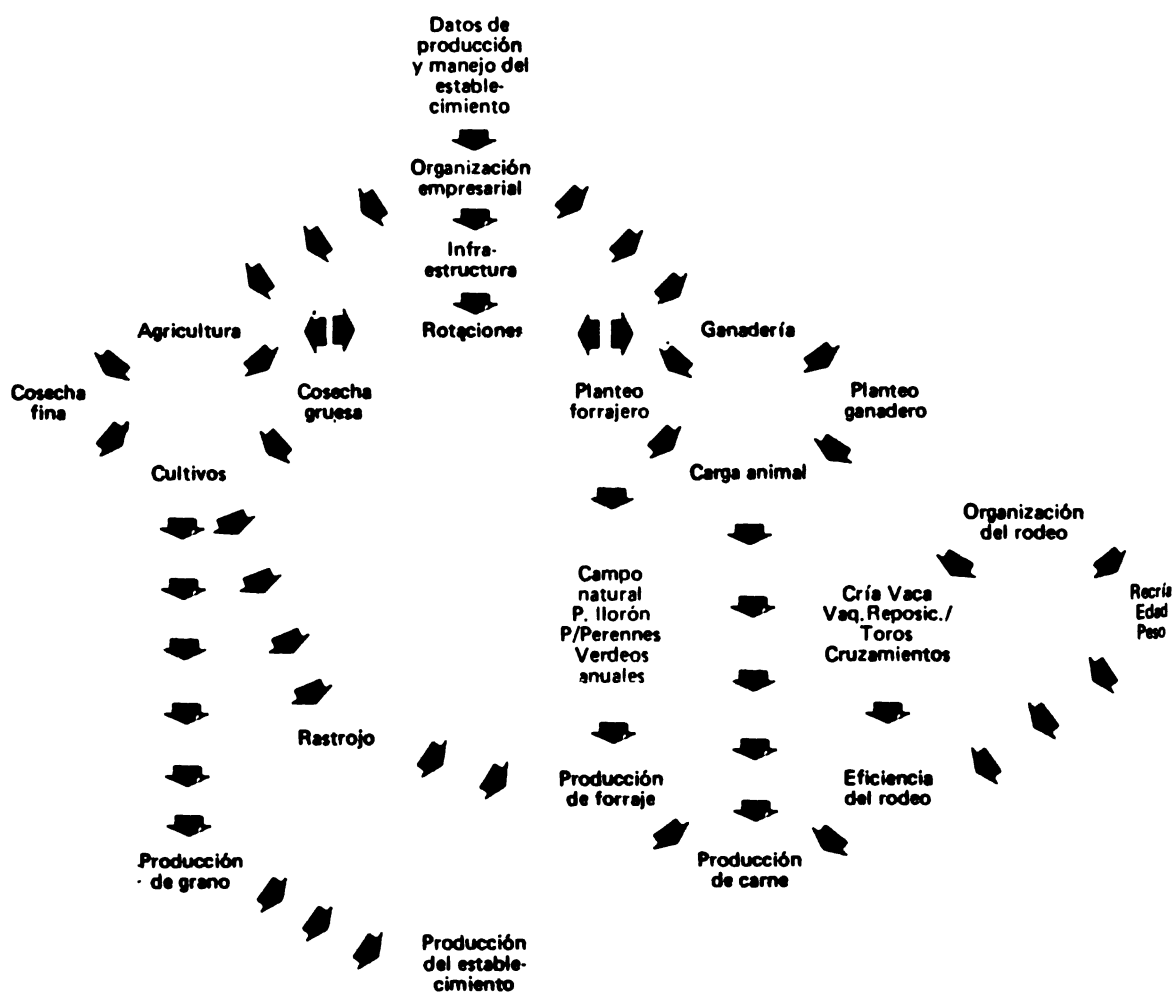


Figura 7. Esquema utilizado para el análisis de datos

Como ejemplo se toma en este caso solamente el grupo 4 (Cuadro 2), que pertenece a un Sistema Ganadero ubicado en la Zona Homogénea II, con bajo porcentaje de campo natural de monte (del 0 al 30 por ciento), pero con alto porcentaje de campo natural limpio; en la superficie cultivada presenta un bajo porcentaje de pasturas perennes y un alto de verdeos de invierno.

La actividad ganadera predominante es la cría con tendencia a la cría - recría. La carga animal anual promedio es de 0.20 UG/ha.

**Cuadro 2. Resumen comparativo del sistema promedio del Grupo 4, Productor de Avanzada y Sistema Mejorado**

	Productor promedio (modelo conjetural)	Productor de avanzada (modelo real)	Sistema mejorado
Kg carne/ha/año	22	51	60 (1)
Carga animal anual UG/ha	0.20	0.42	0.43
Porcentaje destete/ vaca en servicio	60	70	80
Campo natural de monte	15	—	—
Campo natural limpio	78 regular	77 bueno	80 bueno
Pasturas perennes	3	23 P. Ilorón	20 P. Ilorón
Verdeos anuales	4	—	—
Actividad ganadera	Cría (cría - recría)	Cría - recría	Cría - recría
Porcentaje UG/vaca	60	46	46
No. de potreros	4 - 5	12	14 (2)
No. de aguadas	2 - 3	5	5 (3)
Superficie	(3.750 ha)	(6.900 ha)	6.900

- (1) En los casos donde tenemos un campo natural de condición regular se alcanzaría 50 kg/ha.
- (2) Uso de alambre eléctrico en P. Ilorón (en el caso del modelo promedio 8 potreros).
- (3) Más de un tanque con bebederos en el productor promedio y en el sistema mejorado.

#### Principales limitantes del sistema analizado

- Organización Empresarial, faltan datos de producción y manejo, indispensables para tomar decisiones, evaluar y programar.
- Manejo del Campo Natural, y condición del mismo; sobrepastoreo, adecuar descansos y carga animal.
- Incorporar Pasto Ilorón (y manejo del mismo).
- Uso del Suelo (relacionado al anterior, y problema de fertilidad nitrogenada en planicies, piso arado, prevención erosión).

- Baja eficiencia de la Cría.
- Infraestructura. Aguadas. Distribución de Agua.
- Verdeos Anuales. Uso.
- Eficiencia de la re cría.

### **Vacíos de información**

- Pastizal natural: Manejo, evolución y producción de los distintos ambientes.
- Control de paja y fachinal. Uso del fuego.
- Introducción y evaluación de especies forrajeras perennes, invernales y estivales. Leguminosas fertilidad nitrogenada.
- Enfermedades carenciales, deficiencia minerales, suplementación mineral.
- Fauna Silvestre. Estudio completo de las especies naturales su importancia en el ecosistema.
- Cruzamiento para la zona.

De los datos del Cuadro 2 surge a simple vista la amplia brecha existente entre el productor del medio y el de avanzada o el sistema mejorado, la principal limitante es la baja receptividad causada por la falta de Pasto Llorón y la continua degradación del Campo Natural por el sobreuso y falta de manejo adecuado. El principal problema para incrementar la producción del sistema promedio al mejorado lo constituye la condición del campo natural, que en algunos casos su recuperación es muy lenta aún con la incorporación de Pasto Llorón, indispensable para frenar la degradación; luego debe pensarse en el ordenamiento del rodeo para aumentar su eficiencia que es más importante en el caso del productor de avanzada.

El impacto de aumento de producción del sistema medio se logra aumentando la producción física que se consigue con algunas pocas técnicas como por ejemplo la incorporación de Pasto Llorón, etc. en cambio en el caso del productor de avanzada necesita más organización empresarial, un manejo económico financiero, y técnicas de manejo más específicas, como manejo más intensivo del Pasto Llorón, aumentar la fertilidad del rodeo, cruzamientos, etc.

Del trabajo realizado, surge la importancia para Extensión de trabajar con los sistemas de Producción más representativos de su área, su identificación y funcionamiento, detectando y priorizando las limitantes y pasos para acortar la brecha tecnológica, tratando de efectuar el corrimiento de los sistemas medios a los de avanzada o mejorados. Es importante contar con datos de varios años para medir la variabilidad de producción y flexibilidad de los sistemas. La importancia de medir también sistemas mejorados para evaluar las relaciones insumo - producto, eficiencia de los recursos disponibles, el impacto de la introducción de determinada técnica, inversiones, etc.

Teniendo siempre presente en la zona el uso racional de los recursos naturales, el Pastizal Natural y el Suelo.

**Literatura consultada**

1. IGLESIAS, D. H. Informe del Estudio de Situación del Dpto. Utracán. Parte I: Descripción del Area. INTA Gral. Acha. 1983.
2. ————. Informe del Estudio de Situación del Dpto. Utracán. Parte II: Sistemas de Producción. INTA. Gral. Acha. 1983.





## **ESTADO ACTUAL DE LAS INVESTIGACIONES EN SISTEMAS DE PRODUCCION EN BOLIVIA**

por Gerardo Rodríguez \*

La aplicación de la metodología de Sistemas de Producción en Bolivia, que pretende poner a disposición de los agricultores, con escasos recursos, tecnologías probadas a nivel de finca que pueden ser transmitidas y aplicadas sin dificultad, se ha reforzado con la implementación de proyectos de desarrollo, especialmente en áreas tropicales y sub - tropicales.

Entre éstos, se encuentra el Proyecto de Diversificación Agrícola y Desarrollo Agroindustrial de los Yungas de La Paz, con apoyo del PNUD (Naciones Unidas); el proyecto de Desarrollo Agropecuario del Chapare; y el Proyecto de desarrollo del Alto Beni, que pretenden encarar la Capacitación y Organización de los productores para el tratamiento de la Comercialización y el procesamiento post - cosecha de la producción, a nivel de fincas y grupos organizados (cooperativas o asociaciones).

En la actualidad, las Estaciones Experimentales involucradas con proyectos micro - regionales que utilizan la metodología de sistemas son:

- Estación Experimental de Sapecho, Alto Beni (La Paz)
- Estación Experimental de Coroico, Yungas (La Paz)
- Estación Experimental de La Jota, Chapare (Cochabamba)
- Estación Experimental de Chipiriri, Chapare (Cochabamba)
- Estación Experimental de Saavedra (Santa Cruz)
- Estación Experimental de El Vallecito (Santa Cruz)

El IBTA, también participa en la ejecución de los siguientes proyectos de desarrollo, que están utilizando la metodología de sistemas:

- Chuquisaca Norte (Chuquisaca)
- Proyecto quínuas (La Paz)
- Proyecto de desarrollo agrícola integrado (Cochabamba)

Con el trabajo del IBTA en los proyectos mencionados y el trabajo del CIAT en el Departamento de Santa Cruz, la aplicación del enfoque de Sistemas en la Investigación Agropecuaria ha ganado importancia en los últimos dos años (1983 - 1985).

Los objetivos generales del Proyecto a nivel nacional son:

- Mejorar la eficiencia productiva de los sistemas con escasos recursos, con base en la generación y transferencia de tecnologías apropiadas.

---

\* *Ing. Agrónomo, Coordinador Nacional de Sistemas de Producción, IBTA, Bolivia*

- Coordinar las actividades de Investigación con la metodología de sistemas, promoviendo el intercambio de experiencias en la aplicación de tecnologías apropiadas a las condiciones reales de producción.
- Promover la participación campesina en la generación y transferencia de tecnología.

Los objetivos específicos son:

- Capacitar en el enfoque de Sistemas al personal Técnico que trabaja en Proyectos específicos del IBTA y el CIAT.
- Apoyar a los Proyectos a nivel microrregional en la planificación y ejecución de investigaciones apropiadas a las condiciones de los agricultores de más escasos recursos.

\* \* \*

### INFORMACION ADICIONAL DE BOLIVIA

Como consecuencia de un breve viaje a Bolivia se destacaron importantes trabajos relacionados con sistemas agropecuarios.

En primer término la labor del Instituto de Ecología, convenio UMSA - Goettingen (RFA). La identificación y delimitación geográfica de las ecoregiones naturales de Bolivia facilita una inmediata ubicación en el ambiente donde se realizan actividades agropecuarias.

El lema propuesto por Ellenberg "desarrollar sin destruir", es especialmente útil para señalar la restricción fundamental a una tecnología, que puede buscar la utilidad financiera sin atender a las consecuencias económicas.

La revista del Instituto aporta estudios e investigaciones del ambiente orientadas a ser útiles para una agricultura ordenada según principios socio - económicos.

Los trabajos publicados con referencia al altiplano boliviano pueden relacionarse, tanto con los realizados en el altiplano peruano por el Proyecto de Investigación de los Sistemas Agrícolas Andinos IICA/CIID, del IICA en Perú y la Universidad Nacional Técnica del Altiplano (UNTA - Puno).

El Centro de Investigación Agrícola Tropical de Bolivia (CIAT) realizó, en julio de 1982, el Primer Seminario Nacional: el enfoque de sistemas en la investigación agropecuaria. Este acontecimiento contó con la participación del Programa IICA/Cono Sur/BID y de la Misión Británica en Agricultura Tropical (BTAM).

En esa ocasión Raúl Cañas Cruchaga dijo: "Existe un sistema de producción que aquí llamamos Sistema Real. Este sistema de producción, que es el predio, corresponde al objetivo central del Ingeniero Agrónomo, quien debe ser capaz de entender, manejar y optimizar el sistema, con fines antropocéntricos y manteniendo los recursos naturales".

En esa oportunidad, Simón Maxwell expuso una representación esquemática de algunos factores que determinan el sistema agropecuario, basado en Norman, que debería relacionarse con la diversidad ecológica boliviana para verificar su utilidad.

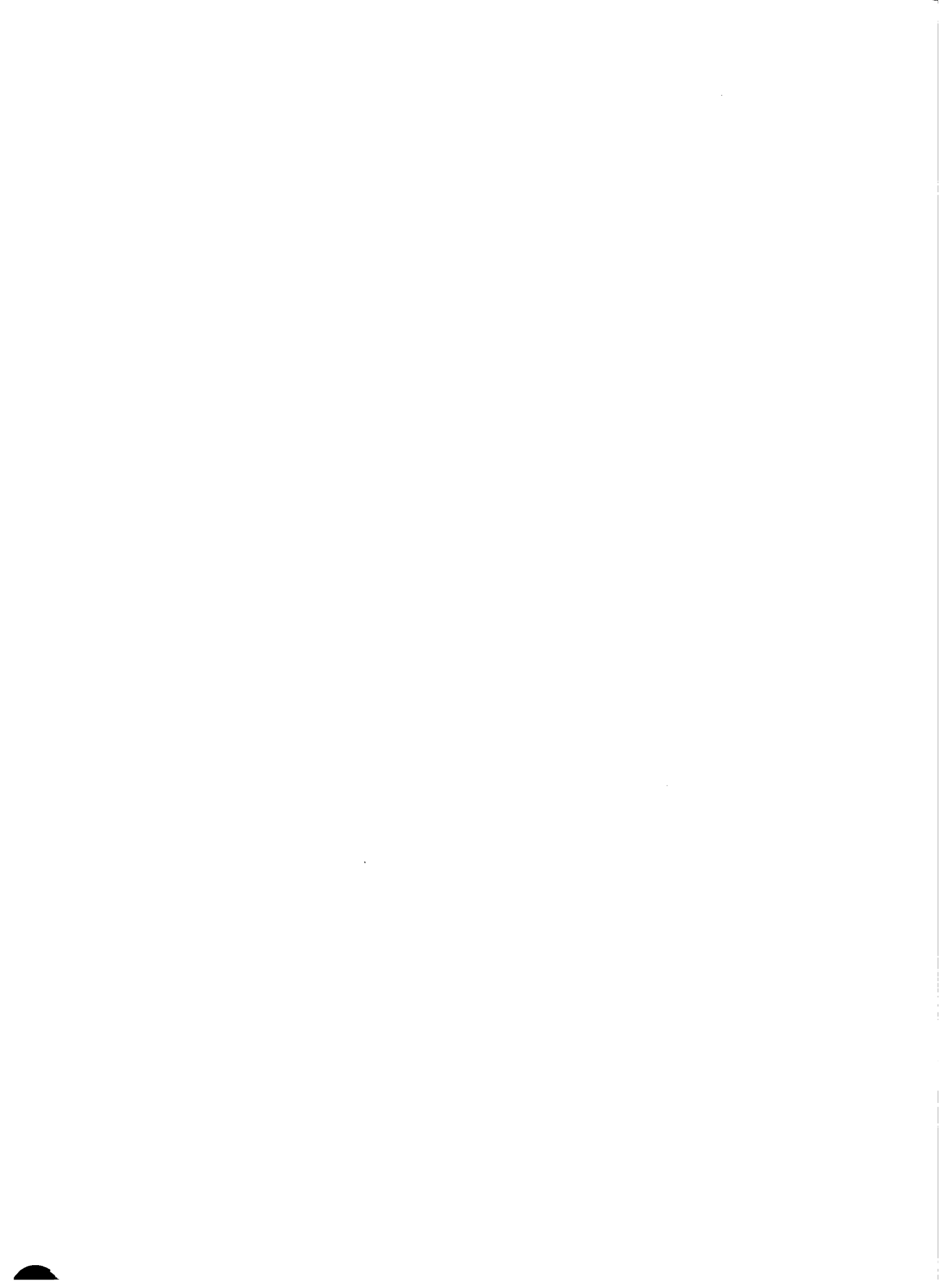
La Misión Británica presentó los resultados de una encuesta del tipo de Administración Rural, útil y necesaria para contactar con una realidad poco conocida.

La aceptación de la empresa o predio como sistema real conduce a dos observaciones. En primer lugar, su relación jerárquica con el ambiente ecológico, facilitado al relacionarse con los estudios respectivos. En segundo lugar, la necesidad de simplificar la diversidad de formas de explotación, recurriendo entonces a técnicas de tipificación de fincas.

La diversidad agroecológica de Bolivia, permite generalizar dos tipos de estructura agrícola: a) la del altiplano y valles intercordilleranos, considerada alimentaria y b) la de abastecimiento comercial e industrial, ubicada al este de la cordillera de los Andes. Esta diferenciación daría origen, según Rullière, a dos tipos de política agrícola, la alimentaria y la industrial. Esta última forma es especialmente necesaria en Bolivia por las distancias y altitudes que separan la producción agropecuaria oriental de los centros de consumo, nacionales o externos. Desde un punto de vista económico, esta situación induce a la obtención de productos con alto precio por unidad de volumen o de peso, con objeto de facilitar su salida.

La información recibida del Ing. Bernardo Boner facilitó comprender algunas restricciones que demoran el desarrollo del oriente boliviano por razones naturales, abriendo así el camino para proponer soluciones al respecto.

Cuanto mayores son las dificultades existentes para desarrollar a la población agrícola de un área, más necesario es un estudio de la misma que aporte propuestas sistémicas.



**DIAGNOSTICO DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA Y  
TIPIFICACION DE FINCAS DEL ALTO BENI - BOLIVIA  
(Resumen Metodológico)**

por Gerardo Rodríguez \*

**Resumen**

En el presente trabajo, se resume la metodología empleada en el estudio de diagnóstico de la producción agropecuaria y tipificación de fincas de la región del Alto Beni, Bolivia. En el estudio realizado se ha tomado como referencia el marco metodológico de análisis de jerarquías de sistemas, desarrollado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en Turrialba, Costa Rica.

**Introducción**

El desarrollo exitoso de los programas de generación y transferencia de tecnología, en el campo agropecuario, depende del grado de conocimiento de los sistemas de producción de una determinada región, de los objetivos y metas del propio programa y de la metodología empleada en este cometido.

Las recomendaciones tecnológicas son difícilmente adoptadas por los agricultores de una región, si en el planteamiento de éstas no se considera la complejidad de factores que influyen en el desempeño de las fincas. Por ello, el primer paso para establecer un programa de desarrollo agropecuario, en una región dada, es el conocimiento de las condiciones reales de producción y las circunstancias que rodean al agricultor. Dentro del marco de análisis y teoría general de sistemas, los estudios de diagnóstico y tipificación de fincas proporcionan un marco de referencia muy valioso para la elaboración de alternativas tecnológicas. En este sentido, se ha desarrollado diferentes metodologías de tipificación de fincas, de acuerdo con los recursos económicos y tecnológicos disponibles y la realidad de la producción de los diferentes países.

En la elaboración del diagnóstico de la producción agropecuaria y tipificación de las fincas del Alto Beni, Bolivia, se ha utilizado el marco metodológico desarrollado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), cuya aplicación se recomienda en regiones como el Alto Beni, donde la producción agropecuaria está en manos de agricultores de limitados recursos y donde la disponibilidad de información básica y los recursos disponibles son escasos.

---

\* *Ingeniero Agrónomo M.S. Coordinador Nacional de Sistemas de Producción IICA/BID/PROCISUR. Jefe de la Unidad de Planificación, Proyecto IBTA - Chapare. Casilla 4067, Cochabamba, Bolivia.*

El objetivo del presente trabajo es proporcionar una descripción resumida del marco metodológico empleado en el estudio mencionado.

## **El Alto Beni**

El Alto Beni es una zona de colonización, ubicada en el nor-este del departamento de La Paz y forma parte de las provincias Nor y Sur Yungas y Larecaja.

La región está constituida por un valle mayor, surcado por el río Alto Beni y un valle menor, surcado por el río Inicua. Antes del inicio del programa de colonización dirigida, la habitaron los Mosestenes, población nativa que en la actualidad está ubicada en una reserva de 10.000 ha cuyo centro es la misión jesuíta en Covendo.

A partir de 1960 se ha desarrollado el programa de colonización, dirigido por la Corporación Boliviana de Fomento (CBF) en los primeros cuatro años y por el Instituto Nacional de Colonización, posteriormente. Al margen de este programa, a partir del año de 1975, se ha desarrollado la colonización espontánea, en áreas de cabecera de la colonización dirigida.

De acuerdo con la información climática y la ubicación geográfica, el Alto Beni está ubicado en la zona de vida de Bosque Subtropical Húmedo Transición a Seco. Presenta una precipitación promedio anual de 1500 mm, con una época lluviosa de noviembre a abril y un período seco entre mayo y octubre. La temperatura promedio anual es de 24,4° C, con una humedad relativa promedio anual del 85 por ciento (datos de la estación meteorológica de Sapecho, IBTA).

La producción agropecuaria del Alto Beni se basa en los rubros de: cacao, plátano, ganadería de leche, café, arroz, cítricos, maíz y hortalizas, en orden de importancia.

La población de la región está conformada por familias de colonizadores originarios del altiplano en un 70 por ciento, aproximadamente. La población restante está constituida por inmigrantes de los valles interandinos, los llanos orientales y los Mosestenes.

Los agricultores de la región están organizados en sindicatos agrarios, que son organismos de reivindicación, que agrupan a un número variable de familias (entre 15 y 60). Los sindicatos están agrupados en Subcentrales y Centrales Agrarias las que, a su vez, conforman la Federación Especial de Colonizadores del Alto Beni.

Por otro lado, se ha desarrollado organizaciones productivas como: la Central de Cooperativas El Ceibo Ltda., dedicada al fomento, comercialización e industria del cacao; la Cooperativa Integral de Bella Vista, dedicada al fomento, comercialización y procesamiento del café y fomento Ganadero; y la Asociación de Pequeños Granjeros, dedicados a la producción de leche y queso que tiene la finalidad de aumentar la producción pecuaria.

## **El Proyecto de Desarrollo del Alto Beni**

El Proyecto de Desarrollo del Alto Beni (PDAB), nació como consecuencia de la preocupación de los organismos estatales del sector y de las organizaciones campesinas de la región, por la implementación de un proyecto que respalde el desarrollo efectivo y autosostenido de la región, con base en la autogestión campesina, la preservación del medio ecológico y la aplicación de tecnologías apropiadas a las condiciones agroecológicas y socioeconómicas.

Para esto se formó un equipo técnico interdisciplinario, que con la estrecha participación de las organizaciones campesinas, se encargó de la elaboración de un proyecto de factibilidad, que se está negociando ante organismos internacionales de crédito. El equipo técnico inició sus actividades, elaborando el diagnóstico de la producción agropecuaria y tipificación de fincas de la región. El marco metodológico empleado en este trabajo fue el de "análisis de jerarquías de sistemas" desarrollado en el CATIE, cuyo resumen esquemático se presenta en la Figura 1 (página 104).

### **Metodología de diagnóstico y tipificación de fincas**

#### **a) Definición política**

El Estado boliviano, por medio del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios (MACA) y el Ministerio de Planeamiento y Coordinación (MPC), declara región prioritaria para el desarrollo agropecuario del país a la conocida como Alto Beni, encomendando al INC la elaboración del proyecto de factibilidad, mediante el equipo técnico mencionado (PDAB).

#### **b) Definición del área**

El área del proyecto se ubica entre los paralelos 15°30' y 15°45' de latitud sur y los meridianos 67°10' y 67°30' de longitud oeste, comprendiendo 250.000 ha que forman parte de las provincias Nor y Sur Yungas y Larecaja del departamento de La Paz.

#### **c) Diagnóstico regional**

##### **— Recopilación de información secundaria**

La información secundaria disponible fue recopilada de bibliotecas e instituciones estatales y privadas que trabajan en la región en la revisión de documentos técnicos. El análisis de la información secundaria fue reforzado con visitas de observación a las diferentes zonas del Alto Beni, lo que permitió tener un panorama general de la dinámica regional.

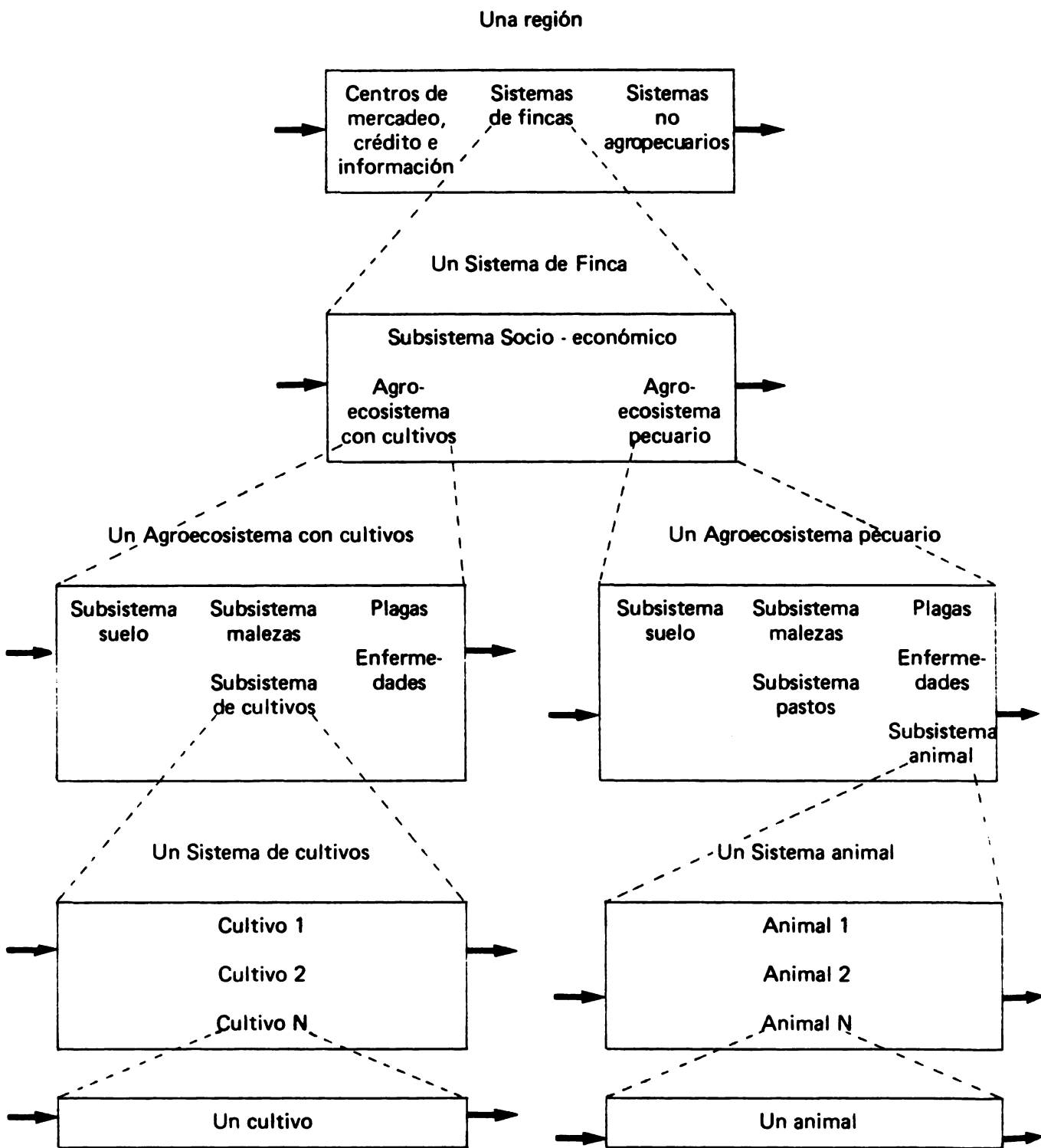


Figura 1. Una jerarquía de sistema agrícola formada por una región, una finca y dos agroecosistemas con sistemas de cultivos y sistemas de animales respectivamente. Tomado de Hart (4), 1981



– **Sondeo**

- Objetivos:**
- \* Obtener conocimientos preliminares sobre la dinámica de la producción agropecuaria de la región.
  - \* Caracterizar los sectores primario, secundario y terciario de la región.
  - \* Detectar factores o variables de conglomeración cualitativa.

El sondeo se realizó con base en una encuesta preliminar. Para esto, se elaboró un listado de 40 preguntas guía, para la labor de los encuestadores. Las preguntas estaban relacionadas con aspectos como:

- Tamaño de la finca
- Superficie utilizada
- Superficie cultivada
- Componentes de la finca (agroecosistemas)
- Rendimiento por cultivos y componentes pecuarios
- Formas de comercialización y transformación casera
- Utilización de la producción / procesamiento y alimentación
- Tamaño de la familia
- Utilización de mano de obra
- Acceso a la asistencia social (salud y educación)
- Diagrama cualitativo de la finca

Antes de la realización del sondeo, los encuestadores recibieron un adiestramiento en la correcta aplicación de la encuesta preliminar. El grupo encuestador estuvo formado por técnicos del IBTA y el PDAB y extensionistas de la Central de Cooperativas El Ceibo Ltda.

De un total de 212 colonias asentadas en la región, se sorteó el 30 por ciento de ellas y dentro de cada una de las elegidas se encuestó a seis colonizadores ubicados al azar. En forma simultánea, se caracterizaron los poblados existentes en las diferentes zonas de la región, estableciendo la disponibilidad de servicios, infraestructura vial, tamaño y población existente.

– **Resultados del sondeo**

El sondeo permitió caracterizar la región del Alto Beni en sus componentes: primario, secundario y terciario.

Dentro del sector primario, se estableció la presencia de tres estratos de colonizadores claramente diferenciados, de acuerdo con el tiempo de asentamiento y el desarrollo de las fincas, en función de la diversificación y eficiencia de la producción y accesibilidad a la infraestructura vial y de servicios.

El estrato I de colonizadores, está conformado por familias asentadas mediante la colonización dirigida, desarrollada en la década de 1960. Las fincas de estos agricultores presentan una mayor diversificación con cultivos perennes y componentes pecuarios, mayor acceso a los servicios y a la escasa infraestructura vial y de transporte. Las fincas de este estrato presentan una mayor variabilidad espacial, en relación con las fincas de los restantes estratos. Se logró definir 11 tipos de fincas, en forma cualitativa.

El estrato II de colonizadores, está formado por familias asentadas en forma espontánea, con un tiempo de asentamiento mayor a los seis años. Las fincas que manejan estos agricultores están menos desarrolladas que las del estrato I. Los componentes perennes están representados por los cultivos de cacao, café y cítricos en desarrollo pre - productivo. Estas fincas están ubicadas en las cabeceras de las colonias del estrato I, en suelos de calidad inferior, por restricciones de topografía. Asimismo, estos colonizadores no cuentan con una estructura vial estable y tienen poco acceso a los servicios. En este estrato se caracterizaron ocho tipos de finca, en forma cualitativa.

El estrato III, está formado por familias de reciente asentamiento espontáneo (menos de 6 años). Se caracteriza por tener un sistema de producción dual con el altiplano, es decir que parte del año trabajan en el Alto Beni intercalando con sus actividades productivas en el altiplano. Las fincas de este estrato están poco desarrolladas, en virtud de la falta de caminos y servicios. La producción se realiza con base en cultivos anuales, que se destinan básicamente al consumo familiar.

Dentro del sector secundario, se estableció la falta de un desarrollo agroindustrial acorde con la producción regional habiéndose creado, a consecuencia de esta carencia, un sistema desventajoso para los agricultores y favorable para el manipuleo de los intermediarios. Dentro del sector terciario, como consecuencia de la colonización espontánea, los escasos servicios sólo abastecen a la población del estrato I, dejando en condiciones precarias a los pobladores de los restantes estratos.

Por otra parte, los resultados del sondeo permitieron definir el tipo y diseño de la encuesta formal, que permitiría una caracterización cuantitativa de los tipos de finca y la caracterización cualitativa y cuantitativa de los agroecosistemas.

d) Encuesta formal

– Objetivos:

- \* Tipificar cuantitativamente las fincas de la región.
- \* Caracterizar los componentes de las fincas (agroecosistemas) de la región.
- \* Cuantificar la producción agropecuaria de la región.

– **Diseño de la encuesta**

Para la encuesta formal se diseñó dos tipos de formularios:

- Para la colonia
- Para el agricultor

El formulario para la colonia incluyó preguntas sobre el número de fincas, área total de la colonia, acceso de la colonia a los servicios de la región, volúmenes de producción por rubros, comercialización, datos sobre el consumo de productos alimenticios y de uso casero y datos sobre permanencia de los colonizadores en la colonia y en la región.

El formulario para el agricultor incluyó preguntas sobre el tamaño de la finca, forma de adquisición, tiempo de asentamiento, tamaño de la familia y grado de educación formal, en una primera parte.

En una segunda parte, preguntas sobre los sistemas de cultivo, prácticas culturales, utilización de mano de obra e insumos, rendimientos y forma de comercialización por cultivos (agroecosistemas).

Las preguntas de ambos formularios se codificaron previamente, para el análisis posterior con la utilización de computador. El diseño de los formularios fue realizado por el equipo técnico del PDAB y discutido con el comité de participación de los agricultores de la región.

– **Tamaño de la muestra**

El tamaño de la muestra se definió con base en las siguientes hipótesis: (i) la variabilidad entre fincas es menor dentro de cada estrato y menor aún dentro de cada colonia; (ii) la variabilidad entre fincas dentro del estrato I es mayor que la variabilidad entre fincas de los estratos II y III.

Con base en datos reales sobre 57 colonias se estableció, durante el sondeo, que la región contaba con 6.526 familias, agrupadas en 212 colonias, con un promedio de 30 colonizadores por cada una.

Como en general existía alto grado de homogeneidad entre los miembros de una colonia (datos del sondeo), se determinó encuestar a 10 agricultores por colonia, elegidos al azar. La elección de las colonias, una vez estratificadas, fue también en forma aleatoria, abarcando el sorteo a toda la región. En total se encuestaron 79 colonias y 669 colonizadores sobre un total de 6.526 fincas, correspondiendo el 43 por ciento al estrato I, el 27 por ciento al estrato II y el 30 por ciento al estrato III.

– **Desarrollo de la encuesta**

La encuesta formal fue realizada con la participación de cinco técnicos del PDAB, cinco ingenieros agrónomos y tres peritos agrónomos del IBTA y 15 promotores agropecuarios de la "Central de Cooperativas El Ceibo Ltda." y "Fomento Ganadero". Los encuestadores fueron previamente capacitados en la utilización de los formularios.

Con el concurso del comité de participación de los agricultores y los dirigentes agrarios de cada Central y Subcentral, se elaboró el calendario de visitas de los encuestadores a las colonias elegidas al azar, por zonas y por estratos.

Con la ayuda de los dirigentes y antes de iniciar la encuesta en cada colonia, los encuestadores explicaron los objetivos del PDAB y de la encuesta, haciendo hincapié en la importancia de obtener información real.

– **Procesamiento de la información**

El procesamiento de la información de la encuesta se realizó en el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), con la ayuda de un computador IBM 1043.

Los datos por variable se grabaron de acuerdo con la codificación mencionada. Una vez concluida esta tarea, se confeccionaron pirámides de frecuencia con rangos preestablecidos para cada variable, lo que permitió depurar la información obtenida. Asimismo, se calcularon promedios y varianzas por variables; así como los totales para producción y superficie cultivada por rubros y total de animales por especie, edad y sexo. Posteriormente se confeccionaron índices de expansión para las variables de producción y superficie cultivada, considerando la variabilidad por zonas y estratos, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Y = \frac{X}{A} B$$

donde:

- Y = Total estrato o zona (valor expandido)
- A = Valor total adicionado de la variable en las fincas encuestadas en el estrato o zona
- X = Total de fincas encuestadas en el estrato o zona
- B = Total de fincas del estrato o zona.

Por otro lado, se realizó el análisis bivariado con aquellas variables relacionadas entre sí, por ejemplo: superficie cultivada por variedad, rendimiento por variedad, rendimiento por distancia de siembra, entre otros.

## — Resultados de la encuesta

Con la información socioeconómica obtenida se confeccionaron los costos de producción por rubro (agroecosistemas) y el análisis de la mano de obra utilizada en cada tipo de finca.

Asimismo, se logró cuantificar la interrelación dinámica de los componentes dentro de cada tipo de finca, con base en la caracterización de los agroecosistemas, realizado gracias a la información obtenida con relación a los sistemas de producción de cada rubro, como: fechas, distancias y formas de siembra, prácticas culturales; uso de insumos, herramientas, equipos y mano de obra; fechas y formas de cosecha; manipuleo de la cosecha, comercialización, transformación y utilización de los productos.

También se logró cuantificar los volúmenes de la producción agropecuaria por rubro, por estrato y zonas; las superficies cultivadas por especie, variedad y edad de los cultivos, por estratos y zonas.

### Caracterización climática

Con la información climática obtenida del Instituto de Meteorología del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, se realizó la caracterización climática del Alto Beni. Para esto se pudo contar con datos de ocho años de la Estación Meteorológica de Sapecho (450 msnm), con datos de cuatro años de Entre Ríos (1.600 msnm), Bella Vista (1.400 msnm) y Covendo (560 msnm) y con datos de tres años de Sararí (270 msnm).

La Estación Meteorológica de Sapecho cuenta con información sobre precipitación, temperatura máxima y mínima, humedad relativa, nubosidad, horas de sol, velocidad del viento y número de días con lluvia; las restantes estaciones sólo cuentan con información sobre precipitación y temperatura promedio.

Con la información disponible se calcularon temperatura promedio mensual y anual, biotemperatura mensual por estaciones, precipitación promedio mensual y anual, balance hídrico, horas de sol promedio, nubosidad promedio mensual y anual y días laborables por mes, considerando la presencia y duración de las lluvias y los feriados civiles.

En vista de la falta de información de suelos y fisiografía, no se realizó la caracterización física completa de la región, así como fue difícil trazar las isoyetas e isotermas.

### Conclusiones

- a) La metodología de análisis de jerarquías de sistemas permitió establecer con claridad

las relaciones internas entre los componentes regionales. Aunque, por la poca información obtenida en el sondeo, no fue posible establecer límites precisos entre tipos de fincas, durante la primera fase del diagnóstico.

- b) Con la información obtenida en la encuesta formal, fue posible caracterizar los principales rubros de producción de la región. Más aún, fue posible cuantificar con mayor precisión que en la primera fase, los límites entre tipos de finca y establecer las relaciones y funciones de los componentes dentro de cada tipo de finca.
- c) La información obtenida permitió, también, establecer con claridad los factores limitantes y los factores distorsionantes para el desarrollo agropecuario futuro de la región.
- d) La metodología de Análisis de Jerarquías de Sistemas, empleada en el Alto Beni, fue apropiada para caracterizar los aspectos agrobiológicos de la producción. Con la salvedad de que la información socioeconómica fue poco confiable en algunos aspectos, lo que sugiere la realización de "estudios de caso" para ajustar la información obtenida durante el diagnóstico.

#### **Literatura consultada**

1. ARCE, J. Flujograma para la generación y uso de tecnología agropecuaria como un marco conceptual de referencia. Trabajo presentado en el seminario sobre Diagnóstico como Base del Desarrollo Agropecuario, 9 - 10 de noviembre de 1978, CENTA, San Andrés, El Salvador. CATIE, San Salvador, El Salvador, 1978, 13 p.
2. ————. Conceptos sobre desarrollo de tecnología agrícola para agricultores de limitados recursos. Trabajo presentado en el curso de capacitación para técnicos de PROCAMPO, 8 - 9 de agosto de 1980, Managua, Nicaragua. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1980, 17 p.
3. URUGUAY. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA. DIVISION DE ESTUDIOS ECONOMETRICOS. Técnicas de clasificación. Concepto, métodos y aplicaciones. MAP, Montevideo, Uruguay, 1983, 144 p.
4. HART, R. Agroecosistemas. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981, 211 p.
5. RODRIGUEZ, G.; DIAZ y SCHUSTZE, J. C. Diagnóstico de la Producción Agropecuaria del Alto Beni. INC. La Paz, Bolivia, 1984, 184 p.

## TIPIFICAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

por Fernando Paim Costa \*

### a) Importância para orientar um programa de pesquisa com enfoque de sistemas

As instituições de pesquisa agropecuária são geralmente financiadas com recursos públicos, devendo então produzir respostas que, direta ou indiretamente, venham a beneficiar a sociedade como um todo. A consciência de que o cliente último da pesquisa é o cidadão que paga seus impostos é ponto de partida essencial à correta formulação de um programa de pesquisa.

A idéia acima traz como consequência imediata a seguinte pergunta: de que forma é possível captar as aspirações da sociedade no tocante aos resultados esperados da pesquisa? Naturalmente esta questão é muito complicada, a começar pelo fato desses resultados poderem causar impactos de diferentes naturezas em vários setores da economia, servindo de exemplo a redução dos preços ao consumidor, o aumento do nível de emprego na indústria de insumos, o crescimento das exportações, a elevação da renda do produtor, e outros.

A mensuração de todos os benefícios decorrentes de determinada técnica não é portanto tarefa fácil. Mais evidentes, porém, são os efeitos causados a nível de estabelecimento agropecuário, beneficiário direto das ações da pesquisa. Sem perder de vista a noção mais completa da sociedade, é então no âmbito do sistema de produção que se devem concentrar os esforços para a estruturação do programa de pesquisa da unidade.

A redução do campo de ação ao sistema de produção, a par de simplificar a abordagem do problema, traz à luz um outro elemento complicador: quem é, como é e o que demanda o produtor rural? Estas questões, lugar comum para as empresas do setor industrial e seus departamentos de "marketing", precisam receber maior ênfase nos organismos de pesquisa agrícola. Em muitos casos, os problemas de determinada classe de produtor e as linhas de ação daí decorrentes são tomados como universais, supondo - se grande homogeneidade entre os produtores.

No caso particular da pecuária de corte a situação é inversa e extrema, havendo grande variabilidade nos sistemas de produção. Tal fato se origina na natureza complexa desta atividade, a qual se revela pelos seguintes pontos:

- Ciclo de produção de longo prazo;
- múltiplos produtos;
- segmentação da atividade nas fases de cria, recria e engorda;
- grande flexibilidade na combinação dos recursos produtivos;
- possibilidades de integração com agricultura e pecuária leiteira.

---

\* Eng. Agr., M.Sc., Pesquisador da EMBRAPA - CNPGC, Mato Grosso do Sul, Brasil

Como obviamente não é possível considerar cada sistema individualmente, o que até seria irracional dada a existência de similaridades que permitem tratamento conjunto, torna - se necessário categorizar o população de produtores e representá - los por modelos conceituais que, sob a ótica da pesquisa, são distintos entre si. A tipificação dos sistemas de produção é o instrumento adequado para tal fim, obtendo - se então a identificação e descrição dos tipos presentes, bem como a importância numérica dos mesmos através da avaliação dos grupos homogêneos conformados.

Obtidos os sistemas típicos, cabe selecionar aqueles que devem ser o alvo preferencial do programa de pesquisa da instituição. Esta seleção deve necessariamente levar em conta as diretrizes políticas do país para o setor primário e para o produto em pauta, além da orientação técnica e sócio - econômica do órgão de pesquisa.

Vale lembrar que a dinâmica dos sistemas de produção, acentuada em países onde o processo de ocupação territorial encontra - se em plena evolução (caso do Brasil, entre outros), exige que o processo de tipificação seja repetido periodicamente e conseqüentemente reavaliado o programa de pesquisa.

#### **b) Experiência e perspectiva do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC)/EMBRAPA**

Em 1983, buscou - se tipificar os sistemas de produção de pecuária de corte do Mato Grosso do Sul. Para tanto contou - se com o assessoramento de técnicos do DIEA (Ministério de Agricultura y Pesca), Uruguai, os quais puderam oferecer sua experiência em tipificação sob o patrocínio do Programa Cooperativo de Investigación Agrícola (IICA/Cono Sur/BID). O projeto previa o uso da análise de conglomerados através dos algoritmos de Wishart e Sparks, a serem aplicados sobre dados coletados a nível de estabelecimento pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no Censo Agropecuário de 1980. Após diversas e insistentes tratativas junto ao IBGE, verificou - se da impossibilidade em obter tais dados, os quais não são publicados e sofrem restrições legais quanto à sua individualização. Optou - se então, forçosamente, pelo cancelamento do referido projeto.

Dadas as restrições acima, resolveu - se trabalhar, numa primeira instância, com dados divulgados pelo IBGE a nível de municípios. Tentou - se então classificar a pecuária de corte do Mato Grosso do Sul segundo seus números individualizados para esta unidade geográfica, colocando - se esta etapa como um antecedente à tipificação dos sistemas de produção. Dois trabalhos foram conduzidos, sendo assim resumidos:

- **Bovinocultura de Mato Grosso do Sul: uma tentativa de classificação dos municípios - Visou descrever a bovinocultura através de índices específicos, sendo os municípios ordenados segundo a dimensão de sua bovinocultura, a intensidade de capital nela empregada, a expressão sócio - econômica e a importância global desta atividade. Não se utilizou técnica formal de classificação.**



- Fatores determinantes das formas de exploração pecuária nos municípios de Mato Grosso do Sul - Para determinar os fatores responsáveis pela heterogeneidade da bovinocultura entre os municípios do Mato Grosso do Sul empregou - se a análise fatorial a partir de oito variáveis selecionadas do Censo Agropecuário de 1980 (IBGE). Dois fatores foram obtidos ( $F_1$  e  $F_2$ ), podendo - se atribuir - lhes 90 por cento da variação total observada.  $F_1$ , responsável por 68 por cento da mesma, caracteriza a fase da exploração pecuária (cria, recria e engorda) e seu nível tecnológico.  $F_2$ , que explica 21 por cento da variação, traduz o grau da presença da pecuária no município e, secundariamente, sua eficiência técnica. Em função dos escores dos fatores os municípios foram agrupados, obtendo - se então, para cada fator, um mapeamento do Estado.

No atual estágio dos trabalhos do CNPGC, a atividade de tipificação de sistemas de produção enquadra - se como uma etapa do processo global de "avaliação sócio - econômica da pesquisa". Este processo prevê a análise dos sistemas típicos através do acompanhamento de fazendas e a síntese dos sistemas por meio de modelos matemáticos ou físicos. Integrados a outras atividades paralelas, estes trabalhos deverão conduzir a uma maior segurança na identificação de problemas prioritários e definição de linhas de pesquisa.

Os dados para a tipificação deverão ter origem na aplicação de um questionário a uma amostra de produtores de determinada região sob influência do CNPGC. Os dois estudos anteriormente relatados poderão contribuir para a seleção da região e das variáveis relevantes para a tipificação, pretendendo - se vencer esta etapa ainda em 1986.

A tipificação de sistemas através de um método formal como a análise de conglomerados tem os seguintes requerimentos:

- Conhecimento da teoria da análise de conglomerados, visando principalmente uma correta seleção de variáveis e interpretação dos resultados. O domínio dos algoritmos parece ser de menor importância;
- disponibilidade de dados;
- acesso a programa de computador com o(s) algoritmo(s) adequado(s);
- disponibilidade de recurso computacional.

Conforme já relatado, no caso do CNPGC a restrição maior tem sido a disponibilidade de dados, uma vez que pôde - se contar com assessoria no assunto, dispõe - se de microcomputadores e terminal de acesso a um computador de grande porte, com o que programas como os disponíveis no pacote SAS podem ser utilizados.

Cabe por fim ressaltar que através dos procedimentos anteriormente expostos, onde a tipificação de sistemas de produção é ponto central, torna - se possível construir um sólido programa de pesquisa com enfoque sistêmico. Esta convicção fundamenta - se nas seguintes características do programa resultante:

- Atende diretrizes da política agrícola em geral e do produto em foco em particular;

- embasa - se em problemas de pesquisa extraídos da realidade do público preferencial da instituição;
- visa propor soluções cujos impactos podem ser estimados, estando estas soluções perfeitamente harmonizadas com as condições do sistema de produção que apresenta o problema;
- prevê estudos de síntese (modelos), onde os resultados da pesquisa analítica poderão ser encaixados;
- pela sua natureza, exige o trabalho em equipe multidisciplinar.

### Referências

1. CEZAR, I. M. Modelo bioeconômico de produção de bovinos de corte: 1. descrição do modelo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, EMBRAPA, 17(6): 941 - 949, 1982.
2. ———. Modelo bioeconômico de produção de bovinos de corte. 2. avaliação econômica na introdução de pastagem cultivada em um sistema extensivo de cria no Brasil Central. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, EMBRAPA, 17(7): 1093 - 1104, 1982.
3. COSTA, F. P. Bovinocultura de Mato Grosso do Sul: uma tentativa de classificação dos municípios. EMBRAPA - CNPGC. Documentos, 16. 1984. 61 p.
4. FERNANDES, E. e COSTA, F. P. Estudo exploratório da pecuária de corte: Microrregião homogênea Alto Taquari (MRH 339) - Mato Grosso do Sul, Campo Grande, EMPAER, 1983 (EMPAER, Documentos, 3).
5. PACHECO, J. A. de C. e COSTA, F. P. Fatores determinantes das formas de exploração pecuária nos municípios de Mato Grosso do Sul. Pesquisa Agropecuária Brasileira, EMBRAPA.

# **ALGUNOS TRABAJOS EN DIAGNOSTICO PARA TIPIFICACION EMPRESARIAL, SISTEMAS FISICOS DE PRODUCCION Y MODELACION REALIZADOS EN CHILE. 1970 - 1985**

por Juan Franco P. y Humberto Navarro D. \*

## **Introducción**

Se presenta a continuación un resumen esquemático de los principales trabajos sobre diagnóstico para tipificación empresarial, sistemas físicos de producción y modelación, realizados en diferentes Estaciones Experimentales del INIA - Chile, desde 1970 a la actualidad.\*\*

## **Diagnóstico tecnológico - empresarial de la XII Región (Magallanes)**

Este detallado estudio, referido a la región más austral del país, profundiza en los principales parámetros físicos y económicos de las estancias ganaderas, principalmente ovinas (50 por ciento de la masa nacional), que permitieron diagnosticar y caracterizar los sistemas productivos, tipo de empresas y su resultado económico.

## **Diagnóstico tecnológico de áreas agroecológicas y centros demostrativos**

Este tipo de estudios es financiado por los Gobiernos Regionales, su objetivo principal es proporcionar antecedentes con fines de programación de la investigación y evaluación de situación inicial y final de programas de transferencia de tecnología. Este es el caso de:

Arauco      año: - 2,0 y 3

Ñuble      año: - 5,0 y 3

## **Diagnósticos para programas de desarrollo en áreas de pequeños productores y sectores de minifundistas**

Se presenta tres estudios que incursionan en la recopilación y el análisis de antecedentes en

---

\* *Ingenieros Agrónomos, M.S. Economistas Agrarios, INIA, Chile*

\*\* *Para mayores detalles favor solicitarlos a INIA, Casilla 5427, Santiago, Chile*

predios de pequeños productores o zonas de subsistencia. Estos son:

- a) Diagnóstico tecnológico de las comunas de Santa Bárbara y Quilaco. (Agricultura subcomercial) Convenio INIA - IICA - FAO. 1984.
- b) Desarrollo de "predio tipo" para pequeños productores de Arauco, atendidos por INDAP. 1983.
- c) Diagnóstico para parceleros de la reforma agraria. Valle Central San Fernando. 1977.

### **Sistemas biológicos investigados**

Se analizan algunos de los principales sistemas físicos, instalados y seguidos bajo investigación por varios años.

- Sistema de producción de carne. 1973; 8 sistemas
- Sistema producción de leche para pequeños productores
- Sistemas leche y carne para la Décima Región
- Sistema Cría y Recría
- Sistemas praderas de secano y producción de carne para la precordillera del Bío - Bío.

Con base en estos sistemas físicos investigados se ha postulado una amplia gama de modelos de producción recomendados a los agricultores.

### **Modelos o sistemas de producción propuestos**

- Sistema de producción de leche para pequeños productores con 20 vacas de masa.
- Modelo 100 vacas. Quilamapu 1977 (una alternativa forrajera).
- Modelo 100 vacas y 100 ha (10 alternativas forrajeras) para dos niveles de producción, 3.000 y 4.000 l/v.m./año.
- Sistema de producción de carne bovina (Holandés) para el valle central bajo riego.
- Sistema de producción de carne bovina (Hereford) para la precordillera de Ñuble y Bío - Bío.

De los trabajos presentados se puede concluir que en INIA se ha realizado, desde hace varios años, una gran cantidad de diagnósticos de caracterización e investigación en sistemas físicos de producción.

La modelación computacional se ha ido rezagando en su implementación; sin embargo, este

relativo retardo en relación con otras instituciones, podrá ser recuperado en forma rápida gracias a la disponibilidad en fecha próxima de equipos computacionales más poderosos. Con la ventaja de que ya se dispone de cuantificación física de los principales parámetros en las distintas situaciones ecológicas y empresariales del país.

En síntesis, estos trabajos han permitido:

- Detectar los principales problemas productivos
- Orientar líneas o aspectos de la investigación
- Como base para la acción de transferencia tecnológica
- Aportar antecedentes para promover el desarrollo del sector
- Racionalizar la destinación de fondos para la investigación y transferencia de tecnología
- Agregar información que permita configurar un banco de datos para modelación matemática.

#### **Modelos matemáticos ejecutados o en desarrollo**

Los siguientes son los principales modelos matemáticos en los que se trabaja.

- Sistema de producción de leche (INIA - U. de Chile)
- Sistemas de producción de carne
- Sistema de Análisis Económico de cultivos.



✓

# **EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA DE MODELOS FISICOS DE PRODUCCION ANIMAL, IMPLEMENTADOS POR LA ESTACION EXPERIMENTAL REMEHUE, INIA, CHILE**

por Humberto Navarro D. \*

## **Introducción**

Los trabajos presentados, corresponden a sistemas físicos desarrollados por los especialistas en el rubro leche y carne de la Estación Experimental Remehue. Los sistemas implementados corresponden a modelos basados en los sistemas reales existentes en la X Región del país, planteados como rubros especializados.

## **Características técnicas y económicas de tres sistemas de producción de leche**

Estos sistemas representan las tres principales formas de producir leche en la región, en que los niveles de producción promedio no superan los 1.500 y 900 litros por vaca y por hectárea, respectivamente.

El objetivo de estos sistemas es demostrar, con modelos reales, la factibilidad de mejorar los sistemas actuales de producción de leche en la región, incorporando nuevas tecnologías, que sean rentables.

### **Sistemas de producción de leche:**

- Sistema con pariciones de primavera
  - Sistemas con pariciones biestacionales
  - Sistemas con pariciones de otoño.
- 
- Método de análisis

Se empleó el análisis costo/beneficio a corto plazo, los precios de insumos y productos corresponden a nominales del año 1983 y no incluyen el impuesto al valor agregado (IVA). El valor promedio anual de 1 U\$ era de 78,8 pesos chilenos.

Los índices de productividad física corresponden a los promedios anuales de las temporadas 80 - 81, 81 - 82 y 82 - 83.

---

\* *Ing. Agr. M.S., INIA, Chile*

— Resultados

En el Cuadro 1 se presenta las principales características técnicas de los sistemas analizados, proyectadas a 100 animales.

Cuadro 1. Características técnicas de los sistemas de producción de leche, módulo de 100 vacas

Item	Sistemas de producción		
	Primavera I	Biestacional II	Otoño III
Superficie productiva, ha	45	50	59
Praderas, ha	29	20	24
Superficie silo, ha	7,9	13	10
Superficie heno, ha	7,9	10	25
Superficie coles forrajera, ha	0	1,6	0
Superficie trébol rosado, ha	0	4,7	0
Parición, porcentaje	83	80	80
Reemplazo, porcentaje	20	20	20
Concentrado, kg	24.000	39.625	48.600
Carga animal, U.A./ha	2,2	2,0	1,7

La producción e ingresos generados por los sistemas, se presentan en el Cuadro 2. La mayor producción de leche por hectárea se obtiene en el sistema de primavera, aún cuando la producción por vaca es menor que en el sistema de otoño, situación que se explica por la mayor carga animal en el sistema de primavera.

Cuadro 2. Producción e ingresos generados por los tres sistemas de producción de leche

Item	Sistemas		
	Primavera I	Biestacional II	Otoño III
Producción total de leche (L)*	315.902	315.626	338.081
Producción de leche por hectárea (L/ha)	6.999,8	6.312,5	5.749,8
Producción de leche por vaca - masa (L/vac.)	3.159,0	3.156,3	3.380,8
Precio promedio por litro leche (\$/L) (1983)	11,35	12,12	12,42
Ingreso total (\$) **	4.309.600	4.550.400	4.923.300

\* Promedios, temporadas 80 - 81, 81 - 82 y 82 - 83

\*\* Incluye venta de animales de desecho



El precio del litro de leche es variable en el tiempo, presentándose mayores precios en invierno y menores en primavera/verano, ésto se ve reflejado en los precios promedio, afectando los ingresos, Cuadro 2.

Los indicadores económicos, presentados en el Cuadro 3, señalan como más eficiente el sistema de primavera, dando un mayor margen de utilidad por hectárea con una rentabilidad superior al 20 por ciento.

Cuadro 3. Indicadores económicos de los sistemas de producción de leche

Item	Primavera (\$)	Sistemas Biestacional (\$)	Otoño (\$)
Ingresos/ha	95.556,9	91.007,5	83.729,5
Costos directos + generales/ha	60.347,6	59.991,6	56.971,4
Margen bruto/ha	35.209,3	31.015,9	26.758,1
Costos totales/ha	67.932,4	67.307,1	63.593,4
Utilidad neta/ha	27.624,5	23.700,4	20.136,1
Rentabilidad			
—Excluida tierra (porcentaje)	20,9	18,0	17,9
—Incluida tierra (porcentaje)	14,4	12,4	11,7

— Conclusiones

- El manejo empleado en los distintos sistemas, permite mejorar la producción por hectárea, comparada con los promedios a nivel de productor en la zona, permitiendo mantener, al menos, una producción de 5.000 litros por hectárea por año, tomando como base el uso máximo de la pradera.
- De los sistemas analizados, bajo las condiciones de manejo señaladas, resultó técnica y económicamente más eficiente el sistema de producción de leche con partos de primavera.
- Se requiere de más estudios en esta materia, considerando un mayor número de años, para obtener respuestas de los sistemas estabilizados, que permitan dar recomendaciones.

### **Análisis técnico económico de tres alternativas de engorde de novillos**

A partir de novillos Holandeses para engorde, se plantea tres alternativas de engorde con estabulación invernal de 92 días:

- I Con ensilaje de trébol rosado "ad - libitum" y pastoreo
- II Con ensilaje de trébol rosado "ad - libitum", 1,5 kg de coseta seca y 0,625 kg de afrecho raps
- III Con ensilaje de trébol rosado "ad - libitum", 3,5 kg de coseta seca y 1,5 de afrecho de raps.

El objetivo es entregar alternativas de engorde eficiente, desde el punto de vista técnico y económico.

#### **— Método de análisis**

Se empleó el análisis costo/beneficio a corto plazo. Para el estudio económico, cada alternativa se proyectó a 100 animales. Los precios utilizados corresponden a reales de diciembre de 1983 y no incluyen el impuesto al valor agregado (IVA).

#### **— Resultados**

En el Cuadro 4 (página 123) se presenta las características técnicas de las tres alternativas planteadas. Al final de la estabulación se puede apreciar un mayor peso de los novillos en las alternativas II y III, en que se utilizó alimentos concentrados. Los novillos alimentados con ensilaje y pastoreo necesitaron mayor número de días para llegar a peso de mercado.

Al comparar las ganancias de peso, la alternativa II es la que presenta mayor eficiencia técnica. Esto se explica, en que la ganancia diaria es similar a la alternativa I y III, pero en un menor tiempo que en la I y utilizando menos insumos que la III.

Los índices económicos que se presentan en el Cuadro 5, muestran una mayor eficiencia económica para el sistema II, alcanzando una rentabilidad de 14,4 por ciento sin incluir la inversión en tierras. La alternativa III resultó ser la menos rentable, dado el alto uso de insumos concentrado, obteniéndose ganancias de peso similares a la alternativa II, Cuadros 4 y 5 (página 123).

Cuadro 4. Características técnicas de tres alternativas de engorde de novillos\*

Item	Alternativas		
	I	II	III
Peso inicial, kg	445,7	445,6	445
Peso final de estabulación, kg	484	514	513
Peso final estabulación + pastoreo, kg	582	—	—
Número total de días	185	92	92
Ganancia de peso, kg/día	0,737	0,739	0,743
Ensilaje (kg de m.s.)	736,0	649,5	558,4
Coseta (kg de m.s.)	—	105,8	289,8
Afrecho de raps (kg de m.s.)	—	49,7	127,0

\* Antecedentes por novillo

Cuadro 5. Índices económicos de tres alternativas de engorde de novillos

Índice	Alternativas		
	I	II	III
Ingreso total/novillo, \$	36.142	35.870	35.835
Costos directos por kg de ganancia neta, \$	57	99	146
Margen bruto/novillo, \$	3.740	4.514	2.799
Rentabilidad*			
—Incluída la tierra, porcentaje	8,4	10,2	2,4
—Sin incluir la tierra, porcentaje	11,92	14,4	3,4

\* Se consideraron períodos de operación de 6 meses para I y 4 meses para II y III

#### — Conclusiones

- Las alternativas con ensilaje de trébol rosado "ad libitum", más coseta seca y afrecho de raps, mostraron mayores ganancias de peso durante la estabulación.
- De las alternativas propuestas, aquella con ensilaje de trébol rosado "ad libitum" más 1,5 kg de coseta seca y 0,625 kg de afrecho de raps, mostró una mayor eficiencia técnica y económica, reflejada por la ganancia de peso y mayor rentabilidad.



# TIPIFICACION DE SISTEMAS DE PRODUCCION: LA EXPERIENCIA EN URUGUAY

por Pedro Arbeletche y Juan José Goyeneche \*

## Introducción

El presente trabajo constituye una revisión, muy sintética, de las distintas aplicaciones de tipificación realizadas en Uruguay por la Dirección de Investigaciones Económicas Agropecuarias, del Ministerio de Agricultura y Pesca (DIEA - MAP).

En primer término se pretende recoger cuáles han sido los principales avances, dificultades y fracasos en las distintas aplicaciones.

Posteriormente se desarrolla, también en forma muy resumida, el marco teórico en que se cree debe realizarse la identificación de los sistemas de producción, cuáles son las principales variables por utilizar y qué técnicas se recomiendan. Finalmente, se presenta un ejemplo de la aplicación de esta metodología.

## Las experiencias de tipificación en Uruguay

El Seminario sobre Técnicas de Tipificación, realizado en 1975, organizado por el IICA y la DIEA marca el comienzo de los trabajos sobre Tipificación de Empresas Agropecuarias.

El Seminario tenía como objetivos principales:

- Analizar los problemas que se presentan en la tipificación de empresas agropecuarias.
- Revisar y discutir técnicas disponibles de tipificación.
- Extraer conclusiones útiles para los que se enfrenten en el futuro a ese tema.

A partir de este Seminario comenzaron a desarrollarse las primeras aplicaciones prácticas con técnicas multivariadas, las cuales fueron enfocadas como pruebas experimentales con el fin de aportar, con ejemplos prácticos, al proceso de difusión y aplicación de estas técnicas.

En esta dirección se enmarcan los trabajos de Dabezies, M. y Sarroca, O. (1977) y Pérez, H. (1977), utilizando el análisis factorial y discriminante sobre clasificaciones hechas con base en una variable única.

---

\* *Ingenieros Agrónomos, Técnicos de la DIEA, Ministerio de Agricultura y Pesca, Uruguay*

Alonso, A. (1977a) probó la utilidad de estas técnicas para trabajos de regionalización, aplicándolas a un conjunto de sectores censales del Departamento de Cerro Largo.

Estos primeros intentos, fundamentalmente metodológicos, llevaron a que en 1977 se realizara una evaluación de lo logrado en la reunión técnica organizada por el IICA y la DIEA.

La reunión técnica se organizó en torno a tres áreas de exposiciones:

- Profundización del conocimiento sobre las técnicas de tipificación propuestas por el Seminario.
- Análisis de trabajos aplicados.
- Presentación teórica de propuestas de tipificación.

A partir de esta reunión comienzan a aplicarse las técnicas de tipificación a trabajos donde el objetivo ya no era sólo probar la utilidad de las técnicas sino obtener recomendaciones útiles que apoyaran la investigación y la extensión rural.

En los primeros trabajos existieron problemas metodológicos, no lográndose en algunos casos interpretar claramente los resultados.

Es así que una de las primeras aplicaciones de las técnicas de tipificación se realizó para determinar para zonas definidas como homogéneas "predios tipo" con base en variables que reflejaban básicamente la combinación de actividades productivas.

A estas variables se aplicó el análisis factorial, pero se obtuvo poca información que permitiera una mejor clasificación de los predios, por lo que se optó por separarlos en grupos con base en el porcentaje dedicado a chacra.

Los principales problemas que encontramos en este primer trabajo radican en que:

- se utilizó como fuente de información una encuesta que había sido diseñada para otros fines;
- se utilizó el análisis factorial y como no se pudieron explicar los resultados se lo desechó sin probar otras alternativas (cambio de variables, otras técnicas) y se pasa a un tipo de clasificación con base en grupos con límites prefijados;
- tampoco se usaron variables acordes con los objetivos, ya que se buscaba definir tipos con distinto nivel de recursos y tecnología y se usaron variables que definen los rubros que se hacen (MAP - DIEA, 1980).

Posteriormente, se continuaron realizando trabajos de tipificación y los principales avances y limitaciones se pueden resumir en los siguientes puntos:

- En relación con las variables:

La recolección de datos mediante encuestas o censos fue realizada en la generalidad de los casos con otros fines, lo que llevó a que existieran dificultades para la utilización de variables

consideradas relevantes, por carecer de la información necesaria. Muchas veces tampoco la calidad de la información fue buena, ya que mucha de la que se recoge, que es básica para la tipificación, lo ha sido en forma secundaria en la investigación original (MAP DIEA, (1980a); MAP DIEA (sin publicar); Peyrou, M. Artigas, A. (1982); MAP COLEME (1980)).

En los primeros trabajos existieron dificultades para la selección de variables, lo que se realizaba según el criterio del analista.

Posteriormente se efectuaron trabajos donde se realizó, con buenos resultados, una selección de variables mediante el uso de técnicas exploratorias de atributos. En estos casos se aplicó tanto el análisis factorial, realizando posteriormente una conglomeración de factores, como el análisis de correlación entre variables, seleccionar sólo aquellas que tenían baja correlación entre sí y eliminar las altamente correlacionadas para evitar ponderaciones no deseadas (MAP COLEME (1980); MAP DIEA (1981); Peyrou, M. Artigas, A. (1982)).

En algunos casos se utilizaron variables descriptivas, "a posteriori" de la clasificación, que aportaron información sobre los tipos definidos (Silva, M.; Zanotta, A. (1979)).

Se aplicaron técnicas clasificatorias sobre unidades definidas por variables continuas y variables binarias, lo que provocó algunos problemas cuando alguna de las variables binarias actuó en forma dominante sobre las otras, provocando que esta variable, muchas veces de importancia secundaria, actuara como decisiva en la clasificación (MAP - DIEA, 1980b).

Se realizaron clasificaciones previas de las variables de acuerdo a la categoría conceptual que representarían, lo que permitió una selección más equilibrada de las variables, así como la obtención de criterios más definidos para su ponderación. Así por ejemplo en algunos trabajos se clasificaban a las variables en:

- de tamaño
- tecnológicas
- nivel empresarial
- diversificación

asignándole a cada conjunto de variables una determinada ponderación, la cual después era distribuida entre las variables que integraban el conjunto (MAP - DIEA (sin publicar), MAP - COLEME (1980)).

- En relación con las técnicas clasificatorias:

La utilización de procesos clasificatorios en dos etapas, permitió la selección de grupos más homogéneos de acuerdo a determinados objetivos. Esto permite utilizar, en una primera etapa, las variables consideradas más importantes, obtener un conjunto reducido de grupos (por ejemplo predios empresariales, familiares, subsistenciales, etc.) y luego buscar distintos subconjuntos (o subsistemas) dentro de cada uno de ellos (por ejemplo agrícolas, ganaderos, etc.) (Silva, Zanotta, (1979); MAP - DIEA, (1980b); MAP - DIEA (sin publicar)).

Muchas veces se utilizaron, en la segunda etapa, las variables usadas en la primera clasificación, lo cual parecería no haber sido necesario (MAP DIEA (1980b); Silva, Zanotta (1979); MAP DIEA (1980a)).

Se eliminaron aquellas unidades consideradas como atípicas, lo cual permitió una más fácil interpretación de los resultados y una mayor homogeneidad de los grupos. Los predios atípicos, en general, perturban el proceso clasificatorio y posteriormente van a tener que ser separados (Silva, Zanotta, 1979; MAP DIEA, 1980).

En algunos casos se prefijaron las categorías o tipos buscados, lo cual facilitó mucho la selección de variables y la posterior determinación del número de grupos. En estos casos las categorías están muchas veces definidas por el marco teórico en el cual se realiza la investigación, lo cual facilita la clasificación mediante una conceptualización previa de los sistemas que existen y que pueden ser encontrados. Todo esto implica un conocimiento muy grande, por parte del analista, de la realidad que quiere investigar, de los distintos y posibles "tipos" de productores, de su comportamiento y su racionalidad (MAP - DIEA, sin publicar).

Se realizaron ensayos experimentales con pequeñas submuestras del universo por tipificar. Esto contribuyó a una más correcta selección de variables, determinación de ponderaciones y una guía de cuáles podrían ser los resultados de la clasificación (MAP DIEA, sin publicar).

Se realizaron validaciones de campo, lo cual debe estar unido a un muy buen conocimiento de la realidad por parte del analista y a la conceptualización de los tipos definidos para su posterior confirmación a nivel de campo (MAP DIEA, 1981).

### **Marco teórico para la identificación de sistemas**

Cuando pretendemos identificar sistemas de producción a nivel de empresas agropecuarias es indispensable visualizar a la agricultura en su entorno socio - económico, poniendo especial atención a los lazos que la vinculan con ámbitos económicos más amplios y a las diferenciaciones a su interior que le son específicas.

Si hay una realidad característica y decisiva en el funcionamiento de la agricultura latinoamericana es su "heterogeneidad". Las profundas diferenciaciones existentes al interior del sector condicionan su desarrollo y le dan una pluralidad a los procesos económicos, sociales y políticos en la agricultura. Asumiendo esta diversidad como base se puede interpretar lo agrícola teniendo siempre presente la relación con otros sectores de la economía (Ortega, 1981).

El problema más difícil de abordar para penetrar en la diversidad propia de la agricultura es definir las categorías que permitan identificar tal heterogeneidad. A su vez, en América Latina, la discusión de este tema se ha visto muchas veces obstaculizada por lo que constituyen obligadas referencias a categorías ajenas a la experiencia regional y a las que se ha intentado asimilar (Ortega, 1981). Y es en este marco que se hace fundamental la definición de cuáles son las variables que determinan cada una de las categorías.



La realidad, a su vez, es tan compleja que muchas veces las soluciones operacionales pueden aproximarse pero no igualarse a los conceptos y es aquí donde el papel del investigador pasa a ser relevante, cualquier pregunta o respuesta está sujeta a su contexto, tanto social como conceptual y también relacionada con lo que se define como las relaciones sujeto - objeto involucradas. La tentativa de definir la brecha entre lo conceptual y lo empírico es lo que continúa siendo el blanco del debate operacional pasado y presente (Shanin, 1978).

#### A) Los sistemas agrarios

Cuando hablamos de sistemas agrarios lo que tratamos es de definir las categorías que permiten identificar la heterogeneidad existente.

Muchas veces en los análisis que se ha realizado sobre este tema, se ha hecho simplificaciones excesivas de la realidad, terminandose por adoptar una presentación dualista.

En este sentido tenemos la noción latifundio - minifundio de los años recientes, o por ejemplo el empleo dicotómico de la noción "Moderno - Tradicional" en el cual se identificaba a lo moderno con el segmento empresarial y que correspondía al sector capaz de adoptar nuevas tecnologías (Ortega, 1981) e incluía bajo el rotulo de "tradicional" a todos los demás vastos sectores de productores que probablemente no realizaran adopción de tecnologías por razones muy diferentes, ya que incluía en su interior a sistemas agrarios muy distintos.

Es por todo esto que pensamos que para la identificación de los distintos sistemas de producción existentes en un país, se debe pasar primeramente por la clara definición de los distintos tipos de productores en función de variables o categorías que sean utilizadas en forma complementaria.

Entre éstas, nos parecen de fundamental importancia aquellas que toman en cuenta a las relaciones sociales de producción; a las formas de relacionamiento con el resto del sistema socio - económico; y a la cantidad, calidad, combinación y uso de los factores de producción (Tierra - Trabajo y Capital).

Si bien la utilización del tamaño del predio nos parece un factor importante para la caracterización de los sistemas, es necesario relativizar el uso con relación al rubro, tipo de suelo, localización y otros indicadores (DIPYPA - FAO, 1985).

A su vez, el desarrollo del capitalismo en el agro nos obliga a colocar en primer plano a otros factores además de la tierra y darles más importancia a datos relativos al tipo de mano de obra utilizada, al capital empleado y a la vinculación con otros sectores de la economía (Salome Silva, 1981).

La diferenciación, de acuerdo a las relaciones sociales de producción (familiar o asalariada) existentes en la empresa, marca una diferencia cualitativa entre dos grandes formas de organización de la producción: la empresarial y la familiar.

Pero no creemos que la heterogeneidad se agote en estas dos grandes formas de producción, sino que al interior de ellas existen sistemas diferentes que deben ser analizados y que responden a una importante diferenciación estructural (DIPYPA - FAO, 1985).

— La agricultura empresarial o capitalista

Los sistemas de producción empresariales o capitalistas están constituídos por unidades en que el capital y la fuerza de trabajo están claramente separados y en las que, por lo tanto, la ganancia, salario y renta de la tierra son categorías que se expresan objetivamente como una relación entre propietarios de medios de producción, propietarios de la tierra y vendedores de la fuerza de trabajo (CEPAL, 1982).

La producción es exclusivamente mercantil ya que las decisiones de qué y cómo producir no tienen nada que ver con el conjunto de los productores y su familia. El objetivo central de la producción es la obtención de por lo menos una ganancia media cuyo destino es la acumulación (y por supuesto el consumo empresarial) (CEPAL, 1982).

El conjunto de la agricultura empresarial es importante dividirlo, a su vez, en tres subconjuntos de sistemas sociales bien diferentes entre sí y con comportamientos diferentes:

- El sector terrateniente: propietario de la tierra y cuyo objetivo es la obtención de una renta de la tierra. Este sector no es productor directo de bienes.
- El conjunto de productores típicamente capitalistas o empresariales, que es aquel que utiliza exclusivamente asalariados como trabajadores directos y que produce en función de un objetivo maximizador de ganancia.
- También podemos definir un tercer tipo de productor que es el terrateniente - capitalista. Este tipo de productor, que es a su vez terrateniente y capitalista, tiene en ese carácter mixto la base de lo que constituye su comportamiento (Murmis, 1978).

Así cuando el peso del terrateniente sigue teniendo un papel central, con gran importancia en el patrimonio y en la participación en el producto, actúa como factor restrictivo de la inversión. Por el contrario cuando lo que prima es el comportamiento capitalista éste invierte productivamente.

Por lo tanto este tipo de productor tiene dos fuentes de ganancia: la tierra misma y la producción y maximiza su ganancia global combinando ambas y en esta combinación predomina una u otra fuente de ganancia en función de las condiciones contextuales que definen sus condiciones de obtener ganancia (Murmis, 1978).

– **La agricultura familiar**

En términos generales la agricultura familiar puede definirse como aquella que tiene las siguientes características:

- El carácter familiar del trabajo desarrollado en la unidad productiva.
- La modalidad de reproducción del ciclo, que se resuelve en asegurar la reproducción de las condiciones de vida y de trabajo o sea de los productores y de la propia unidad de producción (Astori, D. et al, 1982; CEPAL, 1982).

Tampoco este conjunto puede considerarse como un grupo homogéneo y existen en su interior tipos de productores diferentes fundamentalmente por la disponibilidad y uso de los factores de producción y también por los objetivos de producción.

Parece importante distinguir al interior de este sector en el caso uruguayo tres tipos fundamentales:

- a) Los llamados agricultores familiares capitalizados o "Farmers" o agricultura familiar diferenciada hacia arriba la cual posee como características principales:
- El carácter familiar del trabajo donde ésta (la mano de obra familiar) constituye la casi totalidad de la fuerza de trabajo y contratan solo en forma complementaria mano de obra asalariada.
  - Esta mano de obra se combina con una significativa dotación de maquinaria e inversiones propia de empresas capitalistas.
  - Es una fracción que ha demostrado su capacidad de acumular y cuyo problema principal consiste en mantener y acrecentar esa capacidad. Son unidades de orientación empresaria, pese a su organización familiar del trabajo y a que sus criterios de inversión no siempre son interpretables en función de una maximización de la tasa de ganancia (Murmis, 1978).

Este conjunto de productores es capaz de adoptar tecnologías maximizadoras de ingreso siempre y cuando no impliquen riesgos para la manutención del productor y su familia.

- b) Los agricultores familiares propiamente dichos, donde se presenta el carácter familiar de la mano de obra, la no contratación de asalariados (salvo en zafras), la repetición año a año de un ciclo de producción manteniendo a la familia y al predio en iguales condiciones y donde el objetivo básico es la reproducción familiar.

Este tipo de productor tiende a subsistir aún en las condiciones más adversas refugiándose en estos casos en el autoconsumo, el no endeudamiento y el alejamiento del circuito mercantil, para luego aparecer cuando mejoren los factores externos en iguales condiciones, produciendo en general bienes que son de consumo interno y que son dejados de lado por las empresas capitalistas por su baja rentabilidad.

- c) Un tercer conjunto de productores lo constituye aquellos llamados campesinos pobres, subfamiliares, de subsistencia o semiproletarios en los cuales la explotación agrícola constituye básicamente un lugar de residencia y que suministra algunos de los elementos básicos de la subsistencia.

Estos productores, en general, complementan su ingreso insuficiente con trabajo extrapredial con el cual logran el ingreso necesario para complementar el proveniente del propio predio.

Constituyen en muchos casos predios "refugio" para agricultores de elevada edad promedio, que complementan su ingreso con los beneficios sociales o suplementan con trabajo asalariado a las explotaciones capitalistas de los alrededores (Murmis, 1978).

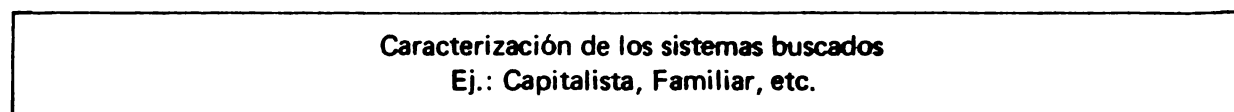
## B) La tipificación de sistemas de producción

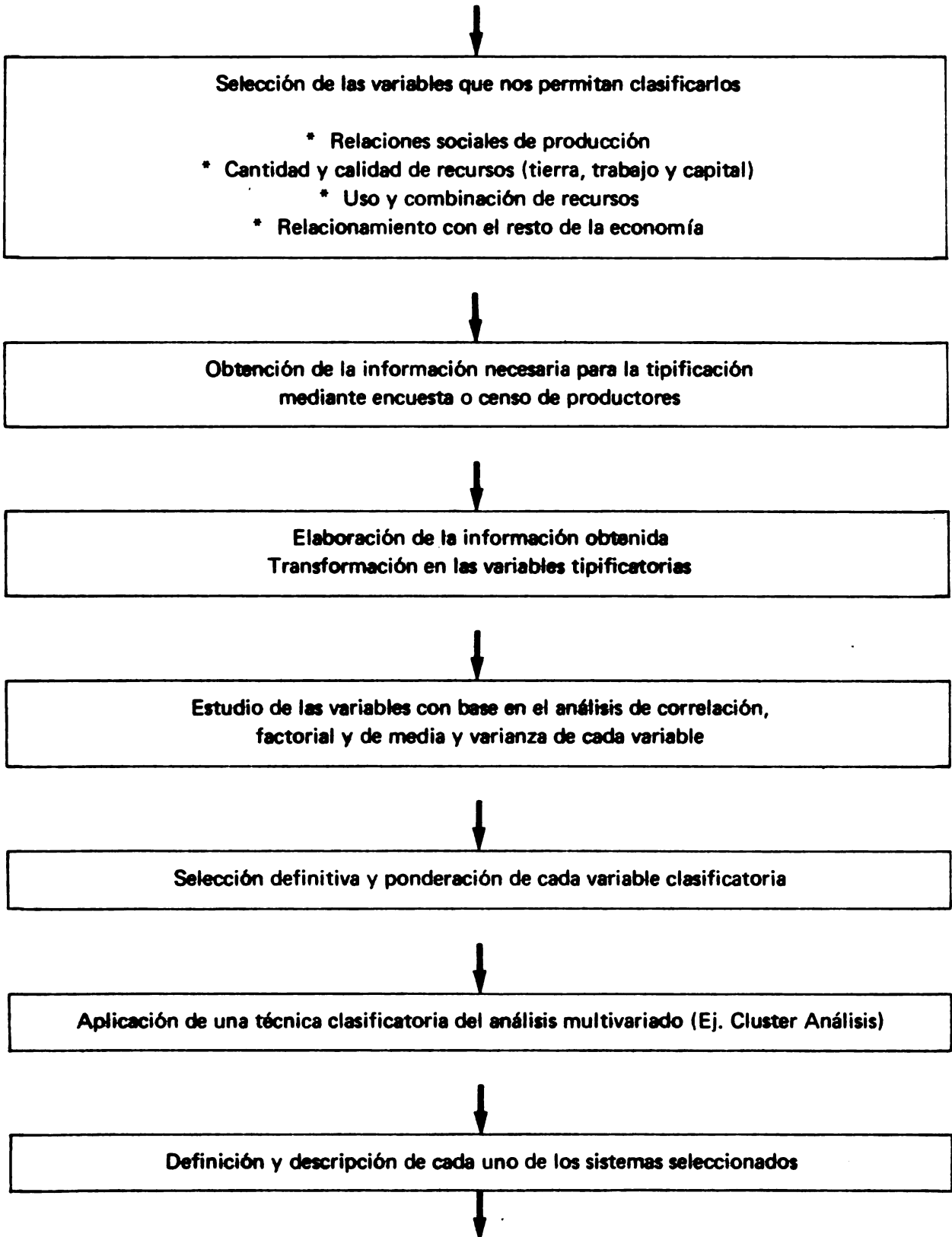
Es en función de este marco teórico que nos parece realizable la tipificación o identificación de los distintos sistemas de producción existentes, principalmente en el caso de Uruguay.

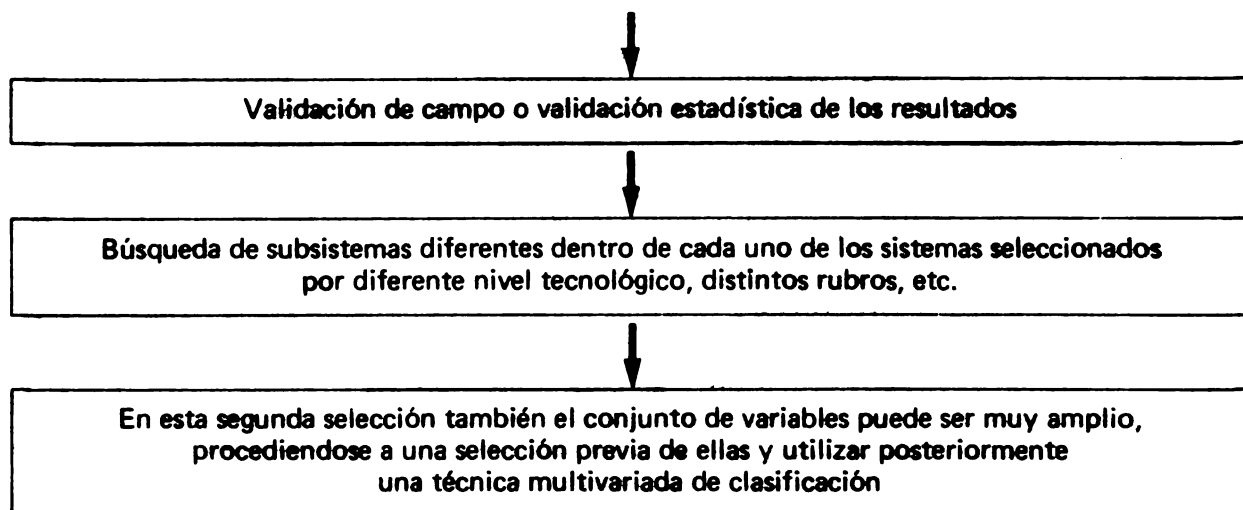
Una vez que se ha procedido a identificar estos sistemas básicos, que tienen objetivos de producción diferentes, una distinta articulación con el resto de la economía y una forma de producción y rubros muchas veces diferentes, es que nos parece necesario realizar la identificación de subsistemas diferentes al interior de cada uno de ellos.

Es en estos subsistemas donde podemos distinguir niveles tecnológicos diferentes que puedan responder muchas veces a criterios de decisión y riesgo distintos, para cada tipo de agricultor.

Por lo tanto para un proceso de tipificación podemos definir el siguiente esquema de trabajo:







### **Tipificación de predios en las regiones sur y litoral oeste del Uruguay**

Estas dos regiones del país se caracterizan por tener una producción intensiva de productos hortifrutícolas, lechería y agricultura (la región sur de producción agrícola cerealera combinada con ganadería y lechería la litoral oeste).

Esta investigación pretende caracterizar e identificar los sistemas de producción o tipos de productores existentes en las regiones descritas. Se parte de la hipótesis que los sistemas se diferencian entre sí por poseer una distinta dotación y calidad de recursos y por hacer una combinación diferente de ellos y porque las relaciones sociales que se reproducen al interior de las explotaciones son diferentes.

Se realiza entonces una tipificación utilizando un conjunto de variables entre las que se cuentan como más importantes:

- Mano de obra asalariada/mano de obra total
- Capital/ha
- Composición de capital
- Trabajadores/ha
- Relación entre tracción mecánica y animal
- Relación entre mecanización y mano de obra

La tipificación se realizó utilizando primeramente un análisis de correlación entre variables para descartar variables y posteriormente se aplicó un análisis de conglomeración utilizando la técnica de Wishart - Ward.

Los resultados principales que se obtienen son cuatro grupos de predios o tipos de productores cuya definición sumaria es la siguiente (Cuadro 1 - página 135):

a) **Productores capitalistas**

Representan el 13 por ciento de la muestra. Se caracterizan por utilizar básicamente

Cuadro 1. Tipología de productores. Principales características

Tipo	Variables Mano de obra			Superficie $\bar{X}$	Producción y superficie $\bar{X}$		
	Recibe asistencia técnica	Usa crédito	Superficie $\bar{X}$		lecheros	frutícolas	agrícolas
Productores "capitalista" (13 o/o)	77	30	65	582	30 o/o	25 o/o	20 o/o
				(ha)	156 ha	74 ha	1880 ha
Productores "familiar-capitalista" (5 o/o)	50	59	58	13	frutícolas 75 o/o	hortícolas 25 o/o	
					15 ha	9 ha	
Productores "familiar" (42 o/o)	14	15	61	76	huerta 39 o/o	agrícolas 38 o/o	lecheros 9 o/o
					34 ha	119 ha	88 ha
Productores "familiar" (36 o/o)	11	4	25	41	hortícolas 36 o/o	lecheros 25 o/o	frutícolas 10 o/o
					18 ha	52 ha	40 ha

Fuente: DIEA - MAP

mano de obra asalariada (77 por ciento del total de mano de obra), son altamente mecanizados, tienen una superficie media de 582 ha, la cual tiene una alta variabilidad de acuerdo al rubro principal que producen y hacen un uso intensivo de la mano de obra por unidad de superficie y una dotación media de capital por hectárea. El 65 por ciento de los productores utiliza crédito y el 30 por ciento posee asistencia técnica, la cual es principalmente de carácter privado.

**b) Productores familiares - capitalistas**

Representan el cinco por ciento de los productores de la muestra. Utilizan un 50 por ciento de mano de obra asalariada, un nivel alto de capital por hectárea (cinco veces mayor que la media total), son muy mecanizados y tienen una superficie promedio de 13 ha. Un 75 por ciento de los predios están dedicados a la fruticultura y un 25 por ciento a la horticultura en forma muy intensiva.

El 58 por ciento de los productores hace uso del crédito y el 59 por ciento recibe asistencia técnica, la cual en un 58 por ciento es brindada por organismos públicos.

**c) Productores familiares diferenciados**

Representan el 42 por ciento de la muestra. Son predios familiares y con alta mecanización. La superficie promedio es de 76 ha dedicándose fundamentalmente a huerta, agricultura y lechería. Sólo el 15 por ciento recibe asistencia técnica y un 61 por ciento hace uso del crédito.

**d) Productores familiares**

Constituyen el 36 por ciento de la muestra. Son predios familiares, sin mecanización, que utilizan fundamentalmente tracción animal para realizar las labores del predio. Tienen una superficie promedio de 41 ha y donde el capital que disponen está fundamentalmente en mejoras fijas y animales. Los rubros a que se dedican son fundamentalmente la horticultura (36 por ciento) y la lechería (25 por ciento).

El 34 por ciento de la producción (VBP) se autoconsume a nivel del propio predio. El 96 por ciento no recibe asistencia técnica y sólo el 25 por ciento usa crédito.

**Literatura consultada**

1. ALONSO, A. Subregionalización mediante análisis de Conglomerados. Reunión técnica sobre tipificación de empresas agropecuarias. IICA - DIEA - MAP. Montevideo, Uruguay, pp 151 - 165. 1977.



2. ARCHETTI, E. y STOLEN, K. A. Explotación familiar y acumulación de capital en el campo argentino. Ed. Siglo XXI, Buenos Aires, Argentina, 1975.
3. ASTORI, D.; PEREZ ARRARTE, C.; GOYETCHE, L. y ALONSO, J. La agricultura familiar uruguaya: orígenes y situación actual. CIEDUR. Temas Nacionales No. 8 F. C. U., Montevideo, Uruguay. 1982.
4. CEPAL. Economía campesina y agricultura empresarial. Ed. Siglo XXI. México. 1982.
5. DABEZIES, M. y SARROCA, O. Aportes para la tipificación de establecimientos ganaderos en la zona de areniscas. Reunión técnica sobre tipificación de empresas agropecuarias. IICA - MAP - DIEA. Montevideo, Uruguay. pp 117 - 134. 1977.
6. DIPYPA - FAO. Primer seminario nacional sobre la pequeña producción agropecuaria en Uruguay. Resumen de conclusiones. Sin publicar.
7. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA - COOPERATIVA LECHERA DE MELO - INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS. Diagnóstico de la cuenca lechera de la ciudad de Melo. MAP - DAR - COLEME - IICA. Montevideo, Uruguay. 1980.
8. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA - DIRECCION DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS AGROPECUARIAS. Investigación de las condiciones que determinan ingresos insuficientes en explotaciones agropecuarias. DIEA - DEE. Serie Técnica No. 8, Montevideo, Uruguay (3 tomos). 1979.
9. ————. DIRECCION DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS AGROPECUARIAS. Análisis de la región litoral - oeste para delimitar y caracterizar la zona Dolores - Conchillas. División de Estudios Económicos, Montevideo, Uruguay. 1980.
10. ————. Estudio Agroeconómico de la zona de influencia del embalse de Salto Grande. Tipificación de explotaciones en la zona de producción intensiva de Salto. Serie Informativa No. 17. División de Estudios Económicos, Montevideo, Uruguay. 1980.
11. ————. Cuenca lechera de Montevideo. DIEA - DEE. Serie Informativa No. 15. Montevideo, Uruguay. 1981.
12. ————. Técnicas de Clasificación. Concepto, método y aplicaciones. DIEA - DEE. Montevideo, Uruguay. 1983.
13. ————. (Sin publicar). Tipificación de empresas ganaderas de la zona de Basalto. DIEA - DEE. Montevideo, Uruguay. (Mimeo).
14. MIZRAHI, R. Desarrollo rural: necesidad de un análisis estructural asentado en la consideración explícita de sujetos sociales. Revista Interamericana de Planificación. Vol XV, No. 58, México. 1981.

15. MURMIS, M. Sobre una forma de apropiación y utilización del espacio rural: El terrateniente - Capitalista pampeano y un intento de transformarlo. Ed. CEPLAES - Quito, Ecuador. 1978.
16. ORTEGA, E. Heterogeneidad y funcionalidad: elementos para interpretar los procesos agrícolas de América Latina. Revista Interamericana de Planificación, México, 58 (XV): 11 - 24. 1981.
17. PEREZ, H. Una tipificación de predios lecheros. Uso de técnicas estadísticas en su prueba y reconsideración. Reunión técnica sobre tipificación de empresas agropecuarias. IICA - DIEA. Montevideo, Uruguay. pp. 135 - 150. 1977.
18. PEYROU, M. y ARTIGAS, A. Clasificación y tipificación de las empresas lecheras de la Cuenca de Montevideo según tecnologías aplicadas en la producción. Facultad de Agronomía, trabajo de tesis. Montevideo, Uruguay. 1982.
19. SALOME SILVA, S. El capitalismo y la pequeña producción en el campo: el caso de Brasil. Estudios Rurales Latinoamericanos, 4 (1): 41 - 46. Bogotá, Colombia. 1981.
20. SHANIN, T. La medición del capitalismo dentro del campesinado. Estudios Rurales Latinoamericanos. 2 (1): 148 - 166. Quito, Ecuador. 1978.
21. SILVA, M. y ZANOTTA, A. Tipificación, validación y análisis de empresas agropecuarias del área de influencia de la Represa de Salto Grande. Facultad de Agronomía. Trabajo de tesis. Montevideo, Uruguay. 1979.

# IMPRESIONES GENERALES SOBRE LOS TRABAJOS DEL GRUPO DE SISTEMAS

por Horacio Stagno \*

## Introducción

En primer lugar quiero agradecerles la oportunidad de participar, gracias a la amabilidad de ustedes, con la responsabilidad de opinar sobre las exposiciones realizadas. Espero no defraudarlos y espero también que mis impresiones sean bien interpretadas, descarto que puedan estar sesgadas y por ello recomiendo que se tomen con cuidado y agrego que la síntesis será, necesariamente, superficial. Ello porque a pesar del tiempo que se le dedicó al análisis, pienso que no fue suficiente; porque cada caso o estudio presentado fue muy rico en cuanto a situaciones consideradas, metodología empleada y resultados logrados; finalmente, porque es posible que se me hayan escapado detalles de importancia, que espero ustedes sepan apreciar y corregir, incluyéndolos en esta impresión general.

## Forma en que se realizó la síntesis

Para guiarnos en esta materia seguimos la propuesta hecha por Fujita para la exposición de los casos, en la que recomendaba considerar:

- Objetivos de los trabajos
- Hipótesis
- Metodología
- Resultados
- Perspectivas

A eso le agregamos algunos elementos adicionales, como:

- Resumen de aspectos metodológicos clave por ser desarrollados por este conjunto de técnicos sistemólogos.
- Listado de nuevas ideas de trabajo.
- Lista de inquietudes que he podido percibir, manifestadas por los integrantes del grupo.

Finalmente, les propondría:

- Hacer un listado de todos los problemas e inquietudes.

---

\* *Ingeniero Agrónomo, M.S. Especialista en Generación y Transferencia de Tecnología, IICA, Oficina en Uruguay*

- Formular una estrategia que defina dónde queremos llegar los que estamos vinculados al PROCISUR en el área de sistemas de producción.
- Preparar un plan de acción, tal como lo está sugiriendo Raúl Pacheco León.

Y ahora sí, veamos los "comentarios" . . .

### **Hay una gran variedad en los objetivos de los trabajos presentados**

De acuerdo con lo que hemos podido apreciar respecto de los diversos objetivos, implícitos o explícitos, vemos que se ha hecho estudios sobre sistemas cubriendo la mayor parte de los objetivos conocidos:

- i Orientar la investigación y poner en marcha equipos multidisciplinarios.
- ii Sintetizar nuevos modelos sistémicos incorporando tecnología y técnicas, total y parcialmente.
- iii Demostrar, con modelos en marcha, el potencial de nuevos sistemas, los cuales se incorporaron a acciones de extensión con métodos que son viejos conocidos (como los concursos), pero que aún funcionan bien.
- iv Provocar un proceso de desarrollo rural mediante sistemas de producción, rentables para el individuo y aceptables para la comunidad, en reemplazo de la "narcoagricultura" itinerante.
- v Caracterizar regiones homogéneas y unidades transformadoras típicas, con finalidad de desarrollar investigación y transferir mejor tal desarrollo tecnológico.

Es posible que se puedan identificar otros objetivos en los trabajos presentados, pero me atrevería a decir que ninguno de ellos ha dejado de tener una finalidad de clara aplicación concreta. Podrán ser más o menos ambiciosos, pero estoy seguro que, en términos de sus objetivos, ninguno es irrelevante o fue planteado por el prurito de la moda de estudiar sistemas.

### **Presentación de las hipótesis en los trabajos**

Aquí en este punto, creo que debemos reconocer que pudieron haber ocurrido una, o ambas, de las siguientes cosas:

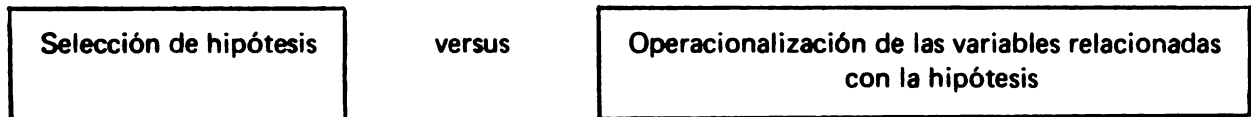
- i Que las hipótesis de los trabajos no fueran presentadas conveniente y adecuadamente.
- ii Que nuestros trabajos son débiles, o excesivamente pocos en la formulación de las hipótesis.

Como esta es una impresión muy personal, sería bueno que alguien me explicara el rol de la formulación de hipótesis al hacer diseños de investigación en sistemas. ¿Es ello realmente tan

fundamental? y en ese caso: ¿cuáles son más importantes, las hipótesis relacionadas con variables cualitativas o cuantitativas?

Alguien dijo "que es tanto o más importante definir la **no** función objetivo (o sea, lo que no queremos) que la función objetivo (lo que queremos)".

Por último, quisiera que algún participante desarrollara también una comparación, destacando la importancia, de:



Creo que por allí estaría la clave de la aparente debilidad en la presentación de hipótesis que hice más arriba.

Si tuviera que hacer un comentario ligero, diría que tengo la sospecha de que las hipótesis pueden haber estado más relacionadas con la selección de variables presentadas que con el modelo.

Me explicaré de otra manera: pareciera que las variables seleccionadas, en la mayor parte de los estudios, respondieron a los elementos que tenían las Unidades Transformadoras, más que a la forma en que tales elementos fueron usados por la unidad transformadora.

Así, por ejemplo: tenemos como frontera de estrato la cantidad de HP/ha de tractorización . . . pero, ¿qué pasaría si los estratos hubieran sido hechos por horas de uso anual del tractor en los distintos tipos de finca? ¿Cuál hubiere sido el resultado de ese agrupamiento?

Tengo el palpito que un poco de imaginación nos ayudaría a superar los problemas de "desdibujamiento" de algunas variables definitorias, problema que muy bien plantearon Colazo y Fujita. Ese problema es uno de los tantos que se trajeron a colación y que están relacionados con las hipótesis y la operacionalización de las variables.

#### **En cuanto a la descripción de las metodologías empleadas**

Creo que las presentaciones de Navarro y Franco, sobre experiencias en Chile, de Costa en Brasil, de Aldunate en Bolivia, de Silva, Arbeletche y Goyeneche en Uruguay, de Shultz en Paraguay y de las varias presentaciones de Argentina, nos han llevado a apreciar que existe y se aplica una amplia gama de metodologías y procedimientos.

Aquí, creo que pudimos ver desde:

- i Los clásicos modelos de estudios de Administración Rural, del tipo Organización y Manejo de Explotaciones, incorporando algunos conceptos menos

frecuentes, como:

- Areas agroecológicas/agroeconómicas homogéneas,
  - Explotaciones típicas;
- ii pasando a la caracterización de explotaciones, usando métodos de agrupamiento de variables definitorias para los tipos de unidad transformadora; hasta llegar a la
- iii modelación elaborada con métodos de simulación, con resultados prometedores y modelos potentes.

En síntesis, diría que estamos llegando, con buen éxito, a las funciones objetivo propuestas, por dos caminos: mientras en algunos casos se están desarrollando los modelos físicos al tiempo que se los valida, como en Chile, en otros se estudió el Universo de Unidades Transformadoras, se desarrollaron modelos simulados y ya se están probando los modelos físicos.

Como comentario agregaría, sin dejar de reconocer la conveniencia de uno u otro procedimiento en función de la complejidad de la investigación, que discutiéramos la conveniencia de cada metodología, ¿cuál sería más recomendable en tiempo, dinero y costo de oportunidad?

Bueno, creo que en este tema hay algunos aspectos menores, aunque importantes, que se trajeron aquí a colación y que ameritan que el equipo les de tratamiento, si fuera posible siendo innovador y adaptado a nuestras condiciones.

Entre estos aspectos menores citaremos:

- La operacionalización de las variables de riesgo y su relación con la incorporación de tecnología. Me permito sugerir se agregue a ello la operacionalización de algunas variables de incertidumbre.
- La tecnología social incorporada al análisis del factor quién - toma - la - decisión es una unidad transformadora.

Bueno, creo también que hay otros aspectos que deberíamos incorporar, junto con los estudios de sistemas, para orientar a la investigación agropecuaria. Me refiero al potencial del mercado y a las preferencias del consumidor como elemento adicional para orientar a la investigación. Pero esto último es una expresión de deseos propios, que espero sea internalizada por ustedes.

**En cuanto a los resultados de los estudios presentados**

En este aspecto hemos apreciado:

- i Que los resultados se utilizaron, efectivamente, como puntos de referencia para orientar a la investigación.

- ii Que han servido de vínculo para establecer equipos interdisciplinarios de investigación, que resultaron muy efectivos.
- iii Lo mismo se puede decir para el caso de integración con extensión.
- iv Que esos resultados se están usando como elementos de transferencia, con muy buenos resultados.
- v Que han aportado gran cantidad de conocimientos que tienen distinta aplicación.

Personalmente, creo que se podría hacer otros aportes de la siguiente manera:

- Reforzando más el área de transferencia. Quizás desarrollando esquemas de "transferencia intermedia", o inventando esquemas de "cero riesgo\* para el productor durante la validación/transferencia".
- Recordando que la nueva tecnología no entra leyendo documentos sino viendo, copiando, adaptando y aprendiendo. En otras palabras: haría falta más "acción", como dijera Martín Piñeiro en una charla reciente en Montevideo.
- Procurando que la futura asistencia técnica, con ayuda del conocimiento de sistemas, sea más "personalizada" para cada caso productor/finca, y casi diría "hecha a la medida", ligada al crédito y con un buen conocimiento del potencial de mercado para los productores incluidos en el sistema sugerido.

### **Comentario personal sobre los resultados obtenidos y próximas acciones**

Posiblemente me extralimité en el "mandato" que me han otorgado, pero quisiera hacer un comentario sobre los resultados logrados y las acciones futuras. Esta es una propuesta y no necesariamente debe ser considerada por el grupo, pero el hecho es que habiendo recogido opiniones vertidas por los asistentes en estos días, creo que se podría hacer:

#### **a. En el corto plazo**

- Puesta al día y edición especial de una bibliografía (depurada) sobre Sistemas de Producción, estudiados en los países del PROCISUR. Hay un liderazgo que no se debe perder y, precisamente, los logros deben ser difundidos para ser reconocidos. Yo diría que hay que incluir temas de los últimos 10 o 20 años.

---

\* *Esto se puede hacer creando un fondo rotatorio que financie los costos de la prueba demostrativa (o la comprobación económica) de un nuevo sistema o de los componentes del mismo, los cuales se reintegran al fondo a posteriori de la cosecha, si es que hubo resultado económico positivo, previa deducción del retorno que hubiera tenido el productor, en términos netos, con el sistema que tradicionalmente tenía.*

- Paralelamente, hay que hacer una lista de trabajos en marcha sobre el tema, especialmente las tesis de grado y los proyectos relevantes y grandes.
- Hay que atacar el problema de la semántica, cuando se habla sobre sistemas de producción. Hay mucha confusión en los términos que se usan cotidianamente, principalmente por quienes no dominan el lenguaje usado por los "sistemólogos", que debemos ir aclarando desde ya. Así mantendremos una comunicación fluída con todos y quizás debiéramos armar un grupo pequeño que atienda este problema.
- Hay que armar nuevos y ampliar los grupos técnicos existentes en los países del PROCISUR y fomentar un intercambio de trabajo, in situ, no con documentos. Ir, ver, participar, crear, aprender.
- Hay que estudiar la posibilidad de que la asistencia técnica "central" (la defino así no por el talento ni el nivel, sino por su rol al dividir el trabajo) la concentren los técnicos del IICA, tanto en PROCISUR Montevideo, como en los países del área, para asegurar fundamentalmente que llegue el mismo caudal de apoyo a todos los grupos, dentro y entre los países cuyos técnicos están aquí agrupados.

b. En el mediano plazo

- Habría que introducir el tema de la tecnología social y habría que desarrollar "capacidad técnica" dentro del análisis y la síntesis de sistemas, cuyo objetivo es el desarrollo rural. Especialmente en áreas deprimidas, con productores pequeños o marginados. Es hora que nos dejemos de calcar modelos (hemos calcado hasta extensión!!!!) de desarrollo de la tecnología social. El potencial de nuestros pueblos, con su cultura, usos y costumbres debe ser estudiado y potenciado. Un ejemplo basta: las antiguas costumbres como la "minga" y el "convite" no han sido introducidas ni fomentadas en nuestros modelos de desarrollo. Hemos ido y vamos desde proyectos cuya toma de decisiones es "toda por el Estado" hasta "toda por la entidad privada" que apoya el proceso de desarrollo de nuestros campesinos, pero: ¿qué modelo es el mejor?
- Paralelamente al estudio de temas vinculados con la tecnología social, está el de la organización institucional, para entidades públicas y privadas, puras y mixtas, que favorezcan la inserción de los sistemas de producción mejorados al medio ambiente socio - económico. Acepto que esto es un problema de jerarquía de los sistemas estudiados, pero . . . lleguemos por lo menos hasta el plano de la Región Homogénea como Unidad



**Transformadora, incorporando nueva tecnología social, tecnología de organización de apoyo y medios e instrumentos masivos nuevos, que están llegando ahora a nuestras manos.**

**c. Para el largo plazo**

**Lo dejo a vuestra imaginación, ya que se me agotó el tiempo. Pero sí sugeriría que alguien hiciera una relación histórica (como la que hicieron Fujita y Bravo sobre el origen de los estudios de sistemas en el INTA desde la década del 60) del uso del enfoque de sistemas en el Cono Sur. En este momento hay universidades en países del norte que están avanzando en el estudio de sistemas, sustituyendo esfuerzos que, por ejemplo, se iniciaron en el CATIE, en Turrialba. Es posible que con el tiempo se olvide el trabajo pionero del CATIE y también el desarrollado en esta parte de América. Por ello recomiendo hacer este resumen histórico y difundirlo adecuadamente.**



**ANEXOS**



# **USO DEL ENFOQUE DE SISTEMAS PARA LA ELABORACION DE PROGRAMAS DE EXTENSION**

por Roberto A. Colazo \*

## **Resumen**

El objetivo fundamental del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) es asistir a los productores agropecuarios para incrementar la producción nacional y mejorar sus niveles de vida por medio de una mejor rentabilidad de sus empresas.

El área más productiva de la Regional Anguil fue estudiada con el objeto de identificar y formar grupos de productores, de acuerdo a sus sistemas de producción, para elaborar y evaluar programas de extensión.

Veintitres variables fueron formadas con la información proveniente de una encuesta relevada en el área de estudio y analizada por el método de análisis de discriminantes, para "testar" la hipótesis planteada.

La clasificación es significativa a nivel de áreas geográficas, tipos de producción y para dos tamaños de empresa, quedando información para el planteo de nuevas hipótesis que permitan avanzar sobre el objetivo general.

## **Introducción**

El objetivo fundamental del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria es, de acuerdo a la ley de su fundación, incrementar la producción agropecuaria nacional y el nivel de vida del productor rural y su familia.

Ha sido motivo de preocupación de la Institución, a lo largo de su trayectoria, encontrar los caminos que puedan estrechar la brecha existente entre la tecnología disponible y la utilizada por el productor.

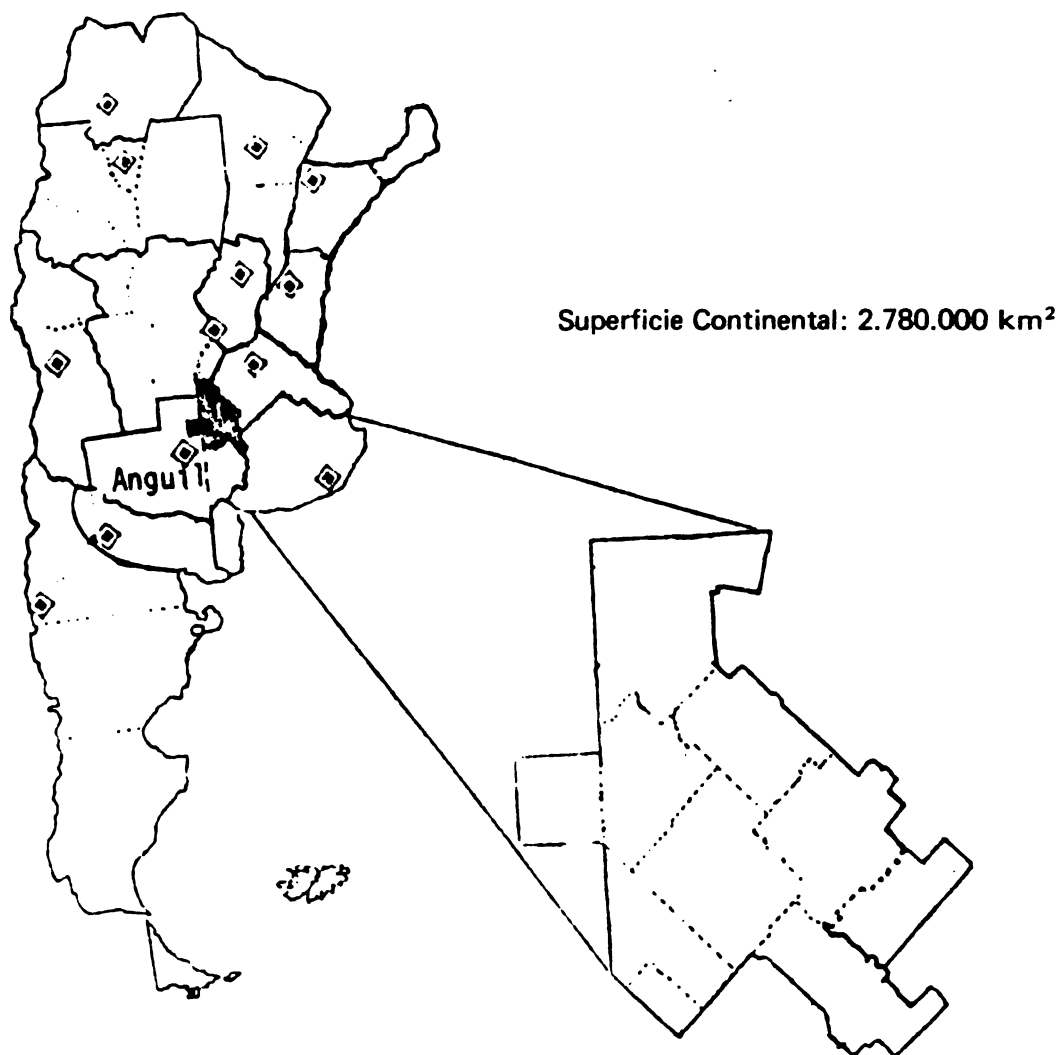
El conocimiento de las necesidades del productor rural y las combinaciones de recursos que utiliza en su empresa son la base del diagnóstico necesario para la planificación regional de un programa de extensión. Si existe la posibilidad de dividir la población de productores en grupos específicos, de acuerdo a sus sistemas de producción, y elaborar programas concretos para cada uno de estos grupos, se podrá realizar verdaderos análisis de costo - beneficio del plan de extensión, teniendo

---

\* *Ingeniero Agrónomo, Jefe Regional de Extensión, Estación Experimental de Anguil, INTA, Argentina*

en cuenta el número de productores de cada grupo, nivel de desarrollo regional, tamaño de las empresas, tecnología disponible y todas las variables que puedan considerarse en la elaboración de cada uno.

El propósito de este estudio es proveer una primera aproximación para la elaboración de planes de extensión en un sector de la regional Anguil, que comprende el área del noroeste de la provincia de Buenos Aires (Figura 1) y un pequeño sector de La Pampa.



Superficie agrícola de estudio: 3.438.800 hectáreas

Figura 1. Mapa de la República Argentina con área de estudio en detalle

La identificación de áreas homogéneas y, si existe la posibilidad, dentro de ellas caracterizar grupos de productores, facilitará la identificación de recomendaciones para cada grupo, simplificando los programas de extensión.

Utilizando esta hipótesis (es decir que se pueden formar grupos de productores), se analizó la información proveniente de una encuesta descriptiva relevada en el área de estudio con una metodología de análisis multivariado.

### Area de estudio

Abarca una superficie de 3.630.400 hectáreas correspondiente a los partidos de Pehuajó, Hipólito Irigoyen, Carlos Tejedor, General Villegas, Rivadavia, Trenque Lauquen, Caseros y Pellegrini de la provincia de Buenos Aires y el departamento de Maracó, en la provincia de La Pampa (Cuadro 1).

Cuadro 1. Superficie de la región de estudio por divisiones políticas

Partido Departamento	Superficie total (en miles de ha)	Superficie agrícola (en miles de ha)
C. Pellegrini	312.3	299.0
T. Lauquen	550.0	500.7
Maracó	250.0	249.8
Rivadavia	394.0	381.1
Caseros	382.0	356.5
G. Villegas	726.5	695.7
C. Tejedor	393.3	373.7
Pehuajó	456.0	434.4
Irigoyen	166.3	147.9
<b>Total</b>	<b>3.630.4</b>	<b>3.438.8</b>

Ecológicamente está situada en el límite de la pampa húmeda. Tradicionalmente esta región provee condiciones para la producción ganadera, si bien en los últimos años se observa un incremento de la agricultura.

Los suelos de la región son clasificados como hapludoles, y natrarcuoles (INTA, 1978), encontrándose los más arenosos y con bajo porcentaje de materia orgánica en la región oeste; la calidad agrícola de los suelos aumenta en dirección este. La presencia de suelos intrazonales (de características halomórficas asociadas con alcalinidad y pobre drenaje) se produce en la región noreste y sudeste del área.

La Figura 2 muestra los grandes grupos de suelo que se encuentran en el área. La variación climática es una de las características principales de la región, siendo el agua disponible en el suelo el factor más limitante. Se utiliza la isolínea de Índice Hídrico igual a cero para dividir la región en dos partes. La región oeste corresponde a la región semiárida.

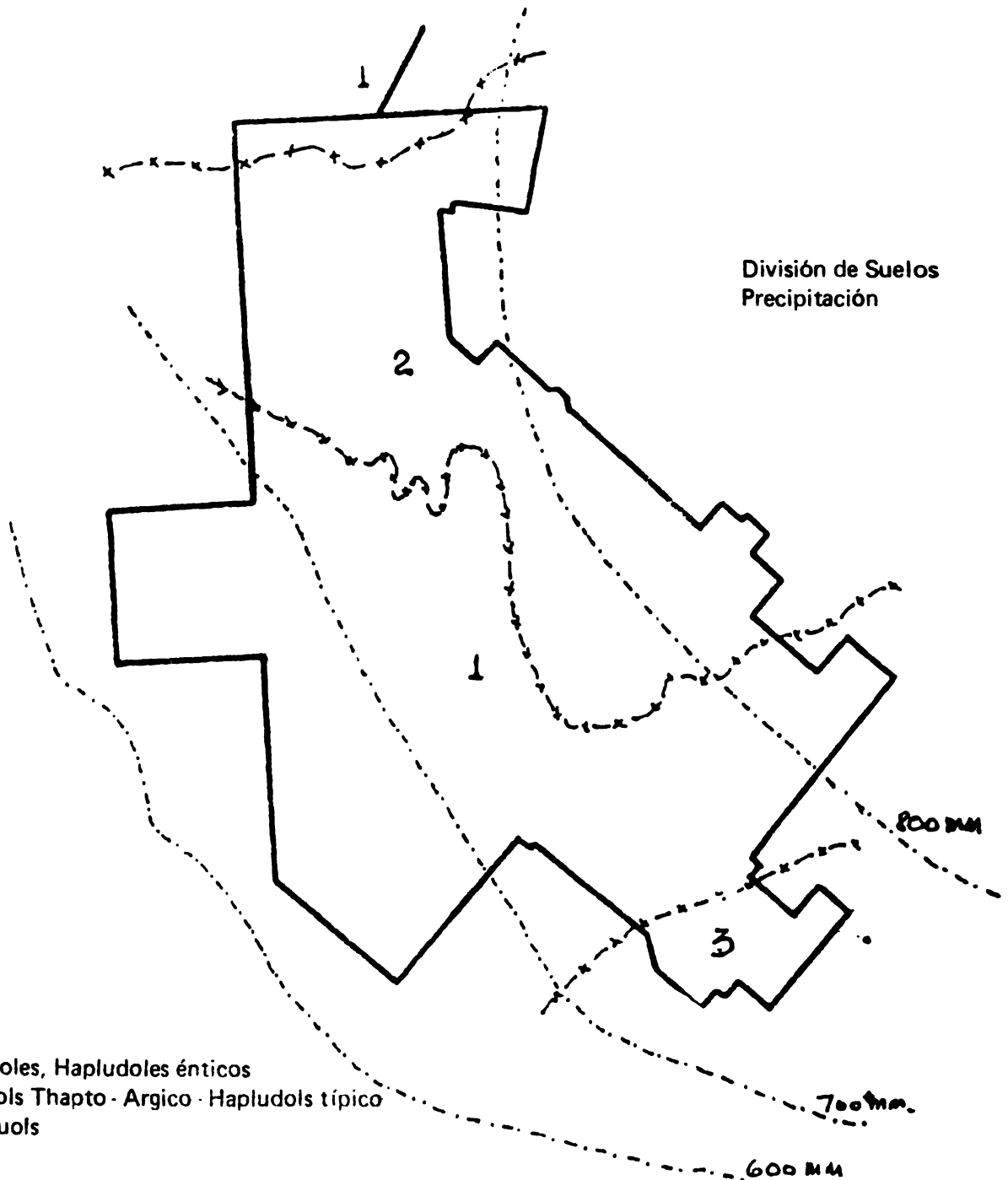


Figura 2. Tipos de suelos y precipitaciones



Las empresas son ganaderas (bovinos) con porcentajes variables de agricultura, también existen tres grandes cuencas lecheras en la región.

La oferta forrajera está constituida básicamente por pasturas permanentes, pasturas anuales, rastrojos y campo natural. El heno, silo o granos, se utiliza como suplementación invernal en forma irregular.

La superficie dedicada a la agricultura depende del factor geográfico y la relación de precios. El sorgo granífero y el girasol han incrementado su superficie en los últimos años, encontrándose estabilizada la correspondiente al trigo.

No hay diferencias étnicas en la población, considerándose homogénea para toda la región. El principal objetivo de los productores es mantener una explotación rentable como empresa, por lo que la explotación de subsistencia no existe en la región.

Los canales de comercialización de la carne vacuna son el Mercado Nacional de Liniers y las ferias locales. Los precios solamente varían en función de distancia a los mercados.

Los acopiadores de granos y cooperativas son los canales para el comercio de granos. La producción de leche es comercializada por medio de unas pocas empresas, normalmente con destino a Buenos Aires.

### **Selección de las áreas de estudio**

La región fue dividida en cinco áreas homogéneas de acuerdo a las características de suelo y clima (Bonfils, 1959; INTA, 1973). En las Figuras 2 y 3 (página 154) se registran los parámetros más importantes. Las características de producción, tanto físicas como socio - económicas, fueron suministradas por los extensionistas informantes calificados del área. De acuerdo a esta información se dividió la región de estudio en las siguientes regiones:

- Area Uno: comprende el partido de General Villegas y parte de los partidos de Carlos Tejedor y Rivadavia. Presenta la característica de suelos con drenaje impedido pero sin problemas de sales.
- Area Dos: incluye parte de los partidos de Carlos Tejedor, Pehuajó y Trenque Lauquen. Es un área con inclusión de suelos interzonales de características halomórficas. Tiene problemas de inundaciones periódicas y presencia de sales en los bajos.
- Area Tres: comprende el partido de Hipólito Irigoyen, parte de Pehuajó, Caseros, Trenque Lauquen. Por la calidad del suelo y condiciones climáticas es el área con mejores condiciones agrícolas.

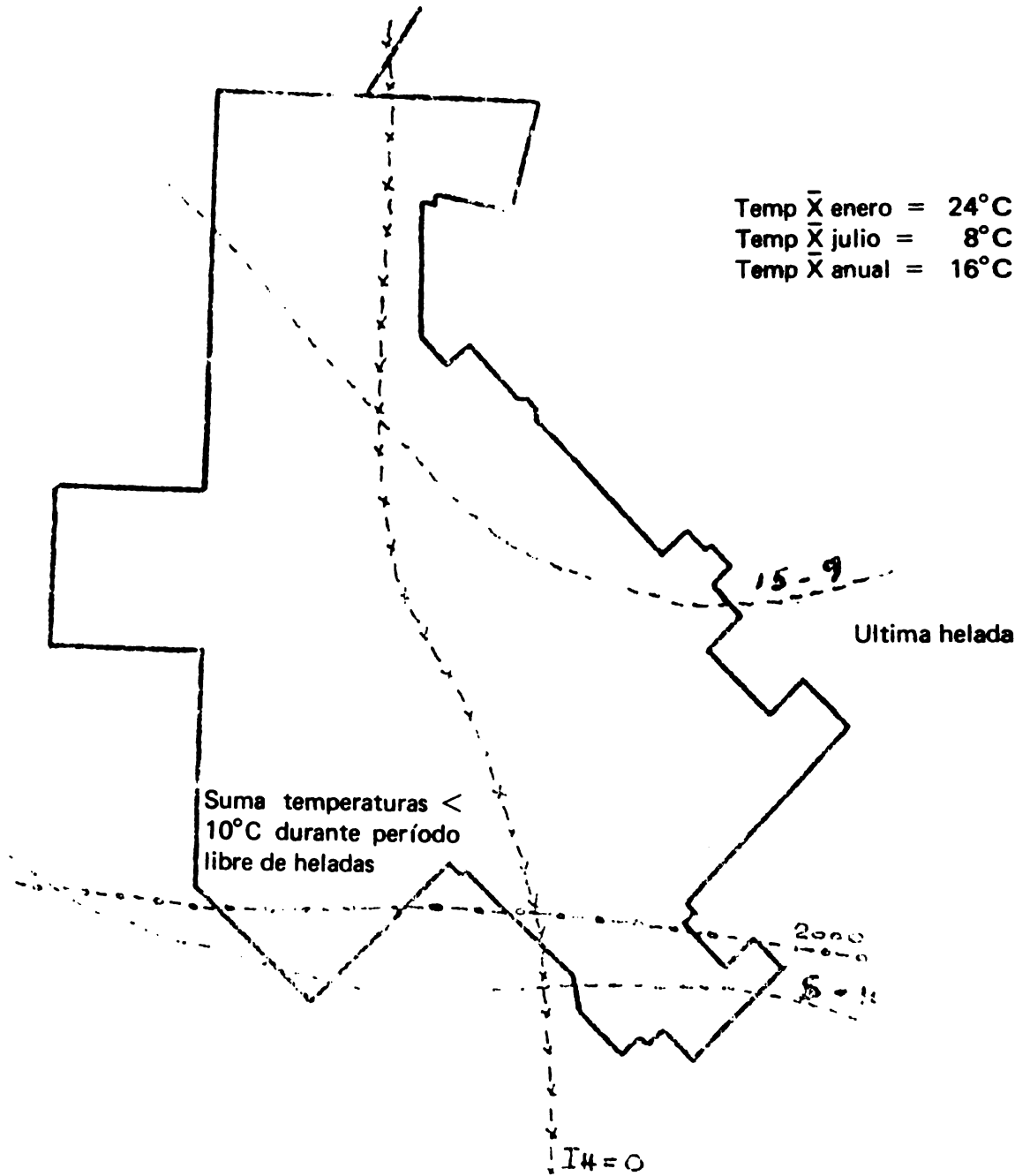


Figura 3. Promedio de temperatura

- **Area Cuatro:** comprende la región sur del partido de Caseros. Tiene problemas de drenaje y alcalinidad del suelo, sumado a periódicas inundaciones.
- **Area Cinco:** es la que ocupa mayor superficie y corresponde a la parte oeste de la región estudiada. Sus suelos son los más arenosos y presenta las mayores variaciones climáticas.

Los Cuadros 1 y 2 muestran las superficies por área y partidos. Los límites fueron tomados a nivel de cuarteles.

**Cuadro 2. Superficie de la región de estudio por áreas homogéneas**

Area	Superficie total (en miles de ha)	Porcentaje del área de estudio
1	586.2	17.0
2	893.6	26.0
3	563.9	16.4
4	144.4	4.2
5	1.250.6	36.4
.....		
Total	3.438.8	100.0

La población fue delimitada como el total de empresas en el medio, de acuerdo a los registros existentes y actualizados por los extensionistas. Las empresas con menos de 50 hectáreas fueron descartadas y los productores con más de 3.000 hectáreas también. Algunas de estas últimas, de un total de 161, se estudiarán como casos aislados. El universo restante representa el 81 por ciento de los productores y el 73 por ciento de la superficie de la región. Se tomó una muestra al azar y se relevó por medio de una encuesta la actividad de un año de la empresa.

Alrededor de 70 variables fueron seleccionadas para ser probadas con esta información. Las variables pueden dividirse en varios grupos: identificación, limitaciones ambientales, estructura, maquinaria, rodeos, características de los productores y variables técnicas referentes a la producción ganadera - agrícola.

Varios análisis preliminares fueron realizados, especialmente para elegir las más confiables y descartar las altamente correlacionadas conservando solamente una de ellas: 23 variables resultaron seleccionadas para utilizar en el análisis de discriminantes (Cuadro 3 (página 156)).

### **Análisis**

Habiéndose determinado las cinco áreas "a priori" y dado las características multivariadas de los datos, el análisis de discriminantes aparece como método que se ajusta bien para encontrar diferencias, si éstas existen.

Cuadro 3. Listado de variables

Porcentaje de sales	Porcentaje de hectáreas afectadas por sales sobre hectáreas total.
Erosión eólica	Porcentaje de hectáreas afectadas por problemas de erosión.
Calidad de agua	Valores relativos de acuerdo a calidad y cantidad.
Maquinaria	Valores relativos de acuerdo a los distintos tipos de maquinaria.
Inversiones fijas	Edificios, alambrados, silos, instalaciones con valores relativos.
Número de potreros	
Mano de obra	Jornales por hectárea.
Manejo	Valores de acuerdo a medidas de producción, comercialización y asistencia técnica.
Características del productor	Nivel de educación, edad, residencia.
Superficie ganadera	Porcentaje de hectáreas dedicadas durante el año a la actividad ganadera sobre el total.
Composición del rodeo	Porcentaje de distintas especies animales.
Producción tambera	Relación equivalente vaca para tambo sobre bovinos totales.
Actividad ganadera para carne	Relación vacas más vaquillonas sobre el total de vacunos.
Pasturas anuales	Porcentaje de superficie dedicada a pasturas anuales.
Pasturas perennes	Porcentaje de superficie dedicada a pasturas perennes.
Pasturas naturales	Porcentaje de hectáreas de pasturas naturales sobre total.
Cereales en relación a cosecha de verano	Porcentaje de hectáreas de cereales en relación a total de cosecha de verano.
Cosecha fina	Relación porcentual de superficie cosecha cultivos de invierno con total hectáreas para cosecha.
Equivalente vaca	Total de equivalentes vaca sobre hectáreas ganaderas.
Trigo	Rendimiento kg trigo por hectárea.
Maíz	Rendimiento kg maíz por hectárea.
Sorgo	Rendimiento kg sorgo por hectárea.
Girasol	Rendimiento kg girasol por hectárea.

El análisis de discriminantes trata de distinguir entre dos o más grupos, formando una o más combinaciones lineales de variables discriminantes, llamadas "funciones discriminantes" (Klembamn, 1978). Este método trata de formar funciones que maximizan la variación entre grupos y minimizar la misma dentro de cada grupo.

Las variables y sus coeficientes en las funciones son utilizadas para determinar cuáles son las variables realmente importantes en la separación de grupos. Además provee "tests de significancia" para los grupos separados. El modelo para la función de discriminantes es el siguiente:

$$D_i = d_{i1} Z_1 + d_{i2} Z_2 + \dots + d_{ip} Z_p$$

donde:  $D_i$  es llamado el valor de la función y los  $d_i$  son los coeficientes de las variables discriminantes  $Z$ .

Los objetivos de este método son el análisis y clasificación de los datos. El análisis está dado por el nivel de significancia para los grupos formados y la posibilidad de una incorrecta clasificación dentro de los grupos. La clasificación prevee un conjunto de funciones que permite clasificar nueva información para ordenarla dentro de los grupos.

El paquete de programas estadísticos para ciencias sociales que fue utilizado es el llamado SPSS (Nie, 1970). El método "Stepwise" fue utilizado, pues permite descartar las variables que no incrementan la precisión del análisis.

Este análisis fue aplicado con la información original, haciéndose dos modificaciones posteriores de acomodación de pequeñas áreas; también se hicieron análisis con la introducción progresiva de grupos de variables para estudiar la diferencia que se producía.

### **Áreas geográficas**

Dos variables fueron eliminadas por el método "Stepwise" en el primer análisis, éstas fueron, mano de obra y manejo. El Cuadro 4 (página 158) muestra los coeficientes de las dos primeras funciones para las variables, en el análisis de resultados de la clasificación.

La combinación de coeficientes y variables en las dos primeras funciones muestra cuáles de estas últimas son las más importantes en la caracterización de cada área.

El área uno tiene una actividad ganadera importante, destinando una mayor superficie a esta actividad. El sorgo granífero es el principal cultivo en la cosecha de verano y la actividad tambora comprende un porcentaje muy alto de productores.

El área dos es similar a la anterior con la incidencia del problema de salinidad de los suelos. Tiene, como constituyente de la oferta forrajera, el campo natural.

Cuadro 4. Funciones discriminantes resultantes del primer análisis

Variable	Coeficientes	
	Función 1	Función 2
o/o Sal	0.517	-0.169
o/o Erosión	-0.163	0.157
Calidad de agua	-0.034	0.131
Inversiones fijas	0.225	-0.106
Maquinaria	-0.080	0.197
Número de potreros	-0.083	-0.048
Productor	-0.039	0.173
Uso de la tierra	-0.559	-0.093
Composición del rodeo	0.043	-0.146
Producción tambara	-0.068	-0.275
Actividad ganadera	0.098	0.063
o/o Pasturas anuales	0.061	0.345
o/o Pasturas permanentes	0.534	0.242
o/o Campo natural	0.402	-0.245
o/o Cereales en cosecha de verano	-0.460	0.053
o/o Agricultura invierno sobre total	-0.232	0.83
Equivalente vaca	0.396	-0.101
Trigo	0.108	0.054
Maíz	0.085	0.244
Sorgo	0.060	-0.462
Girasol	0.161	0.262

El área tres destina en cambio superficie a las pasturas permanentes y la actividad agrícola, siendo maíz y girasol los cultivos más importantes. También se caracteriza por la mayor cantidad de maquinaria y carga animal.

El área cuatro se distingue por la homogeneidad de su producción ganadera, cría y recría, además de los problemas de suelos comentados.

El área cinco, junto con la uno, es la que muestra una mayor superficie ganadera. Las pasturas anuales de invierno constituyen un componente importante en la oferta forrajera. La superficie destinada a cultivos de cosecha, tanto invernales como estivales, se encuentra balanceada. Es la región que tiene mayor incidencia de erosión eólica como consecuencia de su suelo.

Para cada uno de los casos, en cada área, las funciones van tomando valor propio lo cual permite su comparación y posterior proceso de clasificación.

La clasificación de los resultados es listada en el Cuadro 5. Se puede observar, siguiendo las hileras, la distribución de los casos de cada grupo. Por ejemplo, los productores del grupo uno fueron clasificados el 71.2 por ciento como del mismo grupo; 7.5 por ciento como del grupo dos; 3.4 por ciento como del grupo tres; 2.7 por ciento como del grupo cuatro; y 15.1 por ciento como del cinco.

Cuadro 5. Resultados de clasificación

Area	1 (o/o)	2 (o/o)	3 (o/o)	4 (o/o)	5 (o/o)
1	71.2	7.5	3.4	2.7	15.1
2	21.9	48.5	11.5	5.4	12.7
3	3.1	16.0	51.1	19.1	10.7
4	0.0	4.5	4.5	90.0	0.0
5	20.1	5.1	8.8	6.2	59.9

Nota: Porcentaje de empresas correctamente clasificadas 58.0 por ciento

Las cuatro primeras funciones fueron significativas ( $P < .01$ ) pero las tres primeras explican el 93 por ciento de la variabilidad. Los grupos uno, cinco y cuatro se puede considerar bien clasificados, mientras que los dos restantes no son definidos. El promedio puede considerarse bueno con un porcentaje del 58.0 por ciento. En otras palabras, se puede decir que los sistemas descritos por las variables utilizadas son diferentes para las distintas zonas.

Para tratar de ajustar más el mapa y mejorar las áreas dos y tres, se analizó la información de la siguiente manera: se le calculó a cada empresa su valor para la primera y segunda función discriminante; se ordenaron de acuerdo a los valores y se probaron con los valores promedio de cada zona. De esta manera se pueden detectar los casos que tienen valores alejados de sus promedios y más acordes con otras zonas.

Se detectaron varias diferencias en este intento. Se encontraron cuarteles que pertenecen a otras áreas (rayado en Figura 4 - página 160) y lo más común, una superposición con las áreas vecinas en los límites de cada área (punteado en Figura 4).

Estas diferencias deben ser comprobadas en el terreno ya que el punto de referencia o unidad es el cuartel y hay áreas con cuarteles muy grandes que presentan características ecológicas muy diferentes.

Una segunda corrida fue realizada con un reacomodamiento de los casos. Se obtuvo una mayor precisión para la zona cinco, elevándose el promedio de casos correctamente clasificados a 59.0 por ciento (Cuadro 6 - página 161).

Un tercer intento formando una nueva área, marcada con la letra B en la Figura 4, fue realizada no encontrándose mejores resultados que los anteriores. La única forma es estudiar con los extensionistas la división de las áreas cinco, uno y dos en el terreno.

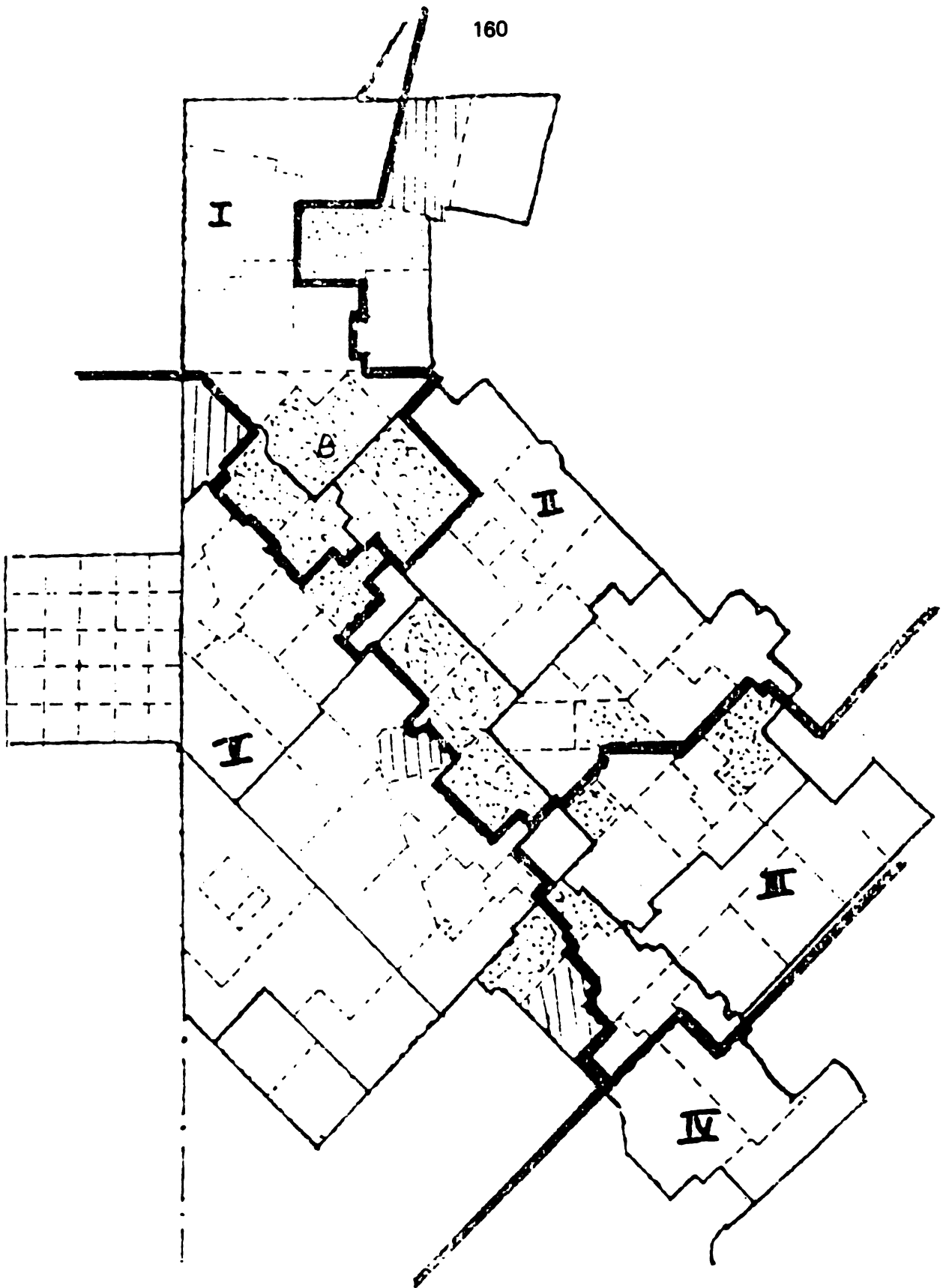


Figura 4. Mapa del área de estudio



Cuadro 6. Resultados de clasificación

Area	1 (o/o)	2 (o/o)	3 (o/o)	4 (o/o)	5 (o/o)
1	72.7	9.1	3.8	3.0	11.4
2	22.4	47.9	12.1	5.2	12.4
3	0.7	16.4	49.3	20.1	13.4
4	0.0	4.5	4.5	86.4	4.5
5	15.2	6.0	7.8	6.0	65.1

Nota: Porcentaje de empresas correctamente clasificadas 59.0 por ciento

#### Productores lecheros versus productores de carne

Tratando de profundizar el análisis dentro de las áreas, se buscó grupos que pudieran diferenciarse entre ellos y que estas diferencias se puedan mantener en el tiempo.

De acuerdo a lo observado en el análisis anterior, las variables productivas generales, como tipo de producción ganadera y superficie ganadera, no muestran grandes diferencias entre áreas, pero si se puede distinguir diferencias entre tamberos y ganaderos productores de carne.

Fue utilizado un análisis de discriminantes para identificar diferencias entre productores de carne y tamberos dentro de cada área y entre las áreas. Las áreas en que se puede hacer este tipo de análisis son la uno, dos y cinco, otorgándose al tambo la característica de poseer más de 50 E. Vaca para producción de leche en su rodeo.

El Cuadro 7 (página 162) muestra las diferencias de clasificación para cada área. Los resultados fueron satisfactorios para todos. El área uno muestra el más alto grado de clasificación con 78.0 por ciento para los casos correctamente clasificados y el área dos el porcentaje más bajo.

Las características de los tamberos del área uno son mayores en número de maquinarias, más potreros y más superficie ganadera. Los productores de carne tienen mayor superficie destinada a trigo, mayor superficie en pasturas permanentes y una carga animal más elevada.

Los tamberos del área cinco tienen más mejoras fijas, mayor mano de obra, diferente constitución de los rodeos y distribución de cultivos para cosecha.

El área dos muestra las menores diferencias entre los dos tipos de producción, siendo las variables más importantes una mayor intensidad de mano de obra y mejoras, siendo fijas para los tamberos. La introducción del maíz para cosecha y una mayor carga animal distingue a los productores de carne.

Cuadro 7. Clasificación entre productores de carne y tamberos

Area		1	2
1			
78.03 o/o (1)	1	81.7	18.3
	2	26.2	73.8
2			
67.93 o/o (1)	1	68.8	31.2
	2	32.5	67.5
5			
68.66 o/o (1)	1	69.5	30.5
	2	34.2	65.8

(1) Promedio de casos correctamente clasificados

Para tratar de confirmar la predominancia de las áreas, o que el mismo tipo de producción es diferente en distintas áreas, se analizaron los grupos tamberos entre áreas; lo mismo se hizo para productores de carne.

El análisis de los tamberos entre áreas es mostrado en el Cuadro 8. La mejor discriminación se encontró entre el área uno y cinco con un 71 por ciento de casos correctamente clasificados. Los mismos resultados se encuentran para productores de carne entre áreas (Cuadro 9).

Cuadro 8. Clasificación entre productores tamberos (áreas 1, 2 y 5)

Area	1	2	5
1	74.6	14.1	11.3
2	21.5	65.6	12.9
3	15.0	11.2	73.7

Nota: Casos correctamente clasificados: 70.90 por ciento

Cuadro 9. Clasificación entre productores de carne (áreas 1, 2 y 5)

Area	1	2	5
1	73.8	8.2	18.0
2	25.9	58.4	15.7
5	20.4	9.4	70.2

Nota: Casos correctamente clasificados: 66 por ciento

Las principales características de los productores de cada área muestran una gran correspondencia con las variables en el análisis por área. Las observaciones de los Cuadros 8 y 9 ilustran sobre los efectos de los cuarteles incorrectamente clasificados en el área dos.

### Tamaño de la empresa

Los efectos del tamaño de la superficie utilizada para la mejor combinación de los recursos de capital y trabajo han sido ampliamente demostrados por varios autores en trabajos realizados en el área (García, 1977; INTA - CREA, 1964; Conade, 1964).

La población de cada grupo se dividió en estratos de distintos tamaños y se realizaron varios análisis de discriminantes, con excepción del área cuatro.

Los resultados muestran una gran superposición, especialmente en los estratos centrales, siendo las variables de estructura las más discriminantes.

Finalmente, se dividió la población en dos grandes grupos; productores con más de doscientas hectáreas y productores con menos de doscientas hectáreas.

Los resultados son mostrados en el Cuadro 10, siendo los porcentajes de productores correctamente clasificados entre 85 y 92 por ciento.

**Cuadro 10. Clasificación para productores por tamaño para las áreas 1, 2, 3 y 5**

Area		Productores tamberos			Productores de carne	
		1 (1)	2 (2)		1	2
1	1	85.70	14.30	1	86.20	13.80
	2	10.30	89.70	2	3.10	96.90
			87.32			91.80
2	1	91.50	8.50	1	90.80	9.20
	2	14.70	85.30	2	11.10	88.90
			89.25			89.85
3				1	80.50	19.50
				2	7.70	92.30
						85.07
5	1	90.90	2.10	1	82.20	17.80
	2	14.30	85.7	2	11.0	89.00
			88.61			86.33

(1) grupo 1 = menos de 200 hectáreas; (2) grupo 2 = más de 200 hectáreas

Los productores chicos correspondientes al área uno poseen una mayor cantidad de inversiones fijas, más mano de obra disponible y usan más pasturas anuales. Los productores grandes de la misma área tienen más campo natural, más vacunos con relación al rodeo total y su variable de manejo es superior. Los productores tamberos con grandes campos destinan mayor superficie a los cultivos para cosecha.

Las mismas características se repiten para el resto de las áreas, salvo algunas pequeñas diferencias las variables de estructura son las que diferencian los grupos.

Otra característica común a todas las áreas es que los pequeños productores destinan más superficie a la agricultura que a la producción ganadera. Las empresas destinadas a tambo se encuentran en su mayoría en un rango que oscila desde las 50 a 500 hectáreas.

## Conclusiones

Utilizar la división geográfica para elaborar programas de extensión es útil solamente para establecer recomendaciones muy amplias y en especial para el uso de la tierra; sin embargo, una división por tipo de actividad y seguidamente por el tamaño de la empresa incrementa el nivel de detalle y vuelve a esta clasificación un elemento de base para la elaboración de programas de extensión y la primera etapa de un diagnóstico regional.

Varias conclusiones secundarias se pueden obtener de los análisis precedentes:

- La metodología del enfoque de sistemas es válida para la elaboración de diagnósticos regionales, especialmente en áreas donde la combinación de recursos en la empresa es compleja y cambiante.
- Este enfoque establece una jerarquía de variables que debe establecerse y permanecer invariable en las sucesivas aproximaciones.
- Estas variables estarían elegidas en función del objetivo fijado y las características de los sistemas por ordenar.
- Elegidas las variables deben ser testadas en pequeños grupos antes de hacer los análisis con toda la información.
- Lo anterior significa que la elección, medición y representación de las variables clasificatorias u ordenadoras es la clave en este tipo de trabajos. Por eso el trabajo de un equipo (si es posible multidisciplinario) amplía y permite cotejar distintas alternativas.
- El (o los) método(s) estadísticos que se pueden utilizar en el análisis depende básicamente de la complejidad de la información y medios disponibles.
- El análisis de discriminantes es una herramienta muy interesante si se tiene un conocimiento general de los posibles grupos. La función de discriminantes permite identificar

las variables más importantes permitiendo una combinación con la realidad y establecer la verdadera jerarquía de las mismas.

- Este mismo análisis permite la incorporación de casos incluidos o a relevarse y ordenarlos de acuerdo a su valor.
- El valor de las dos principales funciones discriminantes da un puntaje central o promedio para cada área. Haciendo un intervalo alrededor de este punto se puede individualizar los productores más representativos, que serían la fuente de información para el seguimiento de los sistemas más representativos y preparar modelos mejorados. El estudio de estos 16 grupos identificados puede generar las bases de un programa de extensión más preciso y ajustado a las necesidades de cada uno.
- Se debe continuar, dentro de los grupos formados, un diagnóstico más profundo buscando menos variables que permitan identificar productores con sistemas homogéneos en el uso de los recursos. Los beneficios de este diagnóstico serán utilizados para los programas de extensión e investigación.

#### **Literatura citada**

1. BONFILS, J. E. Suelos y erosión en la región pampeana semiárida. RIA. T. XIII. No. 4. Buenos Aires. 1959.
2. CONADE CFI. Tenencia de la tierra. Buenos Aires. 1964.
3. GARCIA, O. El partido Rivadavia. Análisis técnico - económico de empresas agropecuarias. Thesis Magister Scientiae. Escuela para Graduados en Ciencias Agropecuarias. Buenos Aires. 1977.
4. INTA - AACREA. Estudio de organización y manejo de las empresas agropecuarias del área tradicional de invernada del oeste de la Provincia de Buenos Aires. Buenos Aires. 1969.
5. ————. Short description of Argentina, its agriculture and INTA. Buenos Aires. 1977.
6. ————. Diagnóstico de la Estación Experimental Regional Agropecuaria de Anguil. Anguil, Provincia de Buenos Aires. 1973.
7. ————. Carta de suelos del Area Regional Centro. Castelar. 1977.
8. KLEINBAUM, D. y KUPPER, L. Applied Regression Analysis and Other Multivariate Methods. Belmont. 1978.
9. NIE, N.; HULL, A; JENKINS, J. G.; STEINBRENNER, K. and BENT, D. H. Statiscial Package for the Social Sciences. 1970.



# CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS ACTUALES DE PRODUCCION (SAP) EN EL VALLE DE UCO, MENDOZA, ARGENTINA

por Pablo Gómez Riera \*

## Introducción

El objetivo de este estudio es caracterizar los SAP del Valle de Uco, con la finalidad de identificar grupos de sistemas de producción capaces de adoptar tecnología agrícola.

El estudio de estos sistemas comienza con una consideración sobre sistemas de producción en general y sobre sistemas agrícolas en particular y el papel que el INTA debe cumplir en el desarrollo y transferencia de tecnología.

Se ilustra, también, la metodología del Análisis de Sistemas para transformar los SAP en Sistemas Mejorados de producción (SMP).

El trabajo en cuestión tiene varios logros. Hay una búsqueda bibliográfica y una adaptación de los sistemas de producción agrícola, a los objetivos sociales de Argentina. Hay un logro metodológico por la forma en la que el problema ha sido encarado. Esto significa haber tomado primero el todo, para proceder, luego, a analizar sus partes componentes y reelaborar finalmente una nueva síntesis del todo. Durante este proceso se obtuvo una visión profunda de los sistemas, aprendiendo su comportamiento y evaluando su respuesta a factores internos y externos.

Para el trabajo se usaron los datos del Censo Agropecuario del Valle de Uco 1979 - 80. Gráficos, histogramas, estadísticas descriptivas y otros, se analizaron para obtener un conjunto depurado de datos en formato SAS (Statistical Analysis System). Las variables categóricas (discretas) fueron analizadas por medio de la técnica de Análisis de Correspondencia para obtener "valores reales" asignables a cada categoría.

Estos valores y las variables cuantitativas, fueron analizadas por la técnica de componentes principales, para lograr una reducción del número de variables puestas en juego. Este nuevo conjunto de datos reducidos fueron estandarizados y luego analizados por técnicas de aglomeración (clustering) usando el procedimiento FASTCLUS del sistema SAS. Se efectuaron distintas corridas de computadora para obtener diferentes agrupamientos, los que fueron analizados e impresos.

---

\* *Ingeniero Agrónomo, M. S., EEA Mendoza, INTA, Mendoza, Argentina*

*Nota: El presente documento es un resumen de un trabajo de tesis (Master of Science), preparado en la Escuela para Graduados de la Universidad de Cornell, Ithaca, Estados Unidos*

Los grupos con alto número de miembros fueron reestandarizados y se efectuaron nuevas corridas de computadora. Los grupos con características comunes fueron reagrupados conformando tres grupos básicos que difieren en sistema de riego y tractorización.

Cada uno de ellos fue subdividido en subgrupos adoptando una estructura de árbol, con ramas conformadas por las variables: tenencia y código de superficie. Todo ello llevó al reconocimiento de un reducido número de tipos diferentes representativos de la estructura productiva global del Valle de Uco, siendo los componentes de cada tipo homogéneos entre sí y cada grupo diferente con respecto a otros grupos.

Los tres grupos básicos son:

SPR A	=	riego permanente – con tractor
SPR B	=	riego superficial – con tractor
SPR C	=	riego superficial – sin tractor

#### SAP A (Cuadro 1 - página 169)

SAP A comprende tres grupos divididos de acuerdo al estrato de superficie total a la que pertenecen.

La característica de poseer agua permanente (riegan con pozo o poseen riego mixto: superficial y subterráneo), los convierte en adoptantes de tecnología relacionada con la mecanización de actividades (siembra, labores culturales y cosecha mecanizadas). También son capaces de realizar inversiones a largo plazo en conservación de suelos ya que disponen del recurso agua en forma permanente como para realizar un manejo científico del riego y conservación del suelo. Ello está relacionado con la característica de ser propietarios de las fincas, fincas que además son grandes.

El grupo de empresas por encima de 50 ha sería capaz de generar su propia tecnología, contratando técnicos por sí mismas, técnicos que en contacto con INTA podrán actualizar sus conocimientos y actuar como agentes multiplicadores del esfuerzo que las Agencias de Extensión intensificarían en las explotaciones de menor tamaño.

Este grupo comprende el tres por ciento de las explotaciones y el 20,87; 17,41; 21,47; 34,59 y 11,87 por ciento del área total del Valle, viñedos, frutales, forestales y hortalizas, respectivamente. Poseen además el 19,45 por ciento de todos los tractores y el 13,44 por ciento de todos los implementos del Valle de Uco.

El siguiente subgrupo comprende fincas entre 21 y 50 ha, con las mismas características estructurales del anterior. Este grupo abarcaría las empresas consideradas como unidades económicas. Para el tipo de explotación intensiva del Valle de Uco y para los cuatro cultivos en cuestión, las explotaciones entre 21 - 50 ha comprenderían unidades económicas definidas como aquellas explotaciones cuya superficie permite el desarrollo de la misma como empresa, poseyendo recursos financieros para comprar insumos y servicios, obtener un determinado producto en cantidad y con



Cuadro 1. División del SAP A según el tipo de tenencia y la superficie

Observación	SAP A					
	TEN = propietario p/contrato = SAP Ac	TEN = no propietario = SAP Ae	TEN = propietario por administración = SAP Ao	6 - 20 ha	21 - 50 ha	> 50 ha
Observación	131	48	220	199	98	
Area total	1.734	409	2.723	6.662	10.481	
Viticultura	1.105	24	558	1.679	3.016	
Fruticultura	397	52	890	2.326	3.402	
Horticultura	192	400	883	906	1.390	
Forestales	33	20	247	880	1.877	
Tractor	148	50	248	285	325	
HP	7.480	2.580	12.520	14.920	18.280	
Implementos	356	126	632	651	775	

calidad, vender productos y servicios y tomar ganancias que se reinviertan en el proceso productivo, ampliando y mejorando la infraestructura de la empresa y permitiendo un nivel de vida digno para el productor y su familia.

Quizás sean las mejor capacitadas para recibir tecnologías disponibles y quizás sean precisamente ellas las adoptantes reales de las innovaciones. Como grupo representan el 6,08 por ciento de las empresas, con superficies de cultivo que van desde el 10 por ciento (viñedo) hasta el 16,48 por ciento (forestales). Poseen, además, el 10 por ciento de todos los tractores e implementos.

Esta aglomeración de dueños/agua permanente/tractor se continúa ocupando el siguiente estrato inferior de área (6 - 20 ha). Posee casi el mismo número de explotaciones (6,75 por ciento) pero posee menores superficies de actividades e infraestructura. Este grupo se encuentra en una posición intermedia entre las empresas totalmente desarrolladas y aquellas con problemas estructurales de difícil solución y que se presentan en las aglomeraciones SAP B y SAP C.

Este grupo debería ser alentado a la formación de cooperativas de producción, industrialización, comercialización u otras formas de unión social para poder intensificar su producción y compensar el menor tamaño de sus empresas.

Los otros dos grupos que están ubicados en el mismo estrato (6 - 20 ha) pero poseen otro tipo de tenencia, comparten las características arriba mencionadas, con la importante diferencia que en este caso no sólo el productor (y su familia) sino también el dueño de la tierra, comparten la producción, haciendo que estos grupos sean más inestables.

#### **SAP B (Cuadro 2 - página 171)**

Este grupo posee una distribución similar al anterior (SAP A). La principal diferencia es el tipo de riego, que ahora es superficial y la presencia en el subgrupo SAP Bo del estrato de 0 - 5 ha y en el subgrupo SAP Bc del de 21 - 50 ha.

Como el riego superficial es la forma más extendida, obviamente el número de categorías que abarca es mayor. La falta de riego permanente marca una notable diferencia con respecto al grupo anterior.

Ciertas prácticas culturales, en general ligadas a un mayor desarrollo tecnológico, no se pueden realizar. Tal es el caso de siembras directas de hortalizas y forrajes con requerimientos hídricos de cortos intervalos y bajo caudal, imposibles de cumplir en el esquema de turnos de riego. Similar situación se da en el caso de la lucha contra las heladas con nieblas de agua. Además es muy difícil encarar un plan de riego controlado con reposición de lámina fija, con base en los requerimientos hídricos del cultivo.

La presencia del estrato de 1 - 5 ha con tractor resultaría contradictoria y su presencia se debe vincular al hecho que muchas explotaciones pequeñas, separadas geográficamente puedan estar bajo una misma administración.

Cuadro 2. División del SAP B según tipo de tenencia y superficie

		SAP B						
		TEN = propietario p/contrato = SAP Bc	TEN = no propietario = SAP Be	TEN = propietario por administración = SAP Bo				
		6 - 20 ha	21 - 50 ha	6 - 20 ha	1 - 5 ha	6 - 20 ha	21 - 50 ha	> 50 ha
Observación		105	34	60	185	232	58	25
Area total		1.175	905	622	638	2.487	1.813	2.334
Viticultura		821	597	20	196	542	397	530
Fruticultura		290	146	108	287	1.090	907	1.220
Horticultura		44	107	468	99	466	123	141
Forestales		112	39	11	27	224	349	264
Tractor		110	38	62	200	250	98	65
Implementos		301	111	126	432	608	258	117

Un futuro muestreo deberá considerar esta situación y definir como empresa las que se hallan bajo una administración común. Este estrato tendría su contrapartida en la existencia de unas 298 observaciones con 2.679 ha registradas sin tractor en el estrato de 6 - 20 ha. Ambos grupos se complementarían y reafirmarían lo antes dicho.

El estrato de 6 - 20 ha aparece como el más importante bajo todas las tenencias. También fue un estrato importante en el grupo anterior (SAP A). Esto significa que este estrato requerirá todo tipo de incentivos para poder ser incorporado a la producción en cantidad y calidad. Diversificación e intensificación de cultivos existentes como producción de semillas hortícolas, y forrajeras, especies aromáticas y flores; la formación de cooperativas de producción, de compra de insumos, de uso de maquinaria, de comercialización y la provisión de paquetes tecnológicos adaptados a sus propias características estructurales, son actividades que el INTA debería promover como agente aglutinante y rector de sus actividades hasta que ellas mismas, independizadas, puedan ser generadoras de su propia dinámica.

### SAP C (Cuadro 3)

Este grupo comprende las explotaciones con riego superficial y sin tractor:

Cuadro 3. División del SAP C según tipo de tenencia y superficie

	SAP C		
	Propietario por administración	Propietario por contrato	No propietario
	0 - 5 ha	0 - 5 ha	0 - 5 ha
O	680	159	110
AT	1.681	573	291
V	609	510	63
F	502	44	41
H	335	15	134
Fo	53	1	2
Impl.	106	57	23

Este grupo posee el 29,11 por ciento de todas las propiedades y el 4,74 por ciento de la superficie total cultivada. En términos de volumen, su producción es prácticamente descartable. Posiblemente sean, además, responsables de la presencia en el mercado de baja calidad. La solución a sus problemas debe encararse desde una perspectiva más social que económica y dentro de un esquema general de planificación a nivel gubernamental.

Los tres grupos básicos descritos cubren 2.344 observaciones (71,92 por ciento de las explotaciones) y 34.528 ha (64,41 por ciento del área total cultivada).

La división propuesta puede ser reemplazada por cualquier otra o detenerse en el análisis de alguno de los agrupamientos intermedios hallados durante el análisis de los datos (y no descritos en este resumen). La elección dependerá de los objetivos del estudio. La clasificación presentada no debe considerarse como única ni definitiva. Constituye el primer paso para comprender que el universo de productores del Valle de Uco no es homogéneo y que existen grupos con características estructurales diferentes, lo que nos lleva a concluir que el ritmo de adopción de tecnologías no es el mismo y que las técnicas en sí deberían ser diferentes para acomodarse a la estructura de cada grupo.

A partir de ahora los investigadores y ~~extensionistas~~ no deberán considerar los sistemas agrícolas como una masa indistinguible, con las mismas actitudes y necesidades.

De ahora en más, INTA deberá cambiar sus propias actitudes en investigación y extensión para atender los requerimientos de cada grupo. El servicio de extensión deberá difundir diferentes paquetes tecnológicos, cada uno adaptado a las características del grupo adoptante. Por otra parte, el servicio de extensión deberá recibir las necesidades de cada grupo como un canal de información diferenciado. Cada uno de estos canales deberá ser convenientemente dirigido a investigación, para desarrollar técnicas que respondan a esas necesidades seleccionadas.

Esta permanente interacción entre producción, extensión e investigación, deberá dar como resultado el máximo desarrollo de cada grupo dentro de los límites de sus características estructurales. El desarrollo distintivo de cada uno de los grupos deberá ser evaluado a lo largo de un proceso continuo de difusión de tecnología y recepción de necesidades. Los datos censales deberán ser actualizados permanentemente y si fuera necesario se deberá realizar estudios de casos para clarificar o estudiar un proceso en particular u otras características de los grupos encontrados.

Esta forma de trabajo fluida y recíproca debería promover en el corto y mediano plazo un mejoramiento de la producción general de los sistemas. Asimismo mostrará cuáles deben ser las prioridades en investigación básica y aplicada. Ambos extremos (producción - investigación) deberán comunicarse por medio de un eficiente sistema de extensión.

Pensamos que todo esto nos debe llevar a una mejor comprensión del universo productivo para lograr una ampliación del universo adoptante de tecnología, generándose así más investigación y nuevas tecnologías.



# **SISTEMAS DE PRODUCCION: INFORME PRELIMINAR DE LA ESTACION EXPERIMENTAL LA CONSULTA, MENDOZA, ARGENTINA**

por Pablo Gómez Riera \*

## **Introducción**

El Valle de Uco es una zona eminentemente agrícola, con cultivos intensivos, cuyos procesos productivos revisten características complejas debido al gran número de factores que los han determinado y muchos de los cuales actualmente los condicionan dando formas peculiares de producción.

La diversidad de estos procesos productivos complejos hace que la solución de un problema específico no siempre resulte en el mejoramiento del proceso en sí, ya que éste está muchas veces condicionado por otros factores.

El INTA, en su permanente trabajo en la zona, ha realizado diagnósticos por medio de estudios de situación o la simple observación de los problemas. Su estrecha relación con el medio ha garantizado la legitimidad de los análisis efectuados. El proceso evaluativo, a veces poco sistemático, ha permitido detectar problemas que se consideraron prioritarios y determinaban los objetivos de trabajo para investigación y extensión. El método utilizado ha sido el de calificar los problemas de acuerdo a su importancia relativa dentro de las necesidades del sector y a la factibilidad de encontrar soluciones.

Sin embargo, deteniéndonos en la característica de los problemas detectados, se observa que los mismos son de la más diversa índole. Unos eminentemente técnicos y otros sobre los que actúan factores de índole socioeconómica y cultural difíciles de cuantificar en forma precisa en un proceso dinámico. Es decir, que un problema considerado en forma aislada y estática, no puede realmente manifestar la verdadera importancia que asume en un sistema donde múltiples factores son interdependientes y se afectan entre sí.

Estudiar integralmente dicha multiplicidad de factores en un momento y a lo largo del tiempo, es la forma de dar respuesta a esta necesidad de la producción. El método por seguir es el análisis de los sistemas de producción.

## **Sistemas de producción**

Si definimos SISTEMA como un conjunto determinado de factores interrelacionados que interactúan entre sí y cuyos límites enmarcan su autonomía organizativa, debemos entonces conocer esos factores y esos límites.

---

\* *Ingeniero Agrónomo, M. S. INTA, EEA Mendoza, Argentina*

A nuestros fines interesan los sistemas de producción. Si los definimos como "Empresa Agropecuaria", debemos entonces establecer claramente cuales son sus límites y los factores o atributos que determinan su comportamiento.

Todo sistema real es dinámico y el Sistema de Producción es un sistema real, sobre el cual influyen elementos no controlables que impiden predecir resultados con certeza. Es por ello que es imprescindible definir con precisión las variables que se analizarán y los límites que definirán nuestros sistemas.

Un Sistema de Producción Agrícola es una unidad de existencia real, con límites precisos, con una superficie determinada y condiciones de infraestructura relevables en un momento dado. Al mismo llegan insumos, bienes y servicios. Los insumos son la materia prima (semilla, fertilizante, combustible, implementos) y los bienes y servicios son una amplia gama de elementos que incluyen desde el agua de riego y crédito bancario, al asesoramiento técnico prestado por el INTA.

Las variables como el grado de mecanización, tipo de cultivo, distribución de los mismos, tenencia, habilidad del productor, su aversión al riesgo, entre otros, se combinan con los elementos externos mencionados gracias a la fuerza de trabajo puesta en juego por el agricultor, obteniendo un producto determinado.

Si valoramos la energía de la materia prima y la del producto, observamos que este mismo posee un nivel de energía mayor, que es el resultado de la interacción de los diversos factores que intervienen en el proceso productivo.

El tipo de producto obtenido dependerá de las características del Sistema de Producción en sí. Si hay más de un producto, los mismos resultarán de un sistema de características múltiples y de una organización interna más compleja. Esta complejidad le confiere, en cierta medida, menor vulnerabilidad a factores exógenos al sistema, como son las condiciones del mercado, precios y canales de comercialización. Los sistemas monoespecíficos simplifican su dimensión interna, pero se hacen más vulnerables al ofrecer un solo producto y más aún si lo hacen en una sola boca receptora.

Nuestros Sistemas de Producción no comprenden aquellos otros que integran en su seno canales de comercialización e industrialización propios (Sistemas Integrados), que los hacen más independientes de las alternativas externas que afectan a la mayoría de las empresas agropecuarias.

### **Identificación y descripción de los Sistemas de Producción del Valle de Uco**

La primera etapa de este estudio es seleccionar el conjunto de variables que nos permitirán determinar "empresas tipo" para cada Sistema de Producción.

La Dirección Agropecuaria de la Provincia de Mendoza ha realizado, recientemente, un censo agropecuario con la totalidad de las explotaciones de los departamentos del Valle de Uco.



Los atributos o variables que considera son los siguientes:

- a. Actividad principal (la de mayor importancia por rentabilidad).
- b. Superficie en ha de distintos cultivos: viña y parral, frutales, hortalizas, forestales, cereales y forrajes, otros cultivos (aromáticas y otros), floricultura y viveros. Cada uno discriminado por spp.
- c. Régimen de explotación.
- d. Estratificación por superficie efectivamente regada.
- e. Tipo de riego según origen del agua utilizada.
- f. Maquinarias agrícolas; tamaño y número de tractores y principales implementos.
- g. Destino de la producción:
  - consumo en fresco: venta directa al público, venta a terceros.
  - industrialización: propia, venta a industria.
  - exportación.
- h. Estado de la vivienda rural. Calificación subjetiva por medio de la asignación de categorías: muy buena, buena, regular, mala.
- i. Número de cabezas de ganado (vacunos, lanares, etc.).

Sobre tomate se recabó información extra: tipo y fecha de siembra, fecha de transplante y de inicio de cosecha.

Es posible ubicar geográficamente cada propiedad y determinar el productor o propietario de la empresa.

Algunos atributos presentes en el Censo no serán considerados como variables de nuestros Sistemas de Producción:

- a. Destino de la producción: además de tratarse de un dato de escasa validez censal, dado las respuestas contradictorias encontradas en las fichas, escapa a lo que por definición corresponde a nuestros Sistemas de Producción (ver Informe: "Algunas consideraciones sobre Sistemas de Producción". Dirección Nacional - 29 de enero de 1979). Sabemos que es éste un factor de alta incidencia en la toma de decisiones del productor y determinante del éxito o fracaso del esfuerzo productivo, por ello pensamos que no debe ser descartado, sino postergado para una etapa posterior. El trabajo con empresas tipo nos permitirá en el futuro tomar contacto más estrecho con los problemas que en este terreno debe enfrentar cada nivel. Es posible entonces que sea necesaria la introducción en el sistema del proceso de comercialización.
- b. Estado de la vivienda rural: éste es otro dato de escaso valor censal por la subjetividad puesta en juego por el encuestador. Por otra parte no tiene posibilidad de interactuar con las restantes variables.
- c. Ganadería: se trata de un dato aislado no factible de interactuar con el resto de las variables. Esta actividad es además de escasa importancia relativa respecto a la agricultura.

Conocidas todas las variables, que en este caso se reducen a cinco básicas (distribución de cultivos, estratificación por superficie, tenencia, origen del agua de riego, tractorización), se elabora una matriz de cruzamiento, de modo tal que todas interactúen entre sí. El casillero resultante debe responder a la siguiente información:

**Número de explotaciones – Superficie del cultivo principal – Superficie total efectivamente regada**

Estas variables se las llama básicas porque a su vez se subdividirán para aproximarse más a los diferentes Sistemas de Producción presentes en la realidad.

Considerando que en el Valle de Uco existen cinco actividades predominantes bajo riego artificial: viticultura, fruticultura, horticultura, forrajicultura y forestales y que las explotaciones de la zona realizan una, dos, tres y hasta cinco actividades, teóricamente en todas sus combinaciones, la variable "distribución de los cultivos" se subdividirá de acuerdo a la importancia relativa de los mismos dentro de la propiedad. En consecuencia y ejemplificando sólo para viticultura tendremos:

- a. Empresas exclusivamente vitícolas.
- b. Empresas mixtas preponderantemente vitícolas con combinaciones binarias, ternarias y cuaternarias, en distintas proporciones, de los cultivos restantes.
- c. Empresas mixtas sin actividad preponderante. Todas las actividades en combinaciones binarias, ternarias, cuaternarias y de quinto orden.

Cada subdivisión representa una modalidad productiva distinta, así una empresa exclusivamente vitícola usará y distribuirá sus recursos en forma diferente a otra mixta viti/hortícola.

La variable régimen de explotación es de singular importancia. Si el poder de decisión y la propiedad de la tierra son atributos que se concentran en el mismo individuo, el proceso de adopción de nueva tecnología y de capacitación en la aplicación de la misma se acelera significativamente.

La variable origen del agua de riego incide enormemente en el proceso productivo ya que tanto los costos como la posibilidad del uso oportuno del agua son distintos según sea el caso. Las aguas subterráneas permiten una planificación de riegos con base en láminas fijas e intervalos variables, según las necesidades del cultivo. No siempre el turno permite seguir racionalmente los requerimientos hídricos de los vegetales.

La mecanización, y aún el grado de la misma, es una variable de gran influencia en el sistema de producción. Afecta el uso racional de recursos críticos como son mano de obra y tiempo y además permite la introducción de moderna tecnología de siembra y cosecha mecanizadas.

Por último, la estratificación por superficie no es en realidad una variable sino más exactamente los límites del sistema. Condiciona las variables consideradas haciendo más o menos retributiva la inversión, afectando los costos marginales y haciendo variar la capacidad ociosa de la maquinaria.

Es evidente que al volcar todas las variables y sus subdivisiones en la matriz, se producirá una gran atomización de los datos. El número de casilleros será mucho mayor que el de las propiedades

presentes en la región, pero grandes espacios quedarán en blanco y habrá concentraciones espaciales de datos en determinados cruzamientos. Si la atomización fuese excesiva para el número de explotaciones consideradas, se procederá a un reagrupamiento de las variables según los resultados obtenidos.

Una vez comparada la importancia relativa de cada combinación respecto al total existente, se podrá ubicar las más representativas y caracterizar tipologías. Posteriormente, por medio de un estudio de casos se podrá localizar en áreas homogéneas las empresas que reúnan las características típicas. En ellas se evaluará, en forma permanente, los resultados de la incorporación de nuevas tecnologías, los ajustes y correcciones en el uso de los recursos y se analizará la influencia de factores exógenos. Permitirá también la profundización del estudio de los Sistemas de Producción, a fin de eliminar errores que pudieran haberse producido en el mecanismo de evaluación inicial.

El trabajo interdisciplinario fortalecerá la necesaria interacción entre extensión e investigación. La generalización de las conclusiones, extraídas del sistema investigado, facilitará el proceso de adopción de tecnología en otras empresas similares.

### **Determinación de las tipologías**

La presente división es necesariamente subjetiva. Cualquier otra podría lograr los mismos resultados. Solo se debe tener en cuenta que: a) la presente división abarca la mayor superficie efectivamente regada con la menor pérdida consiguiente de información y b) no existen superposiciones, es decir que una misma explotación sólo figura en un solo tipo clasificatorio.

**Empresas exclusivas:** dedican del 90,1 al 100 por ciento de su superficie total efectivamente regada a una de las siguientes actividades.

1. Viticultura
2. Horticultura
3. Fruticultura
4. Forestales
5. Forrajicultura

En esta categoría se pierde como máximo un 9,9 por ciento de la superficie total considerada.

### **Empresas mixtas de tipo A**

Tienen una actividad principal que ocupa del 50,1 al 90 por ciento de su superficie efectivamente regada y otra actividad secundaria que ocupa del 70,1 al 100 por ciento de la superficie restante.

<b>Actividad principal</b>	<b>Actividad secundaria</b>
6. Viticultura	Fruticultura
7. Viticultura	Horticultura
8. Viticultura	Forrajeras
9. Viticultura	Forestales
10. Fruticultura	Horticultura
11. Fruticultura	Forrajes
12. Fruticultura	Viticultura
13. Fruticultura	Forestales
14. Horticultura	Forrajes
15. Horticultura	Viticultura
16. Horticultura	Forestales
17. Horticultura	Fruticultura
18. Forrajicultura	Forestales
19. Forrajicultura	Viticultura
20. Forrajicultura	Fruticultura
21. Forrajicultura	Horticultura
22. Forestales	Viticultura
23. Forestales	Fruticultura
24. Forestales	Horticultura
25. Forestales	Forrajes

En esta categoría se pierde como máximo un 29,9 de un 50 por ciento lo que equivale aproximadamente a un 15 por ciento de la superficie total.

### **Empresas mixtas de tipo B**

Tienen una actividad principal que ocupa del 50,1 al 100 por ciento de la superficie efectivamente regada. El resto lo ocupa con dos, tres y cuatro actividades distintas. Cada una de ellas debe ocupar entre un 20 y un 70 por ciento de la superficie restante.

<b>Actividad principal</b>	<b>Actividad secundaria</b>
26. Viticultura	Fruti - horticultura
27. Viticultura	Fruti - forestal
28. Viticultura	Fruti - forrajera
29. Viticultura	Horti - forestal
30. Viticultura	Horti - forrajera
31. Viticultura	Forestal - forrajera
32. Viticultura	Fruti - horti - forestal
33. Viticultura	Fruti - horti - forrajera
34. Viticultura	Fruti - forestal - forrajera
35. Viticultura	Horti - forestal - forrajera

36.	Viticultura	Horti - forrajera - forestal - frutícola
37 a 47.	Fruticultura	Idem todas las combinaciones anteriores (reemplazando fruticultura)
48 a 58.	Horticultura	Idem (reemplazando horticultura por viticultura)
59 a 69.	Forrajicultura	Idem (reemplazando forrajicultura por viticultura)
70 a 80.	Forestales	Idem (reemplazando forestales por viticultura)

En esta categoría se pierde como máximo un 19,9 del 49,9 por ciento, es decir un 10 por ciento de la superficie total. No se conocerá tampoco la distribución porcentual de los cultivos sobre todo en las combinaciones múltiples. De continuar la subdivisión en diferentes porcentajes la atomización sería infinita y no contribuiría a los fines del diagnóstico.

### Mixtas de tipo C

No existe actividad principal por encima del 50,1 por ciento. Se permiten todas las combinaciones de dos, tres, cuatro o cinco actividades debiendo ocupar entre un 15 y un 50 por ciento de la superficie total efectivamente regada. Las combinaciones de dos actividades sólo se darán en el caso de repartición idéntica de la tierra en 50 y 50 por ciento.

### Combinaciones

81. Viti - frutícola
82. Viti - hortícola
83. Viti - forrajera
84. Viti - forestal
85. Fruti - hortícola
86. Fruti - forrajera
87. Fruti - forestal
88. Horti - forrajera
89. Horti - forestal
90. Forrajera - forestal
91. Viti - horti - forestal
92. Viti - horti - forrajera
93. Viti - horti - frutícola
94. Viti - forestal - forrajera
95. Viti - forestal - frutícola
96. Viti - forrajera - frutícola
97. Horti - forestal - forrajera
98. Horti - forestal - frutícola
99. Horti - forrajera - frutícola

- 100. Forestal - frutícola - forrajera
- 101. Viti - horti - forestal - forrajera
- 102. Viti - horti - forestal - frutícola
- 103. Horti - forestal - forrajera - frutícola
- 104. Viti - horti - forestal - forrajera - frutícola

En esta categoría se pierde como máximo un 14,9 por ciento de la superficie total efectivamente regada.

Cada una de las anteriores 104 combinaciones consideradas se estratificará en nueve diferentes superficies: menos de 1 ha; 1 - 3 ha; 3 - 5 ha; 5 - 10 ha; 10 - 20 ha; 20 - 50 ha; 50 - 100 ha; 100 - 200 ha; 200 - 500 ha; mayor de 500 ha. Ello dará un total de 1.040 combinaciones en la porción "ordenada" de la matriz.

En la porción "abscisas" de la matriz se considerarán todas las combinaciones posibles entre tres atributos:

- a) Tenencia: propietario por administración en donde productor = propietario  
 propietario por administración en donde productor ≠ propietario  
 propietario por contrato  
 arrendatario  
 aparcero  
 otras formas  
 sin permiso

Total tenencia = 7

- b) Tipo de riego: subterráneo  
 mixto  
 superficial

Total tipo de riego ≠ 3

- c) Tractorización: sin tractor  
 con tractor

Total tractorización = 2

Total de combinaciones posibles en abscisas de la matriz = 42

Total de celdas posibles en la matriz = combinaciones en ordenadas x combinaciones en abscisas → 1.040 x 42 = 43.680

## NOTA DEL EDITOR

Esta edición de la serie Diálogo, constituye un avance en la conceptualización y la praxis del enfoque de sistemas de producción, desde el punto de vista de los investigadores (sector agropecuario) en el Cono Sur de América.

El Seminario sobre Sistemas en Investigación Agropecuaria, realizado en Montevideo, Uruguay, en la primera fase del Programa, nos dio una visión del trabajo realizado hasta ese momento. Este documento, recoge el trabajo realizado con posterioridad y actualiza lo realizado hasta la fecha, lo que nos preparará para un documento posterior, que estará basado en los resultados del Seminario sobre integración de rubros en sistemas de producción, recientemente realizado, en Montevideo.

El documento está dividido en dos secciones: la primera contiene lo que podemos denominar como los "informes" de país y la segunda, basada en un anexo con tres trabajos, presenta información adicional pertinente. Hay, también, una presentación del Director del PROCISUR, una introducción del Especialista de Apoyo en Sistemas de Producción y un breve análisis del trabajo de grupos, efectuado por el Especialista del IICA en Generación y Transferencia de Tecnología, completando así un interesante esfuerzo y reuniendo, en este volumen, información útil para los técnicos que se interesan en el apasionante tema de los sistemas de producción.

Carlos J. Molestina Escudero, I. A., M. S.  
Especialista en Comunicación Científica

**FECHA DE DEVOLUCION**

16 NOV 1987			
30 JUN 1993			
10 ABR 1999			

IICA - PROCISUR  
 DIALOGO-14  
 c. 1  
 Autor

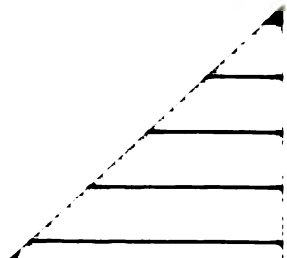
Título Tipificación y clasificación  
 de sistemas de producción

Fecha Devolución	Nombre del solicitante
16 NOV 1987	Sergio S
30 JUN 1993	R. E J
10 ABR 1999	K

Esta publicación constituye el número XIV de la Serie Diálogo del PROCISUR, tiene un de 500 ejemplares y se terminó de imprimir en la ciudad de Montevideo, Uruguay en el mes de setiembre de 1986.

Editor: Ing. Agr. Carlos J. Molestina E.  
 Levantamiento de textos y asistencia editoria  
 Elaboración de matrices e impresión: Héctor  
 Encuadernación y portadas: Impresora Maki

COMISION DEL PAPEL. Edición amparada





## **PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA DEL CONO SUR - PROCISUR**

*Este Programa consiste en el esfuerzo conjunto de los Gobiernos de los Países del Cono Sur, en el sentido de dar continuidad al trabajo iniciado por el Programa IICA - Cono Sur/ BID y consolidar un sistema permanente de coordinación y soporte científico del apoyo recíproco, del intercambio de conocimientos y de acciones conjuntas y cooperativas.*

*La cooperación interinstitucional busca principalmente, consolidar acciones de tipo cooperativo entre los Países en la investigación de Maíz, Trigo, Soja y Bovinos para Carne y, al mismo tiempo, a través del intercambio y apoyo recíproco, estimular acciones para un mejor conocimiento de la situación e inicio de trabajos cooperativos en algunos otros productos. Para esto las actividades en Cooperación Recíproca, Asesoramiento Internacional y Adiestramiento se distribuyen en: Cereales de Verano, Cereales de Invierno, Oleaginosas y Bovinos. Los instrumentos principales de apoyo son: Sistemas de Producción, Información y Documentación, Transferencia de Tecnología y Capacitación, Comunicación y Administración.*

*El Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur - PROCISUR, es financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y por los propios Países participantes. La administración ha sido encargada al IICA y la ejecución, a nivel de los Países, a las siguientes instituciones: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), ARGENTINA; Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), BOLIVIA; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), BRASIL; Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) CHILE; Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal (DIEAF), PARAGUAY; Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" (CIAAB), URUGUAY.*

