

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

TRAYECTORIAS TECNOLÓGICAS EN LA
GANADERÍA URUGUAYA:
UN ENFOQUE EVOLUCIONISTA

por

Mario Pablo MONDELLI DELGADO

Valentín Daniel PICASSO RISSO

TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo

MONTEVIDEO

URUGUAY

2001

Tesis aprobada por:

Director:

CARLOS PAOLINO FRANCO

GONZALO PEREIRA CASAS

JORGE FRANCO DURÁN

JUAN PEYROU

Fecha:

25 de Septiembre de 2001. Aprobada con 12.

Autores:

MARIO PABLO MONDELLI DELGADO

VALENTÍN DANIEL PICASSO RISSO

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de la República y a la Facultad de Agronomía que nos brindó el espacio para crecer. A todos los docentes que a lo largo de estos años nos ayudaron a formarnos en las diferentes ámbitos de esta casa de estudios.

A Carloncho Paolino, el director técnico del equipo. Con él tuvimos prácticas de entrenamiento de todo tipo. Nos llevó a jugar amistosos en la altura, incluso a otros deportes; nos hizo rotar por toda la cancha. Siempre esperaba más de nosotros y nos planteaba desafíos; siempre nos ponía caminos complejos. Nos guió hasta en los errores imprescindibles para este proceso. Un maestro. Un puente. Un grande.

A Jorge Franco, el científico. Se sumó al equipo en un momento crucial del proceso. Con su carisma nos ayudaba a ver lo esencial. Un honor trabajar juntos; nos queda la sensación que el que más se divirtió fue él.

A Gonzalo Pereira, el lado serio del equipo. Desde su rol más crítico nos hizo cuestionar cada paso que dimos, y así nos fortaleció.

A Carlos Pérez Arrarte, quien nos mantuvo vivos al inicio y nos ayudó a volar. Nos alentó y ayudó a canalizar las ideas que nos iban surgiendo.

A Walter Oyhançabal, que cuando más necesitábamos se presentó para ayudarnos con una sinceridad alentadora. Un placer encontrar gente como él.

A Juan Peyrou, que en el tramo final se hizo un espacio para revisar y aportar correcciones al trabajo.

A los evolucionistas que participaron de este proceso, especialmente a Lucía Pittaluga y Gustavo Ferreira, por sus aportes desde la Mesa Redonda.

A M^a Ines Ibarburu y Virginia Morales que compartieron esta aventura desde otro campo, con quienes pudimos reunir esfuerzos hacia enfoques interdisciplinarios.

A Roberto Bocchetto, Tabaré Abadie, Roberto Díaz, Diego Piñeiro, Ricardo Bernardi, Panambí Abadie, Fernando Martínez, Gustavo de los Campos, quienes con su interacción marcaron nuestra evolución y redujeron los grados de incertidumbre.

A nuestros padres. No hay palabras para agradecer lo importante que han sido para nosotros. Esos ojos brillantes que preguntaban ¿cómo van? Esos hombros dispuestos a cargarnos cuando nos quedamos. Gracias por estar siempre, en el silencio, el cuestionamiento, el apoyo y el ánimo.

A nuestros hermanos que nos bancaron y estuvieron atentos a ese misterio interminable en el que andábamos.

A nuestros familiares, que desde más cerca o más lejos, nos apoyaron en este proceso.

A nuestros amigos, que hacen más disfrutable el caminar por esta etapa.

A Lu y a Lula.

A la AEA, esa casita de compañeros donde crecimos, aprendimos, soñamos y construimos. Donde comprendimos que se puede!

A todo el pueblo uruguayo que hace posible todo esto.

RESUMEN

En la década del 90 la ganadería uruguaya experimenta un heterogéneo proceso de cambio técnico que rompe el estancamiento tradicional. El objetivo de este trabajo es aportar a la comprensión de esta dinámica desde el enfoque evolucionista. Los objetivos específicos son: a) describir el ambiente económico e institucional del sector; b) describir la heterogeneidad tecnológica con una clasificación de productores; c) identificar e interpretar trayectorias tecnológicas de la ganadería; y d) concluir algunas implicancias a nivel de políticas tecnológicas agropecuarias. Los enfoques teóricos anteriores son cuestionados por los autores evolucionistas para comprender el cambio técnico. Haciendo una analogía con la evolución de las especies, estos autores centran su atención en la conformación de trayectorias tecnológicas a partir de la interacción dinámica entre el ambiente económico e institucional y los productores, considerando su heterogeneidad de recursos, tecnología y rutinas de decisiones.

Se verifica que los cambios en el ambiente económico (atraso cambiario, baja inflación, reducción de presión fiscal, liberalización comercial) presionaron a la productividad. Las instituciones generaron tecnología inmersa en el paradigma productivista en agotamiento, con algunas excepciones. Con la base de datos de una encuesta a productores ganaderos (Equipos/INIA, 2000) se realizó una clasificación estadística utilizando un método de agrupamiento multivariado (clusters). Las características socioeconómicas, tecnológicas y de decisiones de los productores permiten identificar 3 rutinas tecnológicas: tradicional, innovadora sustentable y empresarios imitadores.

Estas rutinas en interacción con el ambiente conformaron en la década dos trayectorias tecnológicas: una innovadora y una tradicional, con varias situaciones intermedias. Un grupo de productores, recorrieron una trayectoria de innovación, inversión, e intensificación hacia la productividad. En el otro extremo, existen productores que tuvieron una diferente capacidad de interactuar con el ambiente. Varios factores se tornaron limitantes para innovar y estos productores debieron adaptar sus rutinas de decisión hacia comportamientos defensivos, quedando rezagados tecnológicamente.

Las instituciones apoyaron la trayectoria innovadora, demostrando escasa capacidad de desarrollar alternativas en nuevos paradigmas. La articulación de un Sistema Nacional de Innovación actualmente inexistente, la definición de una política tecnológica nacional que integre todos los agentes de la cadena, la incursión en nuevos paradigmas, la búsqueda de la flexibilidad y coordinación son desafíos que desde este enfoque se plantean a las instituciones vinculadas al desarrollo del sector.

Palabras claves: ENFOQUE EVOLUCIONISTA, CAMBIO TÉCNICO, GANADERÍA, PRODUCTORES, CLASIFICACIÓN, TECNOLOGÍA, SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN, TRAYECTORIAS TECNOLÓGICAS, RUTINAS.

TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN _____	II
AGRADECIMIENTOS _____	III
RESUMEN _____	V
LISTA DE CUADROS _____	IX
LISTA DE FIGURAS Y GRÁFICAS _____	X
1 INTRODUCCIÓN _____	1
1.1 Fundamentación _____	1
1.2 Objetivos _____	2
1.3 Estructura del trabajo _____	2
2 Marco conceptual _____	5
2.1 Introducción _____	5
2.2 Enfoques anteriores del cambio tecnológico _____	6
2.2.1 La interpretación neoclásica: teoría de la innovación inducida _____	6
2.2.2 La interpretación estructuralista _____	7
2.2.3 La interpretación del Instituto de Economía – Universidad de la República _____	8
2.2.4 Hacia una nueva interpretación: PROTAAL _____	8
2.3 El Enfoque Evolucionista _____	10
2.3.1 Conceptos generales _____	10
2.3.2 Principales autores evolucionistas _____	11
2.3.3 Críticas a los supuestos tradicionales y las ideas centrales del nuevo enfoque 13	
2.3.3.1 Desequilibrio _____	13
2.3.3.2 Incertidumbre _____	14
2.3.3.3 Rutinas en los procesos de decisión _____	14
2.3.3.4 Heterogeneidad de agentes _____	15
2.3.4 Concepción de la tecnología _____	16
2.3.5 La doble dimensión de la tecnología: económica y tecnológica _____	17
2.3.5.1 La dimensión económica de la tecnología _____	18
2.3.5.2 Paradigmas tecnológicos _____	19
2.3.6 Trayectorias tecnológicas _____	20

2.3.7	Síntesis	21
2.4	Un enfoque evolucionista de las instituciones	22
2.4.1	El concepto de instituciones en sentido amplio y estricto	22
2.4.2	El Sistema Nacional de Innovación	22
2.4.3	Una descripción evolucionista de las instituciones	23
2.4.4	La evolución de las instituciones	24
2.4.5	Elementos para una transformación institucional	24
2.5	Aplicaciones del enfoque evolucionista al sector agropecuario	25
2.5.1	Conceptos generales	25
2.5.2	Particularidades del sector agropecuario	25
2.5.3	Las transformaciones en el sector agropecuario	27
2.5.4	Las dimensiones de la tecnología en el sector agropecuario	28
3	<i>Hipótesis, materiales y métodos</i>	31
3.1	Introducción	31
3.2	Pregunta problema e hipótesis	31
3.2.1	Pregunta problema	31
3.2.2	Hipótesis planteadas	32
3.3	Materiales y métodos para describir el ambiente	33
3.4	Materiales y métodos para caracterizar la evolución de la ganadería	34
3.5	Materiales y métodos para la clasificación de productores ganaderos	35
3.5.1	Fuente de información	35
3.5.2	Análisis de la información	38
3.5.2.1	Selección inicial de variables	38
3.5.2.2	Clasificación de variables	39
3.5.2.3	Análisis estadístico	40
3.5.3	Algunas consideraciones	43
4	<i>AMBIENTE ECONÓMICO E INSTITUCIONAL</i>	45
4.1	Introducción	45
4.2	Ambiente económico	45
4.2.1	Políticas	45
4.2.1.1	Política cambiaria y estructura de precios	45
4.2.1.2	Política fiscal	48
4.2.1.3	Política crediticia	51
4.2.2	Comercialización	55
4.2.2.1	Liberalización	55
4.2.2.2	Inserción internacional	55
4.2.2.3	Los precios a los productores	59

4.2.3	Industria	60
4.3	Ambiente institucional	63
4.3.1	Introducción	63
4.3.2	Descripción de las principales instituciones	65
4.3.2.1	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca	65
4.3.2.2	Área Ciencias Agrarias de la Universidad de la República	66
4.3.2.3	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria – INIA	68
4.3.2.4	El Instituto Plan Agropecuario	70
4.3.2.5	BROU	71
4.3.2.6	Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL)	71
4.3.2.7	FUCREA	71
4.3.3	Consideraciones sobre el ambiente institucional para la innovación	72
5	<i>Caracterización de la dinámica tecnológica de la ganadería en la década del 9077</i>	
5.1	Evolución general de la ganadería	77
5.1.1	Aspectos socioeconómicos	77
5.1.2	Aspectos productivos	79
5.1.3	Aspectos tecnológicos	83
5.2	Evolución general de los productores ganaderos	84
5.2.1	Características socioeconómicas básicas	85
5.2.2	Comportamientos y actitudes tecnológicas	86
5.2.3	Características de la Toma de Decisiones	90
5.3	Una clasificación de los productores ganaderos	92
5.3.1	Consideraciones sobre la clasificación	92
5.3.2	La clasificación en tres grupos	93
5.3.3	Una descripción más profunda: la clasificación en ocho grupos	99
6	<i>Conclusiones</i>	103
6.1	Una interpretación integrada de la dinámica tecnológica ganadera en la década del 90	103
6.2	Desafíos para un Sistema Nacional de Innovación	106
6.3	Consideraciones finales	107
7	<i>Bibliografía</i>	109
ANEXOS		115

LISTA DE CUADROS

<i>Cuadro 3.1: Características de las regiones utilizadas para la estratificación de la encuesta.</i>	37
<i>Cuadro 3.2: Características de la muestra y el marco muestral</i>	38
<i>Cuadro 3.3: Número y tipo de variables involucradas en el estudio</i>	40
<i>Cuadro 3.4: Número y tipo de variables incluidas en la base general final.</i>	41
<i>Cuadro 4.1. Indicadores macroeconómicos de la economía uruguaya</i>	47
<i>Cuadro 4.2. Evolución de la Presión Fiscal en el Agro. (en millones de dólares)</i>	49
<i>Cuadro 4.3. Créditos al sector agropecuario (millones de U\$S)</i>	51
<i>Cuadro 4.4. Distribución de los Créditos Bancarios</i>	54
<i>Cuadro 4.5: Concentración de la faena vacuna (los cinco plantas más grandes)</i>	61
<i>Cuadro 4.6. Análisis comparativo de la industria frigorífica 1989- 2000</i>	62
<i>Cuadro 4.7. Instituciones vinculadas al proceso tecnológico del sector ganadero uruguayo.</i>	64
<i>Cuadro 4.8. Evolución del número de grupos CREA en Uruguay</i>	72
<i>Cuadro 5.1. Especialización productiva de predios ganaderos de más de 100 has.</i>	78
<i>Cuadro 5.2.: Indicadores de dinámica de la ganadería en la década del 90</i>	84
<i>Cuadro 5.3. Nivel educativo del productor, según superficie del predio</i>	85
<i>Cuadro 5.4. Lugar de residencia y Dedicación, según superficie del predio.</i>	85
<i>Cuadro 5.5. Actividad extrapredial del productor según superficie del predio</i>	86
<i>Cuadro 5.6. Porcentaje de productores que manifiesta haber realizado cambios tecnológicos importantes en su establecimiento en el período 1995-1999.</i>	87
<i>Cuadro 5.7. Indicadores de cambio tecnológico entre 1991 y 1999 en la ganadería extensiva y comparación con el Litoral Sur (1999).</i>	88
<i>Cuadro 5.8. Problemas tecnológicos más importantes</i>	88
<i>Cuadro 5.9. % de predios según % de área mejorada</i>	89
<i>Cuadro 5.10. % de predios sin mejoramientos según región</i>	89
<i>Cuadro 5.11. % de predios con 9 potreros o menos, según superficie y región.</i>	89
<i>Cuadro 5.12. Autoidentificación según estrato de tamaño</i>	90
<i>Cuadro 5.13: ¿Cómo le va como ganadero? Percepción del negocio, según superficie.</i>	90
<i>Cuadro 5.14. Decisiones más difíciles de tomar</i>	91
<i>Cuadro 5.15. Problemas del entorno más importantes</i>	91
<i>Cuadro 5.16.: Variables continuas y discretas ordenadas por su importancia en la clasificación de 3 grupos</i>	93
<i>Cuadro 5.17.: Descripción de los 3 grupos por las principales variables</i>	94
<i>Cuadro 5.18: Descripción de los 8 grupos por sus principales variables</i>	99

LISTA DE FIGURAS Y GRÁFICAS

<i>Figura 3.1. Mapa de Regiones relevadas en el estudio.</i>	36
<i>Figura 3.2. DENDROGRAMA resultado del agrupamiento final (cluster).</i>	42
<i>Gráfica 4.1: Evolución de la estructura tributaria 1995-2000.</i>	50
<i>Gráfica 4.2. Créditos al sector en % del PBI agropecuario.</i>	52
<i>Gráfica 4.3. Estructura del endeudamiento agropecuario según tipo de banca y moneda.</i>	53
<i>Gráfica 4.4: Estructura del endeudamiento agropecuario.</i>	54
<i>Gráfica 4.5: Exportación de bovinos y ovinos en pie en miles de cabezas.</i>	55
<i>Gráfica 4.6. Dinámica de las exportaciones de carne de países del mercosur.</i>	56
<i>Gráfica 4.7. Dinámica de los mercados de carnes (circuito aftósico y no) 1996 a 2000.</i>	57
<i>Gráfica 4.8. Exportaciones de carne vacuna 1990 a 1999 (miles de tt, millones de U\$, precio U\$/tt).</i>	58
<i>Gráfica 4.9. Exportaciones de carne vacuna enfriada, congelada y elaborada.</i>	58
<i>Gráfica 4.10. Partición porcentual de las exportaciones de carne según destino 1990 y 2000.</i>	59
<i>Gráfica 5.1. Evolución del número de productores ganaderos según estrato de tamaño.</i>	77
<i>Gráfica 5.2. Evolución de la superficie de productores ganaderos según estrato de tamaño.</i>	78
<i>Gráfica 5.3: Producción de carne vacuna y ovina (miles de toneladas en pie).</i>	79
<i>Gráfica 5.4. Exportaciones de carne vacuna (medias móviles 6 años) en volumen (miles de toneladas) y valor (millones de u\$s).</i>	79
<i>Gráfica 5.5. Coeficiente de extracción en la ganadería vacuna (medias móvil 6 años).</i>	80
<i>Gráfica 5.6. Composición de la faena de novillos por dentición.</i>	80
<i>Gráfica 5.7. Evolución del Stock vacuno y ovino (miles de cabezas).</i>	81
<i>Gráfica 5.8. Estructura del stock bovino (categorías).</i>	82
<i>Gráfica 5.9. Estructura del stock ovino (categorías).</i>	82
<i>Gráfica 5.10: Evolución de la superficie mejorada total y nuevas, praderas y CN mejorados (en miles de has).</i>	83

1 INTRODUCCIÓN

“El tema de la producción e industrialización de la carne, cobra importancia especial en este momento, desde que se está viviendo una situación crítica que no depende exclusivamente de lo que hoy acontece en el país, sino que es el producto de un desarrollo histórico que es necesario tener presente para poder explicarlo.” Raúl Vigorito, 1969.

1.1 Fundamentación

La ganadería juega un rol histórico fundamental en la economía, sociedad y cultura uruguaya. La formación económica y social del Uruguay ha estado marcada fuertemente por la evolución de este rubro. Su aporte a las exportaciones, su participación en el PBI agropecuario e industrial, la superficie ocupada, y los trabajadores rurales y urbanos empleados, son indicadores de la importancia socioeconómica del sector.

La tecnología juega un rol clave en el desarrollo del sector agropecuario y de la economía en su conjunto. Para comprender la dinámica del sector ganadero resulta ineludible el estudio del proceso de cambio técnico. Existen varios antecedentes a nivel nacional que significan esfuerzos en el sentido de interpretar la evolución tecnológica del sector.

Este trabajo en consecuencia centrará la atención en la intersección de dos determinantes del desarrollo nacional: la ganadería y la tecnología.

La producción ganadera uruguaya desde sus orígenes estuvo basada en las pasturas naturales, con un sistema mixto lanar vacuno, y con marcado carácter extensivo. Durante la segunda mitad del siglo XX, el agro uruguayo, y esencialmente la ganadería, se mantuvo estancado. Durante las décadas de 1960 y 1970 se realizaron intentos de romper el estancamiento a partir de la incorporación de tecnología perteneciente al paradigma emergente de la Revolución Verde. El nuevo paquete tecnológico (“Paquete Neocelandés”) propuesto se basaba en capital para maquinaria e insumos de praderas artificiales (semillas de leguminosas forrajeras exóticas, inoculadas con bacterias fijadoras de nitrógeno y fertilizantes fosfatados). La falta de adopción masiva de dicho paquete tecnológico tuvo varias interpretaciones, desde marcos teóricos muy distantes¹. Con todo, a inicios la década del 1990, la producción y productividad del sector eran similares a las de cuatro décadas atrás (en el entorno de las 600 mil toneladas de carne vacuna en pie y 60 kg carne equivalente/ha).

¹ Una breve reseña de dichas interpretaciones se presenta en el Capítulo 2.

En la década del 1990 el estancamiento tradicional de medio siglo se rompe y la ganadería experimenta un heterogéneo proceso de cambio tecnológico. Los indicadores de producción y productividad alcanzan valores récord², permitiendo afirmar que el sector entra en una etapa de dinamismo, adoptando tecnología del maduro paradigma tecnológico de la Revolución Verde. Sin embargo esta adopción se realiza en forma diferenciada entre los productores, haciendo que la heterogeneidad sea una característica relevante en este proceso de cambio técnico.

Comprender esta dinámica tecnológica es el desafío que alimenta este trabajo. Para ello, dos elementos son necesarios. El primero, un marco conceptual original, que permita explicar esta realidad sin los supuestos de los enfoques anteriores. El nuevo enfoque debe concebir la tecnología como motor de dinámica económica, y reconocer las diferencias de los productores que son acentuadas por la misma. El segundo, información empírica, que sustente las interpretaciones y asegure un fuerte vínculo con la realidad.

1.2 Objetivos

El objetivo general es pues, aportar a la comprensión de la dinámica tecnológica de la ganadería uruguaya en la década del 90. Se encuentra en el enfoque evolucionista un marco conceptual que satisface por su carácter dinámico, integrador y comprometido con la realidad.

Los objetivos específicos, a la luz de este enfoque son:

- a) describir el ambiente económico e institucional del sector en el cual los productores tomaron sus decisiones;
- b) describir la heterogeneidad tecnológica a partir de una clasificación de productores;
- c) realizar una interpretación las trayectorias tecnológicas en la ganadería a partir de la interacción dinámica entre el ambiente económico – institucional y las decisiones los productores; y
- d) concluir implicancias y recomendaciones a nivel de políticas tecnológicas agropecuarias.

1.3 Estructura del trabajo

En el Capítulo 2 se plantea el marco conceptual del trabajo. Se presenta el enfoque teórico para analizar la dinámica tecnológica de la ganadería: el enfoque evolucionista. Este enfoque se destaca claramente de los anteriores porque surge para comprender procesos dinámicos, centrando el análisis en el cambio tecnológico. A partir de la

² La evolución de los indicadores de la ganadería uruguaya se presentan en el Capítulo 5.

analogía biológica con la evolución de las especies de Darwin, reconoce que la interacción bidireccional entre las empresas y el ambiente económico – institucional es clave para comprender el cambio técnico. Tomando como punto de partida hechos reales, rechaza el equilibrio, y que las decisiones de los agentes puedan maximizar una función objetivo. Debido a que el enfoque surgió para interpretar el cambio tecnológico a nivel industrial, se finaliza el capítulo con los aportes del enfoque aplicados al sector agropecuario.

En el Capítulo 3 se describe la metodología utilizada en el estudio. Se definen la pregunta y las hipótesis orientadoras del trabajo en base al marco conceptual. Las principales fuentes de información utilizadas se describen en esta parte así como el análisis de la misma. En particular se describe la encuesta de productores ganaderos que antecede y soporta este estudio (Equipos/INIA, 2000), y el método de procesamiento estadístico.

Siguiendo el enfoque para comprender la dinámica tecnológica es fundamental caracterizar el ambiente económico e institucional donde los productores toman las decisiones. En el Capítulo 4 se presentan los principales cambios ocurridos en el sector ganadero uruguayo en la década del 90 abordando aspectos de política económica, fiscal y crediticia, comercio exterior e industria frigorífica. Se describen también las instituciones vinculadas al proceso tecnológico ganadero. En ambos casos se identifican las implicancias de los cambios del ambiente económico e institucional en las decisiones de los productores.

Una caracterización de la dinámica tecnológica a nivel de la base ganadera uruguaya en la década considerada se presenta en el Capítulo 5. Se describen las generalidades de los productores ganaderos en base a información socioeconómica, indicadores tecnológicos y productivos. Con la base de datos de una encuesta a productores ganaderos se realiza una clasificación utilizando un método estadístico de agrupamiento (clusters). Se describen a partir de los 3 grupos obtenidos, las rutinas de decisión de los productores ganaderos, contrastando los resultados con estudios anteriores.

Se concluye con una interpretación integrada de la dinámica tecnológica de la ganadería uruguaya en el período considerado, describiendo las trayectorias tecnológicas en función de la interacción entre el ambiente y los productores. Finalmente se plantean algunos desafíos para el Sistema Nacional de Innovación que se derivan del estudio evolucionista de la dinámica ganadera uruguaya en los 90.

2 MARCO CONCEPTUAL

“Karl Marx decía que hasta ahora “los filósofos no han hecho más que interpretar de diversos modos el mundo, pero de lo que se trata es de transformarlo”. En estas circunstancias que demandan urgentes cambios podemos coincidir plenamente con dicha afirmación. Quizás habría que encarar también lo que Marx silenciaba en su formulación. Y “lo que silenciaba – dice Adela Cortina – es que toda transformación social, toda transformación del mundo que pretende mejorarlo, necesita tomar como base una buena concepción de la realidad porque, si no el resultado puede ser catastrófico. Lo que silenciaba es que no hay mejor práctica que una buena teoría, no hay mejor forma de encausar la acción de transformación social que la de elaborar un buen marco teórico desde el que llevarla a cabo”. En eso estamos aquí”. Luis Pérez Aguirre, 2001

2.1 Introducción

En este capítulo se presenta el marco teórico para estudiar la dinámica tecnológica de la ganadería uruguaya: el enfoque evolucionista. Se introducen los enfoques anteriores del proceso tecnológico a nivel agropecuario sin pretender realizar una revisión exhaustiva. El enfoque evolucionista parte de las críticas a los anteriores y propone alternativas teóricas. Se introducen dimensiones nuevas concepciones de la tecnología que permiten explicar la dinámica del cambio técnico desde esta perspectiva. Se concluye con la definición de trayectorias tecnológicas, concepto central del enfoque evolucionista.

El enfoque centra su atención en la interacción dinámica entre las empresas y el ambiente económico e institucional, por lo que se introducen elementos teóricos para la descripción de las instituciones desde esta perspectiva. Finalmente, como el enfoque surgió a partir de la interpretación de procesos de cambio técnico a nivel industrial, se detallan las particularidades del sector agropecuario y los aportes del enfoque aplicados al mismo.

Para la elaboración de este capítulo se consideraron tres elementos. Se revisó bibliografía de autores evolucionistas. El análisis y la interpretación de los aportes del enfoque fue orientada por el director de la tesis, Ing. Agr. PhD Carlos Paolino. Finalmente se organizó una mesa redonda para discutir los alcances y las limitantes del enfoque para explicar el proceso de cambio técnico en el sector agropecuario. Esta actividad se realizó el 19 de Abril de 2001, en la Facultad de Agronomía. Contó con la presencia de Ing. Agr. PhD Carlos Paolino, Ec. Lucía Pittaluga, Ing. Agr. PhD Gustavo Ferreira y Ing. Agr. MSc Gonzalo Pereira como panelistas y la participación de estudiantes y docentes de Agronomía y Ciencias Económicas. Un resumen de dicha Mesa Redonda se presenta en el Anexo 1.

2.2 Enfoques anteriores del cambio tecnológico

A continuación se presenta un breve reseña de interpretaciones anteriores de procesos del cambio técnico a nivel agropecuario. Se destacan los supuestos teóricos de los diferentes enfoques. En particular se resume la interpretación de cada enfoque del proceso tecnológico en la ganadería uruguaya.

Los enfoque del cambio técnico, se diferencian de acuerdo a como conciben la relación entre ciencia, tecnología y economía. Una primera interpretación conocida como “technology push” considera la ciencia y tecnología como completamente exógenas al proceso económico. Se reconoce que el desarrollo de la ciencia y tecnología responde a una lógica interna propia, independiente de la económica. Sin embargo la tecnología se visualiza como una mera aplicación de una fuente externa de conocimiento. Una interpretación más reciente, “demand pull”, supone una determinación unidireccional desde la demanda (en general vía precios) hacia el proceso innovativo. La tecnología se concibe como totalmente endógena al proceso económico.

El enfoque evolucionista, por su parte, critica la dicotomía “demand pull” – “technology push”, reconociendo que la tecnología tiene tanto una dimensión económica como tecnológica.

2.2.1 La interpretación neoclásica: teoría de la innovación inducida

Esta teoría intenta aclarar el impacto que tiene la disponibilidad relativa de recursos, mediada por los mercados de factores y productos, sobre la dirección e intensidad del cambio técnico. Sus principales autores son John Hicks (1932), W. Fellner (1961), Y. Hayami y Vernon Ruttan (1970), Binswanger (1974).

Los supuestos de partida son: mercado en competencia perfecta (precio de equilibrio) y racionalidad capitalista de los agentes tanto productores como investigadores. Plantea que los cambios en los precios de los factores inducen sesgos en la orientación del cambio técnico, que permiten el ahorro de los factores progresivamente más costosos. Se acepta que es posible sustituir recursos por conocimiento y recursos costosos por otros menos costosos. Se utiliza el concepto de la “curva de posibilidades históricas de innovación” que es la envolvente de todas las isocuantas unitarias definidas por el subconjunto de procesos potenciales de una empresa. Esta curva de posibilidades está determinada por el desarrollo del conocimiento en Ciencia y Tecnología y el presupuesto de investigación y desarrollo (I+D).

Hayami y Ruttan presentaron pruebas empíricas en el sector agropecuario de Japón, Estados Unidos y Europa, y concluyeron que las diferencias en proporción de factores utilizados representaban un proceso de sustitución dinámica de factores dentro de

distintas curvas de posibilidades de innovación, generados en respuesta a diferentes precios relativos de los factores.

Esta teoría considera al cambio técnico como totalmente endógeno al sistema económico, es decir, inducido por la disponibilidad relativa de recursos, expresado a los investigadores a través del precio relativo de los factores (demand pull). Los autores evolucionistas critican severamente los supuestos y planteos de esta teoría, que se desarrollan más adelante.

Este enfoque se aplicó para interpretar el estancamiento ganadero uruguayo en el informe del Banco Mundial en 1970, planteando que no existieron estímulos para la inversión en tecnología ganadera.

2.2.2 La interpretación estructuralista

Esta teoría sirvió de marco para los trabajos de la Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL) de 1967. Fue incorporada a los análisis de OPYPA – CIDE³ en Uruguay de fines de la década del 60. Si bien mantiene los supuestos básicos de la anterior (equilibrio y racionalidad maximizadora) enfatiza las características estructurales de las empresas (tamaño económico y tenencia) para explicar el cambio técnico.

El tamaño económico es una variable clave para comprender la dinámica tecnológica. Desde esta corriente se interpreta que los productores de reducido tamaño económico tienen limitantes para la adopción de nueva tecnología. Los grandes productores (“latifundistas”) obtienen un ingreso total suficiente para sus objetivos lo cual se convierte en un desestímulo para invertir en tecnología. En la ganadería, la orientación hacia la vida urbana de estos productores, llevó a invertir excedentes en la ciudad más que hacia actividades agropecuarias.

La tenencia de la tierra también es un factor estructural clave. Lleva a los no propietarios a tener dificultades para afrontar los repagos de créditos que las inversiones requieren a mediano y largo plazo, desviando la atención del tema tecnológico.

Esta concepción considera a la tecnología como un dato externo al sistema económico. La tecnología se genera en los centros de investigación, y las características estructurales de las empresas definen su adopción final. Es un enfoque unidireccional, como el anterior, en el sentido que se concibe el cambio técnico como resultado del proceso lineal de investigación – difusión – adopción.

³ Oficina de Programación y Política Agropecuaria – Comisión para el Desarrollo Económico.

2.2.3 La interpretación del Instituto de Economía – Universidad de la República

Según Paolino (1988), “además de la visión convencional basada en la ausencia de estímulos económicos y de la interpretación que centraba la atención en problemas de tamaño y tenencia de la tierra, el Instituto de Economía de la Universidad de la República levantaba una interpretación alternativa que ha tenido una importante repercusión tanto en el ámbito académico cuanto a nivel de la divulgación en las esferas del pensamiento crítico (Instituto de Economía, 1969). ... Con posterioridad a esta interpretación del Instituto de Economía fueron desarrollados en el Uruguay una gran cantidad de trabajos orientados básicamente en dicha fuente teórica que buscaban explícitamente complementar, profundizar con pruebas empíricas, la interpretación original (Astori y Col, 1979; Barbato de Silva, 1978 y 1980; Pérez Arrarte y Alonso, 1980; Peixoto, Alonso y Pérez Arrarte, 1980; Reig y Vigorito, 1986, entre otros).”

Como puntos de partida presenta la dependencia del país del exterior (en los niveles económico y tecnológico) y el comportamiento racional capitalista de los empresarios. Supone además, visualizar la competencia como un mecanismo estático de ajuste de la economía hacia posiciones de equilibrio.⁴

Se acepta la ley de Say que considera la igualdad entre ahorro e inversión. Esto implica que la inversión depende de excedente económico apropiado. Por lo tanto para comprender el cambio técnico en la ganadería es necesario calcular el excedente previo y las tasas de ganancia (“plusvalía”) de la actividad.

Los trabajos realizados de acuerdo con este enfoque en los años 70 y 80 reconocen que no se reinvertió la ganancia de los ganaderos. Si bien existía disponibilidad de tecnología, la inversión en praderas artificiales por la tasa de ganancia marginal no es atractiva. Las tecnologías disponibles no eran rentables.

2.2.4 Hacia una nueva interpretación: PROTAAL

PROTAAL fue el Proyecto Cooperativo de investigación en Tecnología Agropecuaria de América Latina en la década del 1980. Sus principales autores son Martín Piñeiro y Eduardo Trigo. La descripción de este enfoque se basa en dichos autores.

El cambio técnico en este enfoque se presenta como endógeno al funcionamiento de la economía y la sociedad manifiesta a través del Estado. La acción del Estado se hace efectiva a dos niveles. Por un lado, su política económica determina el contexto económico de la toma de decisiones de los productores, condicionando la rentabilidad de

⁴ Esta interpretación es según Paolino (1988), típicamente Ricardiana – Marxista (David Ricardo, 1817; Karl Marx, El Capital, tomo III, 1867).

la adopción. Por otro lado, el Sistema de Generación y Difusión de Tecnología determina la intensidad y características de la oferta tecnológica.

Se plantea un modelo de oferta y demanda de tecnología que orienta el cambio técnico. La demanda está condicionada por las relaciones de producción (tipos de empresas) y el contexto económico (política económica). La oferta está determinada por el modelo institucional existente. Para el cambio técnico es necesaria la articulación de los distintos componentes del sistema.

Como punto de partida este enfoque plantea el conflicto entre los grupos sociales por la apropiación de las ganancias. Parte de reconocer tres condicionantes estructurales: a) las relaciones de producción; b) la generación de excedentes y apropiación; c) interrelación entre grupos sociales y sociedad, y su expresión en el Estado. Intereses sociales contrapuestos llevan a “incoherencias estructurales entre los objetivos, políticas e instrumentos (del Estado) y politización y antagonismo de las instituciones”.

La evidencia empírica que presenta este enfoque es la comparación de siete situaciones productivas de países de América Latina, entre las cuales se incluye la ganadería en el Uruguay.

Como se presenta más adelante, este enfoque presenta muchas coincidencias con el evolucionista: atender el contexto económico e institucional, incorporar algunos aspectos de heterogeneidad de los productores, buscar un compromiso mayor con la realidad. Sin embargo, no reconoce la incertidumbre como principio clave ni desarrolla el concepto de trayectorias tecnológicas, que son centrales en el enfoque evolucionista.

2.3 El Enfoque Evolucionista

2.3.1 Conceptos generales

“Ahora bien, la controversia teórica es la mas de las veces infecunda. Tan pronto uno empieza a distanciarse del material del que debe nutrirse, corre el riesgo de embriagarse con sus propias aseveraciones y terminan sustentando opiniones que cualquier observación habría refutado. Por eso considero muchísimo más adecuado combatir concepciones divergentes poniéndolas a prueba en casos y problemas singulares”. Freud, 1918

El Enfoque Evolucionista se propone como un marco conceptual cuyo centro de interés son los procesos de cambio, la dinámica, las transformaciones en el tiempo. Se parte del hecho que los cambios son procesos esenciales de la economía (Scarlato y Rubio 1994:145) y en particular el cambio tecnológico se considera el motor de la dinámica económica. La primera crítica a los enfoques anteriores es su carácter estático y atemporal (Possas,1989:28). Puede decirse que aquellos enfoques, como los presentados en el ítem anterior, fijan la realidad para describirla. En el punto 2.3.3 se presentan las principales críticas a los supuestos de enfoques anteriores.

Definido el objeto de estudio, este enfoque toma como punto de partida la realidad. Los autores evolucionistas critican los supuestos teóricos de los enfoques anteriores considerándolos irreales. Los trabajos evolucionistas tienen como materia prima hechos empíricos que orientan la elaboración teórica (Scarlato y Rubio, 1994:149). Como señala Possas (1989:50) “la preocupación [de estos autores] por construir un enfoque alternativo, que focalice el cambio estructural – eterno ausente de las elucubraciones teóricas de los economistas, y de importancia creciente – no parte de suposiciones generales y abstractas para delimitarlas progresivamente. La estrategia es la inversa: menos ambiciosa y por eso más exitosa: partiendo de la temática específica de la generación y difusión de innovaciones, recoger elementos empíricos para elaborar tipologías sectoriales y – con insights teóricos importantes – proponer un nuevo paradigma microdinámico.” Esto representa el mayor desafío para este enfoque en construcción.

El abordaje de la realidad que plantea este enfoque es interdisciplinario e integrador. Un proceso complejo como el cambio técnico no puede ser abordado únicamente desde la economía. Existen aspectos sociales, culturales, institucionales y tecnológicos que deben ser integrados para comprender adecuadamente el proceso (Astori, 1978; Possas, 1989). A decir de Pérez Aguirre (2001:43) “la mayoría de los problemas no pueden resolverse al nivel en que vienen planteados ... Lo primero que atinamos [cuando abordamos la realidad] – por facilidad o simplificación – es a fraccionarla, ignorando en la captación

su interrelación con los diversos ámbitos en que esa realidad se nos presenta. Un problema de orden económico, por ejemplo, no puede ser solucionado estrictamente en el campo de la economía, porque todo problema económico es a la vez también un problema social, político, antropológico, psicológico, ...”

Dos consecuencias se derivan de lo anterior. Por un lado, lejos de ser determinístico, el enfoque centra su atención en la interacción bidireccional entre tecnología y economía. Rechaza los intentos anteriores de explicar la dinámica tecnológica en función de aspectos solamente económicos o solamente científico - tecnológicos (Porcile, 1989). Possas (1989:27) agrega que este enfoque “rechaza la dicotomía habitual del enfoque de los procesos de generación y difusión de tecnologías como determinados por la demanda (demand pull) o la lógica de la investigación (technology push)”.

Por otro lado, este enfoque presta atención a otra interacción bidireccional: la micro – macro económica. Enfoques anteriores que lograron considerar la dinámica a nivel macroeconómico, como el marxista, no llegan a analizar los fundamentos micro (Dosi y Orsenigo, 1988). Los evolucionistas dan relevancia a la interacción entre el ambiente económico e institucional y las decisiones de los agentes económicos. De este modo permiten estudiar la diversidad de comportamientos de los agentes.

En síntesis, el enfoque evolucionista se destaca claramente de los anteriores porque surge para comprender los procesos dinámicos, centrando el análisis en el cambio técnico. Toma como punto de partida la realidad, utilizando hechos empíricos para orientar la elaboración teórica. Este enfoque es interdisciplinario e integrador. Reconoce la interacción bidireccional entre tecnología y economía, dando especial relevancia a la interacción entre el ambiente económico - institucional y las decisiones de los agentes económicos.

2.3.2 Principales autores evolucionistas

El enfoque evolucionista es de reciente desarrollo. Según Possas (1989:28) existen dos corrientes no rivales que han desarrollado este enfoque aplicado principalmente a la economía industrial. La primera, originada en la década del 70 en la Universidad de Yale (Estados Unidos), tiene por exponentes a Richard Nelson y Sydney Winter. La segunda, ya en la década del 80 y menos homogénea como corriente, tiene origen en la Universidad de Sussex (Reino Unido) en el Centro de Investigaciones en Ciencias Políticas (S.P.R.U.), tiene como exponentes a Christopher Freeman, Carlota Pérez, Keith Pavitt, Giovanni Dosi y Luigi Orsenigo entre otros.

Los primeros son autores de las principales críticas a los enfoques anteriores, elaborando las bases teóricas y los primeros modelos empíricos. Buscaron una referencia para explicar la dinámica tecnológica en otras ciencias que históricamente han convivido con

los procesos de cambio. Es así que llegan a la Biología, y específicamente a la Teoría de la Evolución de las Especies de Darwin. Y es de esta analogía entre la evolución económica y la biológica que estos autores se autodenominan “evolucionistas”.

Se plantea que la dinámica del cambio en las empresas y los mercados, es comparable con el proceso de evolución biológica. Las empresas se asemejan a seres vivos. Las primeras son heterogéneas en organización, tecnología y recursos, mientras que los segundos diferentes en su material genético, anatomía y fisiología. La competitividad de las empresas es como la capacidad de adaptación al ambiente de los seres vivos.

Así como las mutaciones genéticas llevan a diferencias en la capacidad de adaptación de los seres vivos que hacen que éstos sean seleccionados por el ambiente, estos autores postulan que los cambios en organización, estructura y tecnología que las empresas realizan son luego seleccionados por el contexto económico e institucional. La interacción bidireccional entre la empresa y el contexto determina la dinámica de las estructuras de los mercados. La generación y difusión de tecnología se concibe como el proceso de búsqueda de innovaciones por parte de las empresas (que generaría las “mutaciones genéticas”) y la posterior selección por parte del mercado (Nelson y Winter, 1979; Possas, 1989:30).

La segunda corriente, aportó nuevas consideraciones sobre las características de la tecnología que la tornan factor de cambio económico, y desarrolló los conceptos de paradigmas y trayectorias tecnológicas, que se describen más adelante.

Un tercer grupo de autores es identificado por Burgueño y Pittaluga (1994:5) en países de menor desarrollo relativo: Jorge Katz, Sanjaya Lall, Simon Teitel y C.J. Dahlam, entre otros. Algunos intentos de aplicación del enfoque al sector agropecuario son de autores de la región, principalmente Brasil y Uruguay. Se puede citar a investigadores de las universidades de Curitiba y Campinas (Mario Luiz Possas, Gabriel Porcile, Sergio Sales Filho) y en Uruguay a Carlos Paolino, Gustavo Ferreira y Lucía Pittaluga.

El enfoque evolucionista recibe el nombre de “neo-schumpeteriano” debido a que se inspira en la obra de Joseph Alois Schumpeter, autor austríaco que vivió entre 1883 y 1950⁵. Schumpeter concibió al cambio técnico como el motor de la dinámica económica capitalista, capaz de crear ciclos de desarrollo económico (“ondas largas”). En *La teoría del desarrollo económico*, publicada en 1911, explica la evolución discontinua de la

⁵ Para profundizar sobre la vida y obra de este autor ver: Samuelson, Paul A. *Schumpeter como Profesor y Teórico de la Economía*, in *Schumpeter, Científico Social – El Sistema Schumpeteriano*, Barcelona, Ediciones de Occidente S. A. 1965 p. 107; también en introducción al libro Schumpeter, Joseph, *Teoría del desarrollo económico. Una investigación sobre lucros, capital, crédito, interés y ciclo económico*. 1964. Dunckler y Humblot, Berlin. (Edición Abril S.A. San Pablo, 1982)

economía asociada a los cambios tecnológicos (“innovaciones radicales”) que generan procesos evolutivos continuos de innovaciones (“incrementales”) que van agotando paulatinamente sus potencialidades (Chanon y Metcalfe 1990, citado por Burgeño y Pittaluga, 1994).

Las ideas de este autor resurgen con un nuevo impulso en la actualidad, momento histórico de ruptura de paradigmas científicos, tecnológicos, económicos y culturales.

2.3.3 Críticas a los supuestos tradicionales y las ideas centrales del nuevo enfoque

“Había tres hombres en una isla desierta y que todo lo que tienen es una enorme lata de atún. Los tres hombres están muriendo de hambre y discutiendo cómo abrir la lata. El primero de ellos, un físico, hace la sugerencia de una forma de hacer fuego lo bastante caliente para derretir la lata. El segundo, un ingeniero, sugiere una honda que lanzará la lata contra una roca con la suficiente fuerza para perforarla. El tercero, un economista, sugiere que “supongan la existencia de un abrelatas” y seguir adelante a partir de allí.”(Maddala y Miller, 1991:15)

2.3.3.1 *Desequilibrio*

Los enfoques anteriores tienen un supuesto básico común: el equilibrio. Se caracterizan por ser estáticos, intentando explicar el punto de equilibrio de los mercados. Los cambios son pensados como alteraciones que llevan a un nuevo equilibrio. No se concibe, por tanto, el cambio como proceso natural que no necesariamente lleva a un ajuste de equilibrio.

Sobre este problema Rosenberg (1970, citado por Scarlato y Rubio, 1994:179) plantea que “en un mundo donde se producen rápidos cambios tecnológicos, necesitamos un aparato analítico que focalice en los procesos de cambio tecnológico en sí mismos, más que tratarlos simplemente como una fuerza exógena que lleva a disturbios de situaciones de equilibrio y pone así en movimiento un proceso de ajuste que lleva a un nuevo equilibrio”.

En particular cuando se intenta explicar el cambio técnico, el equilibrio es un obstáculo. Desde la perspectiva evolucionista, nada asegura que el resultado del proceso de búsqueda de innovaciones desencadene reacciones que lleven a un equilibrio. La interacción entre el proceso de toma de decisiones por las empresas y el proceso de competencia en el mercado, genera una dinámica no reductible a un ajuste de equilibrio.

Aceptar el desequilibrio como dato de la realidad significa reconocer que no hay fundamentos sólidos para afirmar que el proceso dinámico de interacciones entre los agentes económicos tienda a un equilibrio (Possas, 1989:31).

2.3.3.2 *Incertidumbre*

“El mundo está como está a causa de las certezas” Jorge Drexler.

Para los evolucionistas es necesario reconocer que los actores económicos no tienen la información completa para tomar decisiones con certeza. El futuro siempre es impredecible. Y en el sistema económico capitalista, las decisiones de los agentes son autónomas, es decir que cada empresario decide como valorizar su capital. Por lo tanto el resultado de la decisión de un agente está afectado fuertemente por las decisiones independientes de los demás.

Por ejemplo un productor ganadero toma decisiones de producción cuyo resultado es incierto y va a depender de otras decisiones que tomen otros agentes a nivel nacional e internacional, que serán luego validadas a la hora del destete, faena o comercialización. También toma decisiones de innovación tecnológica e inversión, cuyo resultado es a más largo plazo, y por lo tanto su incertidumbre es mayor.

Esta incertidumbre no es reductible a un cálculo probabilístico. Los resultados pasados no permiten obtener una tendencia que pueda llevarse a probabilidades de ocurrencia de eventos. Esta incertidumbre es además mayor cuanto mayor sea el horizonte de decisión. Precisamente en las decisiones de innovación tecnológica, cuyos resultados se esperan en el largo plazo, la incertidumbre es máxima y no debe ser ignorada.

2.3.3.3 *Rutinas en los procesos de decisión*

“La innovación no es una hazaña del intelecto sino de la voluntad” Shumpeter

Es precisamente en función de la incertidumbre inherente al proceso de decisión, que estos autores realizan una fuerte crítica al supuesto de racionalidad maximizadora de los agentes económicos. Suponer que el empresario puede maximizar una función objetivo (utilidad, ingreso, ganancia) es creer que conoce todas las opciones y puede elegir la mejor. Esta lógica sólo es posible si conoce absolutamente el mundo que lo rodea. Los evolucionistas plantean que el empresario no conoce todo el mundo, más bien conoce su experiencia anterior, lo que está frente a él, y algunas experiencias del entorno, de otros empresarios. Reconocen que los agentes no pueden maximizar u optimizar por dos razones principales. La primera, el futuro es incierto e impredecible. La segunda, de ser posible, obtener el volumen y calidad de la información necesaria para conocerlas sería muy costoso. Por lo tanto es irreal suponer que la racionalidad de los agentes es maximizadora.

Por el contrario, frente a la incertidumbre, lo “racional” es adoptar un comportamiento cauteloso y defensivo, expresado en el empleo de rutinas en el proceso de decisión (Possas, 1989:31). Existe un hecho empírico que señala la existencia de las rutinas. Si todas las decisiones son autónomas, se podría pensar que el sistema es caótico; sin

embargo existen convergencias de expectativas en el sistema. Los agentes toman datos relevantes similares, y deciden en forma parecida, aunque no igual, en el mercado.

Las rutinas son una forma de manejar la empresa donde la experiencia acumulada define que hacer. Los agentes se manejan por convenciones heurísticas muchas veces surgidas de la práctica. Tienen un comportamiento rutinario en la toma de decisiones a los efectos de poder manejar esa incertidumbre. En este sentido existen varios estudios que aportan información empírica sobre las bases reales del proceso de toma de decisiones en las empresas, destacándose el de Gustavo Ferreira, 1997.

Cabe señalar que las rutinas son a nivel de procesos de toma de decisión, no necesariamente de los resultados. Por ejemplo, cada productor ganadero tiene un mecanismo para tomar decisiones de producción, de inversión, de comercialización. Este mecanismo incluye sus fuentes de información, las personas que lo asesoran, su experiencia, características de su personalidad. Todo esto define su rutina de toma de decisiones. Esas rutinas en los procesos de decisión conforman comportamientos tecnológicos rutinarios. Generalmente se siembra una especie conocida, se pastorea de la misma manera, se asiste a determinadas jornadas, se busca innovar o no.

2.3.3.4 Heterogeneidad de agentes

“El valor es intrínseco a la diversidad” Shiva

Para comprender la dinámica del cambio técnico según el enfoque es necesario levantar el supuesto tradicional de la homogeneidad de agentes económicos. La realidad muestra que existe diversidad de las empresas en varios aspectos claves para definir su evolución tecnológica. Las capacidades tecnológicas, las dotaciones de recursos, las actitudes empresariales, son diferentes entre los distintos agentes. No se puede definir como objeto de estudio al “productor promedio”, porque dicho objeto no existe. Es fundamental reconocer la heterogeneidad de los productores para identificar su evolución tecnológica particular.

Possas (1989:42) sugiere que la diversidad de las empresas puede verse a tres niveles:

- Asimetrías tecnológicas: diferencias en capacidad para innovar, grado de éxito en la adopción tecnológica y estructura de costos. Esto da cuenta de la influencia de la tecnología como arma competitiva apoyada en elementos intra empresa en lugar de la visión convencional de una oferta tecnológica exógena, homogénea y neutra desde el punto de vista competitivo.
- Variedad tecnológica: especificidades en la acumulación de conocimientos tecnológicos (uso de insumos y productos de la empresa).

- Diversidad comportamental: diferentes criterios y procedimientos de decisión y rutinas básicas de toma de decisiones, en que se traduce la estrategia de la empresa. Este punto contrasta con la visión tradicional que supone homogeneidad de comportamiento maximizador frente a funciones objetivo.

Es sin duda un aporte fundamental de este enfoque permitir explorar la diversidad de agentes, en particular de los productores ganaderos, para comprender su patrón de evolución tecnológica.

2.3.4 Concepción de la tecnología

“Lo que necesitamos aprender a hacer, lo aprendemos haciendo” Aristóteles

La concepción tradicional⁶ afirma que la tecnología es un conjunto de conocimientos, información o instrucciones de cómo combinar los recursos para un proceso de producción. Las empresas producen de acuerdo a una “función de producción”, combinando tierra, trabajo y capital. Las tecnologías de producción serían las diferentes combinaciones de esos factores. A medida que avanza el conocimiento científico y tecnológico se va expandiendo la “frontera del conjunto de posibilidades de producción”.

Se puede entender la tecnología en esa concepción comparándola con un “libro de recetas de cocina” (Nelson 1980:63). Las recetas explican cómo hacer las cosas, cómo combinar los recursos para producir. Toda esta información está codificada en forma explícita y por lo tanto la tecnología es fácilmente copiable o imitable. Una empresa puede adoptar una tecnología determinada simplemente conociendo la “receta” y aplicándola.

Los autores evolucionistas plantean fuertes discrepancias con esta concepción, y realizan nuevos aportes al concepto de tecnología (Nelson y Winter 1982:59). Además de conocimientos e instrucciones, la tecnología implica capacidades y habilidades para llevar a cabo dichas instrucciones. Se hace énfasis en características internas a la empresa. Estas capacidades muchas veces son tácitas, es decir, no pueden ser expresadas o codificadas. La misma empresa puede desconocer cómo realiza determinadas tareas. Es decir que sabe hacer una cosa, pero no puede transmitirla exactamente. Estas capacidades y habilidades constituyen la “dimensión tácita” de la tecnología (Nelson y Winter 1982:76-82, Dosi, 1988:1126, Burgueño y Pittaluga, 1994:9).

⁶ Específicamente los autores evolucionistas se refieren a la Teoría Neoclásica.

En esta nueva concepción la tecnología puede ser adoptada solamente a través de un proceso activo de aprendizaje acumulativo. Los autores evolucionistas identifican diferentes fuentes de este aprendizaje (“learnings by”) internos y externos a la empresa: “aprender haciendo”, “aprender buscando”, “aprender explorando”, “aprender interactuando”, “aprender usando”, etc. (Burgueño y Pittaluga, 1994:14). En todos los casos el proceso de adopción de una tecnología es activo e implica esfuerzos crecientes de la empresa.

Este enfoque abandona por lo tanto la idea de que la tecnología es fácilmente copiable. Se pasa a la concepción de “transferibilidad imperfecta” de la tecnología. Si bien existe una parte del conocimiento tecnológico que es transferible por ser información explícita, una proporción importante de la tecnología es tácita y no puede ser adquirida por un proceso pasivo de las empresas (Burgueño y Pittaluga, 1994:9). Se postula entonces que la tecnología evoluciona en el proceso de difusión, como se discute más adelante.

De acuerdo a la visión tradicional, el cambio técnico es exógeno a la empresa. El proceso es lineal. La investigación genera conocimientos científicos que son desarrollados luego como conocimientos tecnológicos. La aplicación de esos conocimientos en una empresa es considerada una innovación tecnológica. Esa innovación se difunde por un proceso pasivo de copia entre nuevas empresas.

El enfoque evolucionista postula por el contrario que el cambio técnico es endógeno no solamente al sistema económico, sino también a la empresa, que debe desarrollar capacidades y habilidades que son parte de la nueva tecnología. El proceso de cambio entonces, lejos de ser considerado lineal, es un proceso de interacción y retroalimentación continuo (Burgueño y Pittaluga, 1994:7).

2.3.5 La doble dimensión de la tecnología: económica y tecnológica

Se ha dicho que los anteriores enfoques del cambio técnico plantean una oposición entre la visión “demand pull” y la “technology push”. Los evolucionistas resuelven esta aparente dicotomía reconociendo que para comprender la interrelación entre progreso científico, tecnológico y económico, se debe atender igualmente a ambos aspectos: la demanda y la lógica interna de la ciencia y tecnología (Scarlatto y Rubio, 1994:155) .

El cambio técnico se concibe entonces como un proceso parcialmente endógeno y exógeno al sistema económico. Esto se deriva de la doble dimensión de la tecnología: económica y tecnológica (Possas, 1989:42). La dimensión económica se refiere a las características de la tecnología que la tornan factor de cambio económico. La dimensión tecnológica se refiere a su característica de responder a un paradigma tecnológico. A continuación se desarrollan estos dos aspectos.

2.3.5.1 La dimensión económica de la tecnología

“Esta discusión me coloca en la extaña pero inevitable posición de tener que criticar a los economistas por prestar una insuficiente atención a los aspectos económicos de la actitud inventiva” Nathan Rosenberg, 1976

Se reconoce que la tecnología, sobre todo en la industria, lejos de ser un bien libre, es un arma del proceso de competencia (Paolino, 1990). La misma se caracteriza por diferentes grados de:

- “oportunidad tecnológica”, es decir la potencialidad que ofrece la tecnología para obtener un avance tecnológico relevante y rentable a partir de un cierto esfuerzo de innovación.
- “apropiabilidad privada” de los beneficios de la innovación, es decir la posibilidad de que una empresa innovadora mejore su rendimiento económico a partir de la apropiación de la innovación.
- “acumulatividad de las capacidades tecnológicas”, que implica que una empresa que logró innovar tiene mayor capacidad para continuar haciéndolo que otra que no lo hizo.

Estas características – recíprocamente interdependientes – son responsables por la creación, sustentación y ampliación de las ventajas competitivas que reproducen, en la estructura productiva, las asimetrías técnico económicas, cruciales para la generación de impulsos dinámicos (Possas, 1989:41).

Es decir que la oportunidad, apropiabilidad y acumulatividad de la tecnología permiten entender las asimetrías tecnológicas, fuente esencial de heterogeneidad entre las empresas. Como fue definido, dichas asimetrías se evidencian en diferencias en capacidad para innovar, grado de éxito en la adopción tecnológica y estructura de costos.

2.3.5.2 Paradigmas tecnológicos

“Hay que asumir con radical sinceridad la crisis de valores y de paradigmas teóricos. El problema es que los instrumentos de pensamiento y análisis que habitualmente usamos ya no nos sirven para explicar lo que vivimos. Los desafíos actuales no son identificables ni analizables con el bagaje intelectual ni las herramientas intelectuales que disponíamos hasta ayer.”

Luis Pérez Aguirre, 2001.

En la dimensión más específicamente tecnológica de las innovaciones, éstas se caracterizan por responder a lo que Dosi denomina un “paradigma tecnológico”. Este término⁷ resulta de la transposición del concepto desarrollado por Kuhn, de “paradigma científico”.

En *La estructura de las revoluciones científicas*, Kuhn (1962) plantea que “en la ciencia un paradigma es un conjunto de realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica”. Kuhn afirma que durante los períodos de “ciencia normal” existe un único paradigma “dominante”. Este persiste a pesar de la aparición de hechos nuevos – “anomalías de las que no da cuenta” – hasta que entra en una fase de agotamiento de su capacidad para explicarlos. Entonces surge una nueva generación de científicos con otros paradigmas. Esto constituye una denominada “revolución científica”.

Dosi (1984, citado por Porcile, 1989) define “un paradigma tecnológico como un modelo o patrón de solución para problemas tecnológicos seleccionados, basados en principios seleccionados de las ciencias naturales y en materiales tecnológicos seleccionados ... así como el paradigma científico determina el campo de investigación, los problemas, los procedimientos y las tareas ... así también lo hace la tecnología”. Al estar inmersos en el paradigma, “como el pez en el agua ... somos nada o poco conscientes de estar inmersos en una determinada concepción del mundo” (Pérez Aguirre, 2001:44).

La tecnología, como la ciencia, avanza a lo largo de “grandes avenidas” que condicionan las posibilidades de innovación y cambio técnico a un conjunto de posibilidades que constituyen el paradigma dominante. Es por esta razón que la tecnología no puede ser considerada como totalmente endógena al sistema económico, y se afirma que es “parcialmente endógena”. El paradigma representa una lógica interna de la evolución de la ciencia y tecnología.

⁷ El término paradigma literalmente significa modelo, tipo, ejemplo, padrón. Etimológicamente deriva de “*déiknymi*”, es decir “yo muestro” (Pérez Aguirre, 2001:44)

2.3.6 Trayectorias tecnológicas

Integrando los elementos de las dimensiones económica y tecnológica se llega a la definición de trayectoria tecnológica. Las empresas van innovando en un camino propio a través de innovaciones incrementales acumulativas. Este camino o patrón de desarrollo tecnológico, constituye la trayectoria tecnológica de la empresa. A decir de Dosi (1984) las empresas construyen sus trayectorias tecnológicas dentro del paradigma dominante.

La trayectoria es el patrón de evolución tecnológica (de una empresa o sector) resultado de la interacción entre las decisiones “rutinizadas” de los agentes acotadas por las posibilidades que brinda el paradigma tecnológico.

El paradigma tecnológico identifica los problemas que deben ser resueltos y los procedimientos e instrumentos de solución, enmarcando un conjunto de posibilidades de progreso tecnológico. Las trayectorias son la efectivización de dichas posibilidades en una determinada evolución, que excluye simultáneamente otras alternativas, del mismo o de otros paradigmas (Scarlato y Rubio, 1994:163).

La trayectoria tecnológica se desarrolla acumulativamente. Cuanto más se avanza a lo largo de una trayectoria tecnológica, más fácil resulta profundizarla, porque es un proceso acumulativo. La trayectoria tecnológica conduce a los límites del paradigma al que pertenece y agota sus potencialidades. La aparición de un nuevo paradigma implica un salto, y por lo tanto una discontinuidad en la evolución tecnológica; cada nuevo paradigma define un nuevo horizonte de posibilidades, que abre un abanico de nuevas trayectorias tecnológicas posibles (Burgeño y Pitaluga 1994:8).

Los determinantes económicos y tecnológicos tienen diferente intensidad a lo largo de la evolución de un paradigma. “Ciencia, tecnología y economía son ámbitos estrechamente interrelacionados, pero que conservan cierto grado de autonomía en su desarrollo. Los conceptos de paradigma y trayectoria tecnológica procuran considerar ese ámbito específico de la tecnología, dotado de reglas propias para su transformación y, al mismo tiempo, capaz de recibir y responder a los estímulos generados endógenamente por el sistema económico. La intensidad y el sentido dominante de la interacción entre tecnología y economía ... se modifican a favor del espacio económico a medida que la tecnología madura y se estabiliza en una cierta trayectoria tecnológica”. (Porcile, 1989, citado por Scarlato y Rubio, 1994:165).

2.3.7 Síntesis

El enfoque evolucionista se destaca claramente de los anteriores porque surge para comprender los procesos dinámicos, centrandolo análisis en el cambio técnico. A partir de la analogía biológica con la evolución de las especies, reconoce que la interacción bidireccional entre las empresas (que “mutan” tecnológicamente) y el ambiente económico – institucional (que las “selecciona”) es clave para comprender el cambio técnico.

Toma como punto de partida la realidad, utilizando hechos empíricos para orientar la elaboración teórica. Por tanto no acepta el equilibrio, ni que las decisiones de los agentes puedan maximizar una función objetivo. Dichas decisiones, por ser tomadas en un ambiente incierto, se basan en rutinas y comportamientos defensivos. Estas rutinas constituyen la base micro de las trayectorias tecnológicas que siguen los agentes y son una de las principales fuentes de la heterogeneidad observada entre las empresas.

Este enfoque es interdisciplinario e integrador. Por esto reconoce la interacción bidireccional entre tecnología y economía. La tecnología tiene características – apropiabilidad, oportunidad y acumulatividad – que la constituyen factor de cambio económico y son fuente de asimetrías entre las empresas. Esto permite entender que las trayectorias tecnológicas están determinadas por (y también determinan) el ambiente económico. Y paralelamente toda trayectoria tecnológica está inmersa dentro de un paradigma que acota las posibilidades de las señales del sistema económico de definirla.

Estas señales del sistema económico tienen menor influencia “... en los estadios tempranos de desarrollo de un paradigma, cuando las trayectorias dominantes no están bien definidas y el ambiente tecnológico es “fluido” e incierto. En este estadio, otras variables institucionales, tales como las políticas públicas, el interés de los científicos y las instituciones “puente” etc. tendrán un alto impacto en la evolución de la tecnología. Sin embargo, la influencia de las señales del mercado aumentan en la medida en que el paradigma tecnológico madura a lo largo de trayectorias específicas” (Paolino, 2001 com pers.).

Se concibe la trayectoria tecnológica como un concepto central del enfoque evolucionista. Para comprender la dinámica tecnológica de un sector resulta ineludible determinar las trayectorias tecnológicas de los agentes, entendidas como su patrón de evolución tecnológica. Esto lleva a estudiar los mecanismos de toma de decisiones “rutinizadas” de los agentes y su interacción con el ambiente económico e institucional, enmarcado en el conjunto de posibilidades que brinda el paradigma tecnológico.

2.4 Un enfoque evolucionista de las instituciones

2.4.1 El concepto de instituciones en sentido amplio y estricto

Dado que el contexto institucional juega un rol clave en la dinámica tecnológica, se presentan a continuación algunos conceptos sobre las instituciones y su relación con el enfoque evolucionista. Las instituciones, señala North (1993, citado por Paolino, 2000:2), incluyen las instituciones *strictu sensu* y *latu sensu*. Las primeras son instituciones en sentido estricto, como organizaciones públicas y privadas (instituciones propiamente dichas). Las segundas son instituciones en sentido amplio, que abarcan normas, convenciones, reglamentos, contratos, etc.

Pensando en términos de dinámica económica, las instituciones sirven para reducir el grado de incertidumbre que enfrentan los agentes económicos. Las decisiones tecnológicas innovadoras enfrentan un mayor grado de incertidumbre. En ese caso, la creación de nuevas instituciones en sentido amplio, y la coordinación en red de instituciones en sentido estricto, deben cumplir un papel importante en apoyo a los agentes (Paolino, 2000: 2).

Los enfoques modernos enfatizan la necesidad de conformar Sistemas Nacionales de Innovación Agropecuaria (SNIA). Por mejor que sea la tecnología y por más activos que sean los empresarios, el dinamismo tecnológico no surgirá o estará retrasado si no se dispone de las redes necesarias para apoyar actividades innovadoras y permitir la difusión de las nuevas tecnologías (Paolino, 2000:2).

2.4.2 El Sistema Nacional de Innovación

Freeman (1995, citado por Paglianno y Prieto, 2000:23) define el Sistema Nacional de Innovación como la red de instituciones públicas y privadas cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías. La dinámica tecnológica requiere una red de apoyo a la actividad innovadora, que abarca desde el aparato político del Estado hasta el consumidor final. Se incluyen en esta concepción las relaciones entre los distintos centros de investigación públicos y privados.

Considerando el concepto de institución en sentido amplio, abarca además las formas de organización, convenciones y comportamientos de una comunidad. Estas “reglas de juego” políticas y culturales inciden fuertemente en los comportamientos de los agentes económicos. (Andersen y Ludvall, 1987, citado por Paglianno y Prieto, 2000:24)

La CEPAL (1996) propone considerar al sistema innovativo como el conjunto de agentes, instituciones y normas de comportamiento de una sociedad, que determina el ritmo de importación, generación, adaptación y difusión de conocimientos tecnológicos en todos los sectores productores de bienes y servicios. También se incluyen las actividades de formación de recursos humanos necesarias para la ejecución de dichas tareas y su financiamiento. Existen sistemas de innovación muy consolidados con claros objetivos de competitividad y sistemas muy fragmentados y débiles, carentes de objetivos (Paglianno y Prieto, 2000: 25).

2.4.3 Una descripción evolucionista de las instituciones

En esta sección se analizan desde la perspectiva evolucionista algunas características de las instituciones en sentido estricto que tienen implicancias para la descripción del ambiente institucional que influye en la toma de decisiones de los productores ganaderos.

Para Possas (2000:77) “una institución de investigación pública toma dos tipos de decisiones interrelacionadas: en cuanto a su inserción en las redes y sistemas y en cuanto a su perfil organizacional”. El primer tipo refiere a la definición de las competencias esenciales de la institución y su estrategia de articulación con otras instituciones. El segundo tipo refiere al padrón organizacional interno, o sea, cómo definir su estructura de funcionamiento para desarrollar y explicitar mejor esas competencias. En dichos ámbitos de decisión se crean sus rutinas y se contribuye a la definición de sus trayectorias institucionales.

Las instituciones perciben al ambiente de forma diferente. También difieren en sus costos de funcionamiento y control de información y procesos de aprendizaje, porque son dependientes de las competencias y los activos específicos de las instituciones. La diferencia no está tanto en la asignación de recursos, sino en la propia creación de competencias. Esto ocurre porque hay conocimientos tácitos intransferibles (Possas, 2000:79).

El ambiente donde operan las instituciones es un ambiente dinámico, caracterizado por elementos como incertidumbre e irreversibilidad, pero también inercia. Por esto los resultados de las decisiones no son previsibles. Así se busca un tipo de norma habitual, convencional o rutinaria en la toma de decisión. “Rutina es un término para definir el comportamiento regular de instituciones que incluye desde prácticas operacionales cualquiera hasta políticas de inversión, capacitación, definición de prioridades, etc.” (Possas, 2000:79). El conocimiento contenido en las rutinas tiene una dimensión tácita, que no necesariamente puede ser explicitada con facilidad.

2.4.4 La evolución de las instituciones

Las instituciones evolucionan con el ambiente regidas por reglas, normas, comportamientos y nuevas tecnologías. Las instituciones cambian, se reorganizan, aprenden. La capacidad de una institución de captar anticipadamente los cambios del ambiente es en gran parte el resultado de su capacidad individual de adaptación.

El proceso de seguir o cambiar de rutinas es modelado por el proceso de búsqueda. Este es un proceso imperfecto de aprendizaje por prueba y error, que involucra tres aspectos fundamentales: 1) adquisición de información, lo cual lo torna irreversible y costoso, 2) decisión riesgosa e incierta, y 3) depende del contexto histórico específico. Así el proceso de búsqueda no es lineal, pero tampoco aleatorio (es fruto de decisiones más o menos conscientes) y es irreversible (una vez tomada una decisión el conjunto de opciones se modifica inmediatamente).

Todo proceso de búsqueda es seguido por un proceso de selección que ocurre tanto en el ambiente económico (mercado), como en el institucional (no - mercado) con fuertes efectos de *feedback* sobre ellos. Este proceso es diferente para cada institución. Difieren entre organizaciones con fines de lucro, seleccionadas esencialmente por el mercado y sin fines de lucro, seleccionadas esencialmente por otros elementos como legitimidad política y social (además del mercado). En cualquier caso es condición necesaria para que un cambio sea exitoso, que sea seleccionado y aceptado posteriormente por el ambiente institucional (Possas, 2000:80).

2.4.5 Elementos para una transformación institucional

Competitividad institucional, según Possas (2000:93), la capacidad de una institución de actuar simultáneamente en cuatro frentes: a) ser reconocida por sus pares como una organización de excelencia; b) ser identificada por el sector productivo como una institución capaz de resolver problemas; c) ser vista por la sociedad como una institución esencial para la modernización de la producción, para la conservación y uso sustentable de los recursos naturales y para el desarrollo regional, adquiriendo legitimidad social; y d) hacerse presente en las instancias de definición de políticas públicas (como formuladora o ejecutora).

Para lograr la competitividad así entendida, es clave el trabajo cooperativo y la organización en redes. Tres principios organizacionales son necesarios para tal fin: autonomía, flexibilidad y awareness (Possas, 2000:88-91).

Autonomía es la propiedad por la cual una institución puede definir sus prioridades, criterios y normas que van a regir su conducta. La autonomía incluye al menos cuatro dimensiones: funcional (de organización de la investigación, definir prioridades, usar

infraestructura, relacionarse con el medio); de gestión de recursos humanos; financiera y patrimonial.

Flexibilidad, referida a la organización interna, es la capacidad de organizar las competencias de sus recursos humanos y de su infraestructura de forma de atender, simultáneamente, las exigencias de excelencia científica y las necesidades de responder rápidamente a las demandas de los sectores sociales. Esto requiere multidisciplinariedad y quiebre de las estructuras compartimentalizadas (como departamentos y secciones) tanto a nivel de los recursos humanos como la infraestructura. Esto significa implementar una estructura interna en red, con amplia capacidad de reconfiguración, permitiendo configurar grupos de trabajo necesarios para solucionar nuevos problemas.

Awareness es la capacidad de monitoreo e internalización selectiva de los cambios del ambiente (Salles-Filho y Albuquerque, 1997). Capacidad de percibir las tendencias y transformaciones de su medio y nuevas oportunidades de acción institucional y articulaciones. Para esto es necesario crear rutinas de búsqueda activa, es decir, mecanismos institucionales de permanente vigilia y monitoreo de los horizontes científicos y oportunidades tecnológicas; monitorear sistemáticamente el ambiente externo.

2.5 Aplicaciones del enfoque evolucionista al sector agropecuario

2.5.1 Conceptos generales

El enfoque se origina en la dinámica tecnológica industrial. Como este trabajo aborda la dinámica tecnológica de la ganadería, sin duda su mayor cuestionamiento radica en la pertinencia de utilizar el enfoque para este particular sector de la economía. Por esto en esta parte se analizan los alcances y limitaciones del enfoque para explicar el proceso de cambio técnico en el sector agropecuario.

Para lo anterior es necesario en primer lugar, considerar las particularidades del sector que derivan de la base biológica de la producción y de la dimensiones que adquiere la tierra como recurso productivo, que lo hacen diferente del industrial. En segundo lugar, se presentan las características de las transformaciones agropecuarias y las particularidades de la tecnología en la expresión de la dimensión tácita, económica y tecnológica.

2.5.2 Particularidades del sector agropecuario

A continuación se presentan características del sector que lo hacen particular para interpretar su dinámica tecnológica: la rigidez del ciclo productivo, la discontinuidad de

la oferta de la producción, la discontinuidad en los procesos de trabajo, los tiempos de oferta y consumo, y los procesos de toma de decisiones.

La producción agropecuaria, de acuerdo a las características de los ciclos biológicos y las condicionantes que marcan al ciclo productivo (épocas de siembra, período de gestación y tiempos de crecimiento), está sujeta a tiempos de producción relativamente difíciles de modificar. Estos aspectos implican diferencias importantes con la producción industrial, donde los tiempos son, en general, más gobernables (Scarlatto y Rubio, 1994: 58).

En la producción agropecuaria la continuidad de la oferta es excepcional (Scarlatto y Rubio, 1994: 58). En el caso de la pecuaria se encuentran casos contrastantes. Por un lado la avicultura en confinamiento que ha alcanzado características análogas a la industria con una oferta continua de huevos y carne. En otro extremo encontramos a la ganadería vacuna y ovina con un largo período entre inicio y finalización de un ciclo completo (en particular la producción de lana que se obtiene una vez al año).

Otra característica particular de la agropecuaria, derivada de la rigidez del ciclo biológico en que se basa, es la falta de coincidencia entre los tiempos de producción y de trabajo (Scarlatto y Rubio, 1994: 59). En el ciclo de producción hay períodos que no corresponden con tiempos de trabajo, sino que deben cumplirse “naturalmente” para obtener el producto final. Como consecuencia, en la agricultura, no solo la oferta tiene carácter discreto, sino también el propio proceso de trabajo es discontinuo.

La producción agropecuaria, en su carácter discontinuo, concentra su oferta en un período limitado, mientras que el consumo se comporta relativamente constante. Como consecuencia se constituyen mercados de stock en los que la especulación adquiere un peso importante (Scarlatto y Rubio, 1994:60). Paolino (1990) señala que la posibilidad de formación o no de stocks de productos y su relación con los flujos de producción, condicionados por el “timing” que imponen los ciclos biológicos, constituyen elementos para la discusión de la formación de precios.

La producción, agropecuaria se basa en procesos naturales donde los ritmos propios de la naturaleza imponen restricciones a las estrategias empresariales (Paolino, 1990). Esto constituye un elemento de incertidumbre presente en la toma de decisiones de los productores.

Existen varios estudios que aportan información empírica sobre las bases reales de este proceso de toma de decisiones, destacándose el de Gustavo Ferreira, 1997. Se reconoce a nivel predial una Unidad de Toma de decisiones (UTD), integrada por el productor, integrantes de la familia y personas de confianza. Los objetivos de estas UTD son múltiples y heterogéneos (educación a sus hijos, calidad de vida, rendimiento económico, etc.).

2.5.3 Las transformaciones en el sector agropecuario

Siguiendo la tipología de Pavitt (1984), usada por Paolino (1990), la agricultura corresponde, junto con las industrias “tradicionales”, a un sector dominado por sus proveedores de insumos y bienes de capital – “supplier dominated” – de acuerdo a la terminología del autor.

Las fuentes de cambio técnico en la agricultura se encuentran, en general, fuera del sector, ya sea en la industria productora de bienes de capital e insumos, o en servicios públicos de investigación y extensión. La industria “hacia atrás” de la agricultura es la fuente principal de innovaciones de productos incorporadas en equipos e insumos; los organismos públicos de investigación se presentan como una fuente importante de algunas de esas innovaciones y, fundamentalmente, son fuente de innovaciones de proceso o “manejo” de la producción (fecha de siembra, manejo reproductivo, manejo pasturas, entre otros).

Sin embargo, la adopción o incorporación de dichas innovaciones no debe ser considerada como un proceso simple de “tomar y utilizar” nuevos productos o procesos. Por el contrario, es un proceso activo que involucra la incorporación de nuevos medios de producción y/o de nuevas formas de “hacer las cosas” para la empresa agropecuaria, que implica aprendizaje y modificación de la organización de la producción.

Las técnicas agrícolas tienen un fuerte carácter tácito. Vale decir que en la agricultura tienen gran importancia los procesos de aprendizaje, a través del uso de las innovaciones (“aprender usando”, “aprender haciendo”).

El enfoque plantea que el ambiente selecciona productores con capacidad de aprender. Esto se aplica en el sentido que las empresas que innovan, que cambian y se adaptan, son las que tienen capacidad de aprender. De esta forma las empresas innovadoras no siempre son aquellas que incorporan tecnología sino las que tienen la capacidad de aprender y que luego el ambiente o contexto - mercados confirma su trayectoria.

En el sector agropecuario las empresas se diferencian por cómo combinan los recursos, basadas principalmente en sus conocimientos idiosincráticos, tácitos. La tecnología se incorpora mayormente por aprendizaje que por difusión. Tiene mayor peso el

conocimiento tácito y por tanto la difusión es más compleja, se expresan los mecanismos de “aprender haciendo, interactuando, usando, etc”⁸

Se debe considerar el contexto más inmediato en la definición de las trayectorias. La industria interviene en la definición del ambiente, a través de las señales hacia atrás. Es decir que hay que considerar la interfase entre las decisiones del productor, las instituciones de apoyo; y la selección (ajuste de tecnologías) por parte del ambiente competitivo que constituye el mercado. Señales vía precio, financiamiento, etc.; validan las decisiones de tecnologías incorporadas por el productor. De esta forma se explica el dinamismo de algunos rubros que presentan una fuerte integración agroindustrial, ausente en la ganadería en general.

2.5.4 Las dimensiones de la tecnología en el sector agropecuario

La apropiabilidad privada de la tecnología agropecuaria, a diferencia de la industria, es en la mayoría de los casos muy baja. Paolino (1990) señala que se trata, en general, de innovaciones fácilmente copiables y, por lo tanto, no controlables por sus creadores una vez que se difunden. Esto es especialmente claro en las innovaciones de manejo, pero también en muchas innovaciones incorporadas en medios de producción. Esta particularidad, propia del sector agropecuario, se expresa en la gran importancia que ha tenido, históricamente, el sector público en la generación y adopción de estas innovaciones, a través de instituciones de investigación y difusión de tecnología.

El Estado tiene, en general, un papel muy relevante en el proceso de difusión tecnológica en la agricultura. Interesa destacar el papel del Estado y las políticas públicas en la interacción entre generadores de innovaciones para la agricultura – la industria oferente de insumos – y usuarios de dichas innovaciones – los productores agropecuarios –. Las políticas públicas de carácter macroeconómico y/o sectorial tienen, por su parte, incidencia en la oferta tecnológica por el sector privado así como en la demanda de innovaciones por los productores agropecuarios.

Las posibilidades de diferenciación de productos son bastante restringidas (aunque no inexistentes) ya que esto no deriva de una opción empresarial, ni depende de la capacidad innovadora de las firmas. Por el contrario, son las propias características de los productores, al igual de lo que sucede en algunas sectores industriales, que condicionan la escasa “vocación” de la agropecuaria para la diferenciación, de forma que esta no constituye un “arma” en el proceso de competencia (Paolino, 1990).

En el sector agropecuario predominan en general condiciones de baja apropiabilidad, acumulatividad y oportunidad en las trayectorias tecnológicas. La tecnología es un arma

⁸ Paolino, 2001, comunicación personal.

importante de competencia pero de menor magnitud que en la industria. Como consecuencia, la dinámica tecnológica del sector conduce, normalmente, a estructuras de mercado con menor grado de concentración que la industria.

La estructura agraria atomizada por muchas empresas lleva a que no existan grandes economías de escala; no se conforman oligopolios definidos. Las condiciones naturales de producir frenan el carácter concentrador que la tecnología adquiere en los sectores más dinámicos. Entonces tiene menor importancia en la determinación de restricciones y estructuración de mercados (Paolino, 2001).

3 HIPÓTESIS, MATERIALES Y MÉTODOS

*“Crear, construir, aunque te equivoques, no dejes de luchar por ser feliz.”
Falta y Resto*

3.1 Introducción

En este capítulo se plantean las preguntas de partida y las hipótesis orientadoras del trabajo elaboradas a la luz del marco conceptual. Se describe la metodología utilizada para el estudio. Las principales fuentes de información utilizadas se describen en esta parte así como la propuesta de análisis de la misma. En particular se describe la encuesta de productores ganaderos que constituye la referencia empírica directa de este estudio.

El enfoque evolucionista, como se ha expresado anteriormente, es de muy reciente aparición en la economía del cambio técnico. Presenta interrogantes en su metodología de trabajo para lograr el compromiso buscado con la realidad. Partir del desequilibrio y la incertidumbre, aceptar la heterogeneidad de los productores, reconocer múltiples objetivos en la toma de decisiones, obliga a explorar nuevos métodos de análisis e interpretación para ser coherentes con el nuevo enfoque. Por esta razón se considera fundamental detallar los pasos recorridos en este estudio a partir el marco conceptual para el análisis de los datos de la realidad.

Cabe destacar que la metodología empleada en este trabajo se sustenta en criterios evolucionistas. Como se plantea en el punto 2.3.1, los conocimientos empíricos deben ser la materia prima para orientar la elaboración teórica. Esta interacción bidireccional entre el marco teórico y el estudio empírico es el criterio metodológico que orienta este trabajo.

3.2 Pregunta problema e hipótesis

3.2.1 Pregunta problema

El enfoque introduce nuevos elementos al describir la dinámica tecnológica ganadera. Describir la heterogeneidad tecnológica se presenta como un paso clave para identificar las diferentes trayectorias tecnológicas de las empresas ganaderas. En este estudio se concibe la heterogeneidad tecnológica como las diferencias en conocimientos,

capacidades, comportamientos y actitudes frente a la tecnología (tanto explícita como tácita) que se encuentran entre los productores.

Profundizando la analogía biológica, la heterogeneidad tecnológica puede ser comparada con la biodiversidad. Los biólogos estudian la biodiversidad a tres niveles: diversidad de genes, de especies y de ecosistemas. Análogamente la heterogeneidad tecnológica puede estudiarse a nivel de la tecnología, de los productores y de las trayectorias tecnológicas.

La diversidad genética es la base de las diferencias entre las especies. Del mismo modo, las diferencias en tecnología, incluyendo las capacidades tácitas, son la base de las diferencias entre los productores. La diversidad de ecosistemas involucra diferentes poblaciones de especies evolucionando conjuntamente con el ambiente. Asimismo, las trayectorias tecnológicas tienen sustento en las diferentes rutinas de decisiones de los productores en su interacción con el contexto económico – institucional⁹.

De esta manera para comprender la dinámica tecnológica resulta ineludible estudiar como se expresa y explica la heterogeneidad tecnológica en la ganadería uruguaya en la década del 90.

Esto lleva a la identificación de trayectorias tecnológicas, conformadas a partir de la interacción entre las rutinas de los productores y el ambiente económico e institucional.

Por lo anterior la pregunta que orienta este trabajo tiene una doble dimensión, descriptiva y explicativa: **¿Cuáles son las trayectorias tecnológicas de la ganadería y como se explican?**. Este es el punto de partida para la formulación de las hipótesis del trabajo.

3.2.2 Hipótesis planteadas

- Una primera hipótesis refiere a que las señales provenientes de los cambios en el ambiente económico presionaron a los productores a la productividad. Y por parte del ambiente institucional, predominó en la década del 90 el paradigma maduro y en agotamiento de la Revolución Verde.

⁹ Una visión complementaria de la analogía, sugerida por Franco, es reconocer que lo genético, no es afectado por el ambiente, y son los fenotipos el resultado de la interacción genotipo – ambiente. La tecnología tiene una dimensión estrictamente tecnológica, que no depende del ambiente económico y está dada por el paradigma (ver Capítulo 2.3.5). Las trayectorias tecnológicas resultan de la interacción entre las rutinas tecnológicas (“genéticas”) de los productores y el ambiente económico - institucional.

- Una segunda hipótesis es que es posible identificar diferentes rutinas tecnológicas en los productores ganaderos uruguayos. Las características socioeconómicas, los mecanismos de decisión, la dotación de recursos, las actitudes y comportamientos tecnológicos entre otros factores influyen significativamente en la conformación de dichas rutinas.
- Una última hipótesis es que en la década del 90 se conforman dos trayectorias tecnológicas en la ganadería uruguaya: una innovadora y una tradicional. La incorporación de tecnología por parte de los productores generó asimetrías competitivas. Para los innovadores el grado de oportunidad tecnológica era acumulativamente mayor, es decir que la innovación era menos costosa y más redituable que para los que no habían innovado. Hay productores que incorporaron tecnología consistentemente y otros que no lo hicieron.

3.3 Materiales y métodos para describir el ambiente

En el capítulo 4 se describen las principales características del entorno económico e institucional de la ganadería uruguaya de la década del 90.

Las **fuentes de información** para esta descripción de las políticas agropecuarias se basa en los Anuarios de OPYPA (Oficina de Programación y Políticas Agropecuarias del MGAP) y en otros documentos sobre el tema. Para describir los cambios en la comercialización y la evolución de la industria, se utiliza información de INAC (Instituto Nacional de Carnes), OPYPA y trabajos sobre el tema. Para la descripción del ambiente institucional se realiza también en base a información secundaria, consultando información en páginas web¹⁰ cuando fue posible.

La **metodología** seguida es identificar los cambios en el ambiente económico fue: a nivel de las políticas más relevantes al proceso tecnológico: cambiaria, fiscal y crediticia, intentando analizar sus efectos en la toma de decisiones de los productores. La descripción de la comercialización se relevan aspectos de liberalización e inserción internacional (integración regional, aftosa y exportaciones), y a se describen los cambios de la industria frigorífica. También en ambos casos, se intentan identificar las señales que estos cambios hacia los productores, afectando sus decisiones.

Se presenta una descripción de las principales instituciones en sentido estricto que integran el ambiente para la innovación en el sector ganadero. Se aborda para cada institución las competencias y su evolución en la década. Se intenta relevar su articulación con el sistema institucional, estructura de funcionamiento, mecanismos de interacción con los productores, actividades realizadas y aporte en términos de

¹⁰ Las páginas web consultadas se listan en el Anexo 5.

tecnología desarrollada, capacidad de adaptación que manifestaron (“awareness”) y atención a la competitividad institucional (en el sentido planteado por Possas, 2000). Como se discute oportunamente, la información disponible fue limitante para una descripción evolucionista de las instituciones consideradas.

3.4 Materiales y métodos para caracterizar la evolución de la ganadería

Una caracterización de la dinámica tecnológica a nivel de la base ganadera uruguaya en la década considerada se presenta en el Capítulo 5.

Se utilizan **fuentes de información** secundarias. Información socioeconómica (número, superficie y especialización de los productores ganaderos) se toma de los Censos Agropecuarios 1990 y 2000 (resultados preliminares) y de bases de datos de DIEA y OPYPA. Los indicadores productivos (carne ovina y bovina, exportaciones, coeficiente de extracción, stock) y tecnológicos (superficie mejorada) son de la base de datos de OPYPA y Anuarios Estadísticos de DIEA.

También se utilizan variables de las Encuestas de Equipos/Mori para INIA de 1991 y 1999, para comparar los productores (Edad, nivel educativo, residencia, dedicación, indicadores tecnológicos y de toma de decisiones)

La **metodología** seguida en este capítulo tiene dos etapas, inspiradas en el pensamiento de Poincaré:

"Por lo tanto, es por los hechos "regulares" que conviene comenzar; pero desde que la regla está bien establecida, desde que ésta esta fuera de duda, los hechos están plenamente confirmados, pierden su interés, puesto que no nos enseñan nada nuevo. Es entonces cuando la excepción adquiere importancia. Se cesará de buscar lo parecido, para aproximarse antes que nada, a las diferencias, y entre las diferencias se elegirán primero las más acentuadas, no solo porque serán las más sorprendentes, sino porque serán las más instructivas" (Henri Poincaré, "Ciencia y Método").

En primer lugar se describe la evolución en la década del 90 de la base ganadera a partir de información socioeconómica, indicadores tecnológicos y productivos agregados. Es por aquí donde “conviene comenzar” para establecer las generalidades del proceso en estudio.

En segundo lugar se realiza una comparación de resultados de las dos encuestas realizadas por Equipos Mori para INIA, en 1991 y 1999, para algunas variables relevantes comparables. Es posible así aproximarse a la heterogeneidad tecnológica.

En tercer lugar se pasa a explorar dicha heterogeneidad tecnológica, realizando una clasificación de productores ganaderos. Debido a los escasos antecedentes que desde la perspectiva evolucionista abordan la dinámica tecnológica agropecuaria, este es sin duda el aporte metodológico más original del trabajo. Por ello merece una presentación detallada.

3.5 Materiales y métodos para la clasificación de productores ganaderos

3.5.1 Fuente de información

Para esta etapa del estudio se contó con información primaria: la base de datos de la encuesta realizada por EQUIPOS/MORI para INIA en 1999 “Actitudes y comportamientos de los ganaderos uruguayos: un enfoque evolucionista” (Equipos/Mori, 2000). El Cuestionario de la Encuesta se incluye en el Anexo 2.

Dicha encuesta estuvo bajo la dirección del Ing. Agr. Walter Oyhantçabal de Equipos/Mori. Consistió en una encuesta por muestreo probabilístico estratificado a responsables de la unidad de toma de decisiones en empresas ganaderas de más de 200 hectáreas, en 16 departamentos del país (se excluyó Montevideo, Canelones y San José). El universo abarca alrededor de 12.000.000 de hectáreas y se estima en unas 12.500 empresas (Equipos/Mori, 2000:35)

El marco muestral fue adquirido a DICOSE y corresponde a la última declaración jurada disponible de 1997. Para estudiar este universo se confeccionó una muestra aleatoria bietápica, estratificada por tamaño del predio y región. Los casos efectivamente concretados fueron 639 (aproximadamente 5% de la población).

Para la estratificación por región se consideraron siete regiones, definidas en función de la aptitud pastoril diferencial. Las primeras seis conforman el “Área de Ganadería Extensiva”. La séptima región es el “Área de Ganadería Intensiva”, en la que se desarrollan sistemas agrícola - ganaderos y agrícola – ganadero - lecheros, con relevancia de las actividades de engorde vacuno. En el Cuadro 3.1 se presentan las características de cada región, que se presentan en el Mapa de la Figura 3.1.

FIGURA 3.1. MAPA DE REGIONES RELEVADAS EN EL ESTUDIO.

- I. Basalto Superficial
- II. Basalto Profundo
- III. Suelos Livianos sobre Areniscas
- IV. Cristalino del Centro
- V. Cristalino del Este
- VI. Noreste sobre Yaguari
- VII. Litoral Sur

Fuente: Equipos, 2000.

CUADRO 3.1: CARACTERÍSTICAS DE LAS REGIONES UTILIZADAS PARA LA ESTRATIFICACIÓN DE LA ENCUESTA.

	REGIÓN	SUPERFICIE (HAS.)	SUELOS
1	Basalto superficial	3,5 millones	poco aptos para uso pastoril
2	Basalto profundo	1,25 millones	alta aptitud pastoril
3	Suelos Livianos (Cretácico y Areniscas de Tacuarembó)	435 mil + 600 mil	para el uso pastoril aptos con limitaciones y regulares respectivamente
4	Cristalino del Centro	2,3 millones	aptos con limitaciones para el uso pastoril
5	Cristalino del Este	2 millones	Baja aptitud pastoril
6	Noroeste	850 mil	elevada heterogeneidad
7	Litoral Sur	1 millón	agrícolas desarrollados sobre sedimentario

Elaborado en base a Equipos/Mori, 2000:31-32.

Para la inclusión de las regiones del “Área de ganadería extensiva” se siguió el mismo criterio que para la Encuesta realizada en 1991 (INIA, Serie Técnica 14). Se excluyeron las regiones típicamente arroceras (planicies del Este) y la cuenca lechera del sur (San José, Canelones y Montevideo).

Para la estratificación por tamaño se definieron tres estratos: 200 a 1000 ha., 1001 a 2500 ha. y más de 2500 ha. “Se excluyeron los tenedores de ganado en unidades de menos de 200 hectáreas para fijar un piso de tamaño que excluyera situaciones fuertemente condicionadas por factores no típicos de la ganadería, donde la racionalidad dominante asigna a la ganadería de carne pastoril un lugar generalmente muy subsidiario en la generación de ingresos familiares.” (Equipos/Mori, 2000:34)

Si bien el corte en 200 has. puede ser arbitrario¹¹, se reconocen diferentes lógicas (objetivos, sistemas de producción, fuentes de ingresos) entre los productores de menor tamaño económico y el resto, que fundamentan la realización de dos estudios separados. Sin duda las variables que explican la heterogeneidad en uno y otro caso serán diferentes. La interacción de las decisiones del productor con el ambiente en cada caso determina diferentes patrones de evolución y un abordaje por separado (productores más chicos y ganaderos propiamente dichos) presentaría ventajas, especialmente desde el punto de vista de las acciones institucionales que puedan derivarse de estos estudios. De todos modos, debe señalarse que no se realizó recientemente un estudio análogo para

¹¹ Se requiere un estudio socioeconómico profundo para fundamentar este valor de superficie.

esa franja de productores ganaderos (que representan aproximadamente el 67 % de los productores y el 12 % de la superficie de ganadería, según Anuario DIEA, 2000).

La encuesta se realizó tomando una muestra que sobre representa el estrato grande y medio, y sub representa en estrato chico de manera de alcanzar un mayor número de casos que permitiera tratar adecuadamente al estrato grande (Equipos/Mori, 2000:34). Esto a nivel de los resultados de la encuesta se soluciona creando una variable de ponderación (o “expansor”) para recomponer las proporciones de los valores de las variables al calcular promedios o frecuencias (Cuadro 3.2). Sin embargo, esto tiene implicancias para interpretar el análisis de agrupamiento (cluster) que se discuten más adelante.

CUADRO 3.2: CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA Y EL MARCO MUESTRAL

Estrato de tamaño	% Marco DICOSE	Nº muestra	% muestra	Expansor
200 – 1000	75	313	49	1.53
1001 – 2500	19	182	29	0.66
> 2500	6	140	22	0.27

Elaborado en base a Equipos Mori, 2000:37.

La base de datos de la encuesta se presenta en soporte SPSS¹² con 639 registros (productores) y 440 columnas (variables). A continuación se describe el procesamiento realizado.

3.5.2 Análisis de la información

3.5.2.1 *Selección inicial de variables*

Se realizó una selección de variables a incluir en el estudio de acuerdo a criterios estadísticos y conceptuales.

Un primer criterio estadístico fue excluir del estudio las variables que presentaban más de 10 % de valores sin respuesta (missing values). Este criterio fue usado en forma flexible, con variables de alta importancia conceptual. Sin embargo, este criterio obligó a excluir muchas variables importantes, como los indicadores productivos (p.ej. producción de carne), por presentar un alto porcentaje de productores que no respondió la pregunta.

Un segundo criterio estadístico fue la variabilidad de las respuestas. Las variables que presentaban un alto porcentaje de valores iguales se eliminaron por no aportar a la

¹² Statistical Package for the Social Sciences (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales)

heterogeneidad de las población. En esta parte se confeccionaron histogramas y tablas multivariadas con el soporte SPSS 8.0.

Por otro lado, de acuerdo al marco conceptual, se seleccionaron las variables que se consideraron con mayor capacidad para revelar y explicar las trayectorias tecnológicas de los productores ganaderos. Las variables que se consideró que no aportarían mayores elementos para la identificación y explicación de las trayectorias tecnológicas fueron desechadas del estudio. Tal es el caso de variables relacionadas con la imagen institucional del INIA o variables específicas de otros rubros (forestación, arroz). Cabe destacar que este criterio fue el que demandó mayor esfuerzo, porque obligó a cuestionar la pertinencia de cada variable para identificar y explicar las trayectorias tecnológicas.

Un criterio que llevó a excluir variables fue la confiabilidad de las respuestas, lo cual se discute más adelante como limitante de las encuestas, en el punto 3.5.3.

Otros criterios de exclusión fueron variables de identificación (Nº de formulario, sección policial, etc.) y variables recodificadas (repetidas en la base de datos).

Por último se construyeron variables síntesis con conjuntos de variables que aportaban información similar. Los índices construidos son: índice de aversión a la innovación; índice de conocimiento de tecnologías; índice de adopción de tecnologías de manejo ganadero, índice de adopción de tecnologías de manejo alimenticio, índice de adopción de tecnologías de manejo ovino, índice de adopción tecnológica. La construcción de cada índice se detalla en el Anexo 3.1.

Al finalizar el proceso de selección inicial de variables, quedaron 98 variables incluidas en la base de datos para seguir el estudio. La lista completa de variables se incluye en el Anexo 3.2.

3.5.2.2 Clasificación de variables

La base así seleccionada de 98 variables se clasificó en 3 subconjuntos por temática:

- Variables socioeconómicas: que incluye características del productor (edad, educación, historia, familia, ingresos, etc.) y recursos del predio (superficie, región, orientación productiva, trabajadores, índice CONEAT, etc.).
- Variables tecnológicas: incluyendo comportamientos, conocimientos y actitudes. Comportamientos: técnicas de producción usadas en el predio, la tecnología adoptada. Conocimientos: información, conocimiento de tecnologías y exposición a medios. Actitudes: Opinión del productor respecto al uso de la tecnología, su predisposición al y motivaciones cambio.

- Variables de toma de decisiones: incluyen objetivos, criterios, conformación de la Unidad de Toma de Decisiones, percepción de perspectivas del sector, factores internos y externos que influyen en la toma de decisiones, problemas tecnológicos.

Para el análisis estadístico se determinó el tipo de variable: discreta (binaria, nominal u ordinal) o continua (cuantitativa). La estructura de cada sub-base de datos se presenta en el cuadro 3.3. La lista completa de variables de cada sub-base se presenta en el Anexo 3.2.

CUADRO 3.3: NÚMERO Y TIPO DE VARIABLES INVOLUCRADAS EN EL ESTUDIO

Tipo de Variable	Socioeconómicas	Tecnológicas	Decisiones	Total
Binaria	4	7	2	13
Nominal	7	6	3	16
Ordinal	9	13	25	47
Cuantitativa	10	12	0	22
Total	30	40	28	98

3.5.2.3 Análisis estadístico

3.5.2.3.1 Agrupamiento primario y análisis de la importancia de las variables

Se realizó un primer análisis de agrupamiento (cluster) para cada sub-base de datos por separado. Es decir que se conformaron grupos de productores mediante la comparación de sus distancias para todas las variables de la base. El método utilizado fue jerárquico de Ward (1963) de mínima varianza, y la medida de distancia de Gower (Gower, 1971) para mezcla de variables continuas y discretas. Los software estadísticos fueron SAS (1996) y CLUSTAN.

Con el objetivo de determinar las variables que explican en mayor medida la conformación de los grupos, se realizó una comparación de los valores Chi-cuadrado¹³ sobre grados de libertad en la prueba de independencia grupo por variable, para las variables discretas, y un Análisis Discriminante¹⁴ por pasos para las continuas.

El resultado de este primer procesamiento fue un ordenamiento de variables por su capacidad para discriminar grupos de productores. Los resultados de estos análisis se presentan en el Anexo 3.3

¹³ Se utilizó el procedimiento FREQ del paquete estadístico SAS (1996).

¹⁴ Se utilizó el procedimiento STEPDISC del paquete estadístico SAS (1996) con el método de selección FORWARD y un nivel de significancia del 15 %.

3.5.2.3.2 Clasificación final

Utilizando las variables principales de cada sub base, se conformó una nueva base de datos general. Las variables incluidas cumplieron al menos uno estos requisitos: estar en los primeros lugares del ordenamiento en el análisis primario o ser relevantes desde el punto de vista conceptual para la descripción de las trayectorias tecnológicas.

De esta manera la base conformada incluyó 63 variables: 27 provenientes de la sub base “Socioeconómicas”, 24 de las “Tecnológicas” y 12 de la “Decisiones”. La composición de la base final por tipo de variable se presenta en el Cuadro 3.4. La lista de variables final se presenta en el Anexo 3.4.

CUADRO 3.4: NÚMERO Y TIPO DE VARIABLES INCLUIDAS EN LA BASE GENERAL FINAL.

Tipo	N °	%
Binaria	13	21%
Nominal	12	19%
Ordinal	22	35%
Cuantitativa	16	25%
Total	63	100%

A esta base se le corrió un nuevo análisis de cluster, similar al anterior (Ward, con distancia de Gower). De este análisis se obtuvieron nuevos grupos, esta vez integrando toda la información posible, conformando una clasificación numérica de productores.

Esta clasificación no responde a una asignación de productores a clases definidas *a priori* según un marco conceptual determinado. Los grupos se conformaron por la cercanía de los productores respecto a todas las variables utilizadas.

Este método de clasificación numérica pretende que los grupos obtenidos sean homogéneos “dentro” y diferentes “entre”, para las variables utilizadas. Tiene la ventaja además de que permite trabajar con más información que los otros métodos de clasificación (Gutiérrez, 2000:5).

El método utilizado es jerárquico. Esto significa que parte de n grupos, donde cada grupo es un productor. Luego se fusionan los grupos más cercanos (con menor distancia) cada vez, hasta que todos los individuos quedan en un solo grupo. Son procesos ordenados y jerárquicos, y el resultado puede ser representado en una gráfica de líneas llamada dendrograma (Gutiérrez, 2000:6). El dendrograma obtenido se presenta en la figura 3.2.

FIGURA 3.2. DENDROGRAMA RESULTADO DEL AGRUPAMIENTO FINAL (CLUSTER).

Existen métodos estadísticos que permiten definir el mejor número de grupos de la clasificación, es decir, el número en el que los grupos formados son más compactos y homogéneos dentro, y diferentes entre sí. Un criterio estadístico utilizado se presenta en el Anexo 3.5. Según dicho criterio, el número óptimo de grupos para esta clasificación se encuentra en el entorno de 12.

A los efectos de explorar la heterogeneidad tecnológica, se eligieron dos “cortes” del dendrograma: el nivel de 3 grupos y el nivel de 8 grupos. El corte en un nivel de 3 grupos es apropiado para abordar un análisis general de los productores ganaderos, una primera clasificación para identificar y describir 3 trayectorias tecnológicas. El corte en 8 grupos permite hacer un análisis dentro de cada trayectoria, identificando subtrayectorias específicas. Para ambos casos se realizaron pruebas Chi-cuadrado sobre grados de libertad y Análisis Discriminante por pasos, para determinar la importancia de las variables en la discriminación de los grupos. Los resultados de dichos ordenamientos se presentan completamente en el Anexo 3.6. La descripción de los grupos obtenidos se presenta en el capítulo 5.

3.5.3 Algunas consideraciones

El antecedente más directo de esta clasificación se encuentra en la tesis doctoral de Gustavo Ferreira *An evolutionary approach to farming decision making on extensive rangelands* (Ferreira, 1997). Las bases conceptuales para el diseño metodológico y la interpretación de los resultados se apoyan en dicho estudio.

Paralelamente a este trabajo, se desarrolló otro de similares características para productores arroceros, por parte de las estudiantes de economía M^a Inés Ibarburu y Virginia Morales con la dirección de Dr. Gustavo Ferreira. Se discutió en temas referentes al enfoque y la metodología, en un intento de juntar esfuerzos en la realización de estos estudios.

La metodología de procesamiento de la información para obtener la clasificación de productores fue elaborada en conjunto con el profesor Jorge Franco, quien realizó los análisis estadísticos (cluster).

Cabe destacar dos limitantes metodológicas de este estudio. La primera, es común a todas las encuestas. Los datos utilizados son las percepciones de los entrevistados. Lo cual puede estar afectado por “lo que está socialmente aceptado”, que puede resultar en un sesgo en las respuestas hacia lo que “está bien decir”.

Para la mayoría de las variables socioeconómicas este sesgo es poco esperable. Para las variables de toma de decisiones, es justamente la opinión del productor lo que se busca relevar. Pero para las variables tecnológicas, es más probable que las respuestas se vean sesgadas. Por esta razón, se realizó una contrastación entre algunas variables tecnológicas con otras fuentes de información disponible (DIEA – MGAP). A partir de esta contrastación, se seleccionaron las variables más “confiables” para incluir en el estudio. Esta contrastación fue discutida con el profesor Gonzalo Pereira.

La segunda limitante radica en la particularidad de la muestra de sobre representar un estrato de tamaño. Esto implica que la misma tiene diferente proporción de productores que el universo respecto a los estratos de superficie. Se puede afirmar entonces que si bien la muestra es representativa de la población de productores ganaderos de más de 200 hás. de Uruguay, “representa más” a algunos estratos de productores (el mayor a 2500 has) que a otros. Esto puede causar distorsiones en el porcentaje de productores por grupo. Sin embargo, los grupos obtenidos no se ven afectados en las características que los definen. Vale decir que los grupos encontrados son “reales”, pero no se puede afirmar con probabilidad conocida cuántos productores de la población pertenecen a cada grupo.¹⁵

¹⁵ Franco, 2001 comunicación personal

4 AMBIENTE ECONÓMICO E INSTITUCIONAL

4.1 Introducción

El objetivo de este capítulo es describir las principales características del entorno económico e institucional de la ganadería uruguaya de la década del 90. Se pretende relevar los cambios ocurridos que puedan tener implicancias en la dinámica tecnológica agropecuaria, alterando el contexto de toma de decisiones de los productores ganaderos.

En la primera parte se abordan los cambios en el ambiente económico a nivel de políticas (cambiaria, fiscal y crediticia), comercialización e industria. En la segunda parte se caracterizan las principales instituciones que integran el ambiente para la innovación en el sector ganadero.

4.2 Ambiente económico

4.2.1 Políticas

4.2.1.1 Política cambiaria y estructura de precios

Desde comienzos de la década del 90 se inaugura un nuevo escenario macroeconómico para muchos países de América Latina y en particular para los países del Mercosur. Una vez superados los años 80, se procesan cambios importantes a partir de que la región, incluido Uruguay, vuelve a ser receptora de capitales financieros internacionales. Sobre esta base es que se procesan, en la región, cambios en la política macroeconómica, basada fundamentalmente en un mayor grado de apertura externa, continuación del esquema de desregulación de la economía y la implementación de programas de privatización parcial de empresas públicas (Paolino, 2000).

En Uruguay y en otros países de la región se sigue un esquema de contención cambiaria como base del programa de estabilización de precios. En el caso de Uruguay se diseña un nuevo esquema de estabilización basado en una política de preanuncios del ritmo devaluatorio dentro de una banda de flotación del tipo de cambio. La condición básica para la implementación de este tipo de políticas es la situación holgada de reservas internacionales en poder del Banco Central, derivadas de la reversión del flujo de capitales internacionales a la economía uruguaya desde comienzos de los 90 (Paolino, 2000).

El escenario de ingreso de capitales y política de estabilización determinó de hecho un ritmo devaluatorio de la moneda nacional inferior a la evolución del Índice de Precios al Consumo (IPC), denominado “atraso cambiario”.

Ello a su vez determinó un cambio acentuado en la evolución de la estructura de precios relativos en la economía uruguaya. En efecto, el ritmo devaluatorio condicionó más directamente el Índice de Precios de los bienes transables, entre los cuales los productos agropecuarios y agroindustriales tienen un gran peso relativo. Por su parte, la evolución de los precios de los bienes no transables, registran una disminución por encima del ritmo devaluatorio. Entre estos se destaca la evolución del salario e impuestos y, en general, los precios de los mercados y servicios que no participan en el mercado internacional (Paolino, 2000). De esta manera los productos transables se abaratan y se estimulan las importaciones de estos productos, contribuyendo de manera adicional a reducir el precio interno.

Esta evolución diferenciada de precios transables/no transables, se dio fundamentalmente durante los primeros años de implementación del Plan de Estabilización, acumulándose la mayor parte del "atraso cambiario" durante esos años (Paolino, 2000).

En el cuadro 4.1 se presenta una síntesis de indicadores macroeconómicos durante la década del 90. Se aprecia que la evolución de la estructura de precios es claramente desfavorable a los precios de los bienes transables, en la medida en que se registra una importante inflación en dólares. La acumulación anual de la inflación en dólares se convierte en un importante factor de deterioro de la competitividad agropecuaria y agroindustrial. Más aun si se destaca que el “atraso cambiario” y la inflación en dólares, se acumuló mayormente entre los años 1992 a 1994 (Paolino, 2000).

En el cuadro 4.1 se aprecia que la devaluación de la moneda nacional respecto de la moneda extranjera es menor que el incremento del IPC. Esto determina inflación en dólares y por tanto un aumento de la canasta familiar en dólares. Las empresas ganaderas deben aumentar la producción para mantener el mismo nivel de ingreso. Los productores perciben el mismo precio en dólares por sus productos pero cada dólar que reciben vale cada vez menos en la economía uruguaya.

CUADRO 4.1. INDICADORES MACROECONÓMICOS DE LA ECONOMÍA URUGUAYA

AÑO	1994	1995	1996	1997	1998	1999
PBI(var anual en %)	6.3	-1.8	5.3	5.1	4.5	-2.6
PBI agropecuario	9.3	3.0	8.6	-1.3	5.8	-3.5
IPC (% anual)	44.1	35.4	24.3	15.2	8.6	3.5
Devaluación (%)	27.4	26.5	22.7	15.1	8.2	7.5
Inflación en US\$ (%)	13.1	7.0	1.3	0.0	0.9	-3.7

Fuente: Elaborado en base a BCU, INE, OPYPA.

Este fenómeno se manifiesta en una fuerte presión para las empresas agropecuarias. Un fenómeno que presenta solamente dos antecedentes en la historia uruguaya¹⁶, con repercusiones económicas y sociales importantes en el sector agropecuario. Las tres grandes movilizaciones sociales del campo uruguayo han tenido en común una situación de severo atraso cambiario (Pereira, 1999).

Por su parte, la caída en el precio de varios "commodities" agrícolas y la continuación del esquema de estabilización deteriora fuertemente los ingresos de los productores de bienes transables. A esto se suman fenómenos como la crisis asiática de 1997 y la posterior en Rusia y su extensión a los mercados emergentes de América Latina y el Caribe. La devaluación brasileña a comienzos de 1999 cambia fuertemente las relaciones de competitividad precio con las economías a nivel regional y afecta las exportaciones agropecuarias del Uruguay a la región.

En síntesis el ambiente económico estuvo fuertemente condicionado por la política cambiaria debido a las implicancias que significó en la década del 90 para los sectores agroexportadores como la ganadería. Los costos de producción, con un fuerte componente de bienes no transables, se encarecen respecto al precio que obtiene por los productos (bienes transables). Esta nueva relación opera en la ganadería con un encarecimiento relativo de la canasta familiar del productor ganadero. Ello ha significado un desafío para mantener el ingreso a través de un aumento constante en los niveles de productividad – frecuentemente asociado a la escala – y no logrado exitosamente por todos los productores.

Se debe adicionar a este análisis que durante la década se constituye un escenario de estabilidad de precios (baja la inflación). Esto tiene implicancias importantes para el

¹⁶El nivel de sobrevaluación del peso, o subvaluación del dólar, o "retraso cambiario" del período 1995/99 solamente tiene precedentes en 1982, vísperas del quiebre de la "tablita", y en los años previos a 1957, pero por una vía inversa: la reducción de la demanda de dólares mediante restricción de importaciones y al éxito de las exportaciones de lana por la guerra de Corea. (Pereira, 1999)

sector en general, y para el productor en particular, porque se constituye un escenario más previsible en precios, más estable. Lo cual permite al productor planificar, mirar hacia un horizonte de cálculo de mediano y largo plazo. Se reducen las estrategias especulativas.

En este contexto la tecnología aparece como una salida frente a esta presión competitiva, en su dimensión de “oportunidad” de incorporar innovaciones tecnológicas y obtener una mejora en los resultados económicos para las empresas.

Esta estrategia, tiene connotaciones importantes en la heterogeneidad tecnológica de los productores ganaderos. En primer lugar porque las empresas que se introducen en una trayectoria modernizante, claramente diferenciada de la tradicional, no son todas. Poder participar de esta trayectoria implica conocimientos y capacidades tecnológicas. Es un proceso acumulativo, y resulta en mayores asimetrías tecnológicas entre las empresas ganaderas.

Por otro lado, hay connotaciones que derivan de estos procesos como el endeudamiento y el rol de las instituciones que se describen a lo largo de este capítulo.

4.2.1.2 Política fiscal

La presión fiscal sobre el sector agropecuario es un elemento importante en el contexto de toma de decisiones de las empresas ganaderas. Se analiza la estructura tributaria sobre el sector, y particularmente se clasifican los impuestos por su vinculación con la de la tierra.

Se concibe la presión fiscal como la relación entre impuestos y el PBI sectorial. Caracterizar su evolución en la década del 90 se presenta como un desafío por dos motivos principales. En primer lugar porque muchos factores juegan en la variación de la presión fiscal además de los cambios en la política tributaria como son los volúmenes y los precios de los productos que se comercializan y la evolución del PBI del sector. En segundo lugar, la política tributaria en los últimos años ha presentado cambios mediante medidas de carácter coyuntural por medio de excepciones o reducciones en la carga tributaria.

La evolución de la presión fiscal y la estructura tributaria del sector agropecuario se resumen en el siguiente Cuadro 4.2. En ANEXO 4.1 se reseñan los principales tributos y contribuciones del sector agropecuario.

CUADRO 4.2. EVOLUCIÓN DE LA PRESIÓN FISCAL EN EL AGRO. (EN MILLONES DE DÓLARES)

	1995 (1)	%	1996	%	1997	%	1998	%	1999	%	2000	%
IMPUESTOS SOBRE LA TIERRA	124	91	92	63	97	62	100	60	80	62	62	56
Aportes patronales al BPS		22		18		17		17		14		12
Contribución inmobiliaria		39		35		33		34		39		33
Patrimonio		26		9		11		9		9		10
IMAGRO		2		0		0		0				0
Primaria		2		1		0		0				0
IMPUESTOS A LA RENTA (2)	13	10	35	24	43	27	42	25	26	20	26	23
IMPUESTOS INDIRECTOS	34	25	40	28	42	27	46	28	40	31	416	46
Detracciones	1.00	1	1.00	1	1.50	1	1.13	1	0.81	1	0.97	1
Devoluciones de Impuestos	-36	-27	-22	-15	-26	-16	-23	-14	-18	-14	-19	-17
TOTAL IMPUESTOS DEL AGRO (deducido devoluciones)	136		147		157		166		129		111	
% del PBI agropecuario (presión fiscal)	8.1		7.9		8.2		9.2		9.5		7.8	

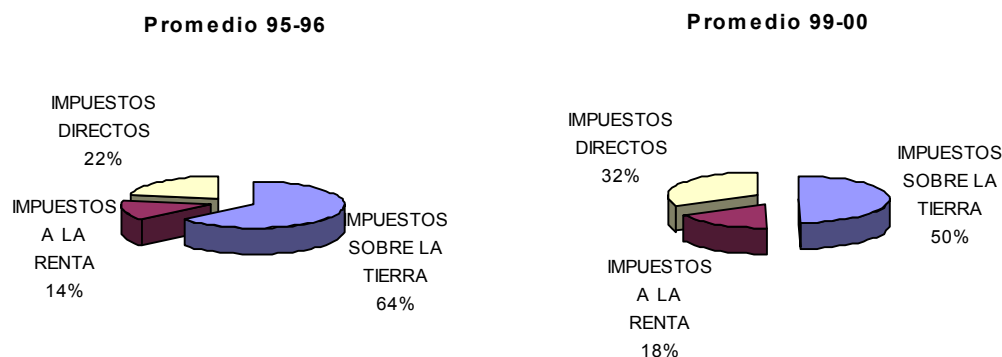
Fuente: Elaborado en base a OPYPA (Anuario 2000:211 y Anuario 1999: 247)

- (1) Sin reforma
- (2) IRA; IMEBA y Adicionales
- (3) IMESI combustibles; Municipal; IMABA

La evolución de la estructura tributaria se destaca la disminución de los impuestos y contribuciones que recaen sobre la tierra como se muestra en la gráfica 4.1. Se destaca esta evolución porque de acuerdo a la literatura una disminución de impuestos que recaen sobre la tierra puede fomentar una actividad más intensiva.¹⁷

¹⁷ Paolino, 2001, comunicación personal

GRÁFICA 4.1: EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA TRIBUTARIA 1995-2000



Fuente: elaborado en base a Anuario OPYPA 2000.

Se destaca la evolución tributaria a partir del año 1996, cuando se pone en funcionamiento dos importantes leyes (N° 16.713 y 16.736) que modifican globalmente el sistema tributario del sector agropecuario. Se manifiesta en cambios importantes en impuestos como Patrimonio, Primaria, IMAGRO, IMEBA y BPS; y en el tema de Reforma de la Seguridad Social se incluyen cambios que refieren al sistema de aportes del sector rural.

Se debe resaltar los descensos de los impuestos a la tierra (disminución de impuestos al patrimonio y la eliminación del impuesto para educación primaria) que pasa de un aporte de U\$S 124 millones en 1995 a valores cercanos a los 90 millones en los años siguientes. Esta medida tiene mayor impacto en aquellos rubros de producción con mayor utilización de tierra como la ganadería.

De acuerdo al análisis de OPYPA uno de los objetivos principales de la reforma tributaria fue mejorar la distribución de la carga impositiva sobre todos los sectores, y no tanto reducir la presión fiscal global. Al comparar la presión fiscal que existía en el año 1995, se aprecia una reducción de la misma (OPYPA, Anuario 97:203).

Esta tendencia de los últimos años, que se puede considerar como de alivio en la carga tributaria del sector, no se refleja en una disminución clara de la presión fiscal debido a un resentimiento del PBI Agropecuario.

Los tres últimos años han marcado una difícil situación para el país y en particular para el sector agropecuario como se ha descrito anteriormente. Esta coyuntura ha promovido cambios coyunturales de la política fiscal que se reflejan en el cuadro resumen. En el Anexo 4.2 se describen estas medidas.

4.2.1.3 Política crediticia

La descripción de la situación de endeudamiento del sector se realiza través del análisis del saldo de las colocaciones bancarias (SCB) que los bancos privados y el Banco de la República Oriental del Uruguay (BROU) mantienen con el sector agropecuario. Esta forma de aproximarnos al nivel de endeudamiento del sector no incluye otras fuentes de financiamiento directo de proveedores y el financiamiento de la agroindustria (OPYPA, Anuario 1998).

Existen limitantes para realizar un análisis de aproximación a la distribución del endeudamiento por subsector productivo, región del país o tipo de productor; así como destino de los créditos al sector (inversiones, consumo, etc.) debido a que el nivel de desagregación de la información no lo permite.

Luego de la crisis de sobre - endeudamiento generada con la ruptura de la “tablita” en 1982 el crédito bancario al sector agropecuario mostró una casi permanente reducción hasta 1992. Desde este año y hasta 1995 la evolución del endeudamiento medido en dólares constantes muestra un permanente incremento.¹⁸

En el Cuadro 4.3 se observa una expansión considerable de los créditos colocados en el sector agropecuario, en particular a partir de 1997. Así, a fin de 1998 el total de colocaciones bancarias en el sector ascendía a 1.181 millones de dólares (57% mayor que en 1996).

CUADRO 4.3. CRÉDITOS AL SECTOR AGROPECUARIO (MILLONES DE U\$S)

Año	Banca privada	Banca pública	Total
1990	176.4	139.6	316.0
1991	151.6	153.4	305.0
1992	215.4	166.6	382.0
1993	267.2	225.8	493.0
1994	210.9	343.1	554.0
1995	273.5	349.5	623.0
1996	262.1	491.9	754.0
1997	335.7	688.3	1024.0
1998	353.3	828.3	1181.3
1999	359.0	791.0	1150.0

Fuente: Paolino, 2000; elaborado en base a información del BCU y BROU.

¹⁸ Hay diferencias según el indexador. Cuando la evolución del endeudamiento se calcula deflactado por el Índice de Precios al Consumo o Índice de Precios Mayoristas del sector no se evidencia un crecimiento significativo; fenómeno directamente relacionado con el atraso cambiario.

Si bien no existe información detallada de la calidad de la cartera agropecuaria, existen algunas evidencias generales de una concentración importante de la cartera con mayor morosidad en productores agropecuarios de mayor tamaño económico.¹⁹

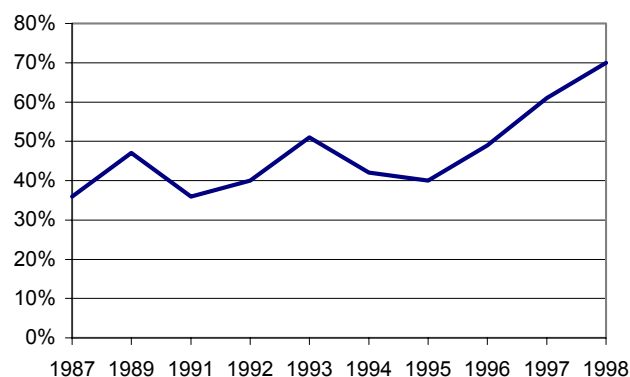
La expansión del endeudamiento agropecuario a partir de 1997 se asocia a un conjunto de factores coadyuvantes. En la cuantificación de este fenómeno se destaca que el PBI agropecuario en 1996 era de 1,615 millones de U\$S y debía U\$S 754 millones.

En los tres años siguientes se suceden cambios en el contexto externo con fuerte repercusión en la dinámica nacional como la crisis asiática (1997), la crisis rusa (1998) y la devaluación de Brasil (1999). A ello se agregaron factores climáticos asociados a lluvias excesivas que castigaron al sector agrícola. En 1999 se sufrió, por parte de todos los sectores del agro, el impacto de una sequía de importante magnitud. Todos estos eventos desmoronaron precios de los productos agropecuarios, aumentaron los costos de producción y redujeron los volúmenes de producción obtenidos.¹⁹

La evolución de la relación del endeudamiento (medido como SCB) con el producto bruto interno del sector (PBI) evidencia hasta que punto el crecimiento del nivel de deudas bancarias es consistente con el crecimiento del producto. Indirectamente se puede relacionar el stock de deuda con la capacidad de pago que la actividad genera.

La conjunción de estos elementos lleva a que la relación del nivel de endeudamiento y el PBI del sector haya aumentado de manera intensa y sostenida desde mediados de 1997 (pasando de 57% a relaciones de 70% hacia fines de los 90) como se ve en gráfica 4.2.

GRÁFICA 4.2. CRÉDITOS AL SECTOR EN % DEL PBI AGROPECUARIO



Fuente: elaborado en base a OPYPA.

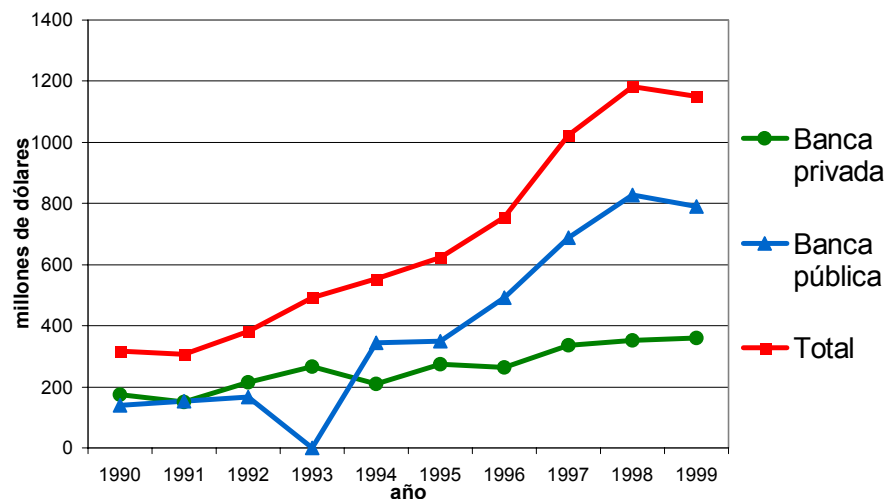
¹⁹ Paolino, 2001, comunicación personal

Se finaliza una década con un sector agropecuario inmerso en niveles de endeudamiento realmente preocupantes. Dos factores, que definen los niveles de ingreso del sector, agravan esta situación: el paulatino deterioro de los precios de los productos agropecuarios y en menor medida el volumen físico de la producción.

A lo largo de este proceso de crecimiento del endeudamiento, también ha sido creciente la participación del BROU en el total de las colocaciones al sector (Gráfica 4.3). Este llega a representar más del 70 % del total de las colocaciones a inicios de 1997, cuando 10 años antes era responsable por sólo el 40 % (OPYPA, Anuario 1998).

En la banca privada, que ha experimentado un incremento en la colocaciones al sector hacia finales de la década, se registra un mayor destino hacia la agricultura (principalmente el rubro arroz); mientras que en la actividad pecuaria se destinaron en el año 1998 aproximadamente el 30% de las colocaciones en el sector.

GRÁFICA 4.3. ESTRUCTURA DEL ENDEUDAMIENTO AGROPECUARIO SEGÚN TIPO DE BANCA Y MONEDA.



Fuente: Paolino elaborado en base a información del BCU y BROU

No obstante, dentro de estos dos grandes rubros la información no distingue por destino económico. Por tanto no es posible a ese nivel determinar si el destino del financiamiento bancario privado es la inversión o alimentar el funcionamiento empresarial de corto plazo. De todas formas, de acuerdo al conocimiento de la operativa que tienen estos bancos en la actualidad, es relativamente claro que el uso de estos recursos financieros se aplica al financiamiento de corto y mediano plazo, lo cual constituye otro elemento de preocupación, en particular en el caso de la pecuaria (OPYPA, Anuario 1998).

Al considerar individualmente la participación en la colocaciones crediticias totales de los diferentes sectores de la economía. Se evidencian tres tendencias significativas de cambio en el transcurso de la década del 90. La primera, la pérdida de importancia de la industria que si bien a 1998 sigue siendo el principal destino de los créditos bancarios ha descendido de registros del orden de 38% a menores al 30%. En segundo lugar la fuerte expansión del crédito al consumo. Finalmente un ligero aumento de la importancia de las colocaciones al sector agropecuario, ubicándose en un tercer cliente de los bancos (OPYPA, Anuario 1998).

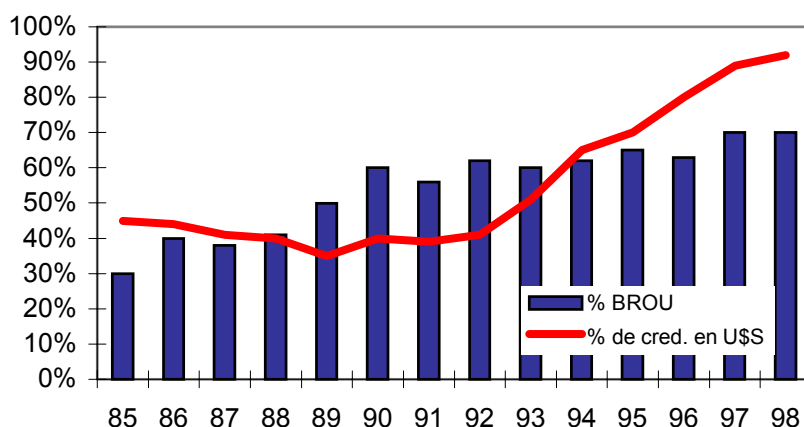
CUADRO 4.4. DISTRIBUCIÓN DE LOS CRÉDITOS BANCARIOS

	Banca privada	Banca pública	Total
Industria	23%	27%	26%
Consumo	13%	25%	20%
Sector agropecuario	30%	9%	19%
Comercio	14%	25%	17%
Otros	19%	14%	17%
TOTAL (millones de dólares)	2702	3556	6159

Fuente: elaborado en base a OPYPA.

La dolarización del endeudamiento ha sido notoria y continuada, ubicándose al final de los 90 en niveles superiores al 95% (Gráfica 4.4). Esta evolución se asocia con los cambios en los precios relativos de la economía y las consiguientes diferencias en las tasas reales de créditos contraídas en moneda nacional o extranjera (OPYPA, Anuario 1999).

GRÁFICA 4.4: ESTRUCTURA DEL ENDEUDAMIENTO AGROPECUARIO



Fuente: elaborado en base a OPYPA, Anuario 1998.

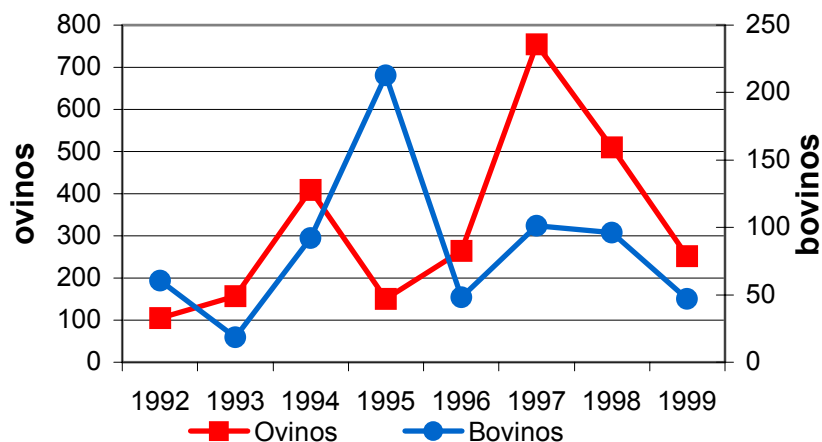
4.2.2 Comercialización

4.2.2.1 *Liberalización*

La liberalización económica que se comienza a implementar paulatinamente desde la década del 70 y la integración con los países de la región tiene implicancias importantes en la reestructuración productiva del sector agropecuario (Paolino, 2001, com pers).

Como consecuencia de las políticas de liberalización comercial de comienzos de los 90, se desarrolla una corriente de exportación de ganado en pie, principalmente hacia Argentina (OPYPA, Anuario 2000). Con la liberalización de ganado en pie el precio de las haciendas tiene un piso que es la paridad de exportación regional de ganado. La escasez regional de terneros (relativa a la expectativa de la región) es la que pauta el precio de este tipo de hacienda.

GRÁFICA 4.5: EXPORTACIÓN DE BOVINOS Y OVINOS EN PIE EN MILES DE CABEZAS



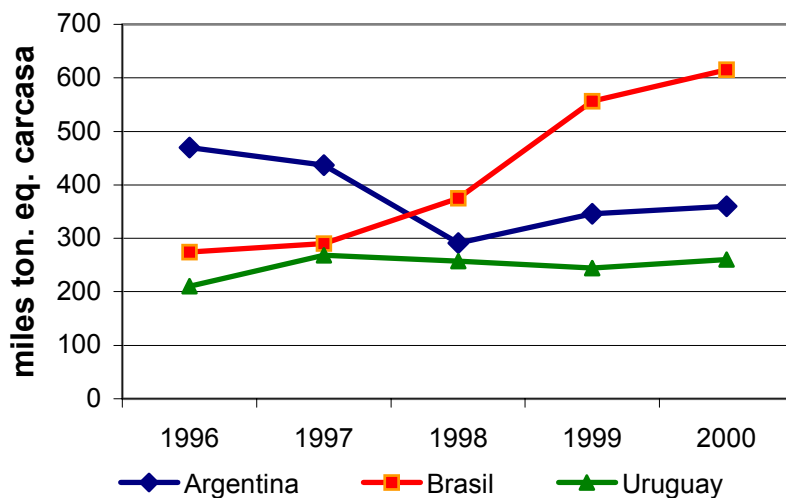
Fuente: Elaborado en base a Anuario Estadístico Agropecuario 2000 DIEA/MGAP

4.2.2.2 *Inserción internacional*

4.2.2.2.1 Integración regional (MERCOSUR)

A nivel regional, Brasil aparece como el principal país productor de carne del bloque, con un elevado dinamismo en los últimos 5 años. Hacia fines de la década Brasil supera las exportaciones de Argentina y Uruguay juntos.

GRÁFICA 4.6. DINÁMICA DE LAS EXPORTACIONES DE CARNE DE PAISES DEL MERCOSUR



Fuente: Paolino, 2001 en base a INAC.

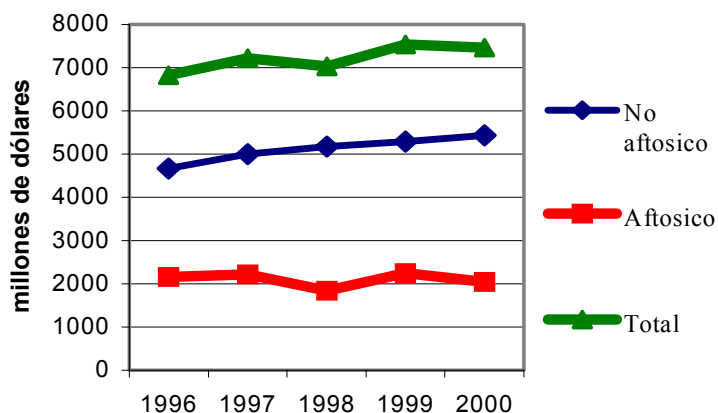
El proceso de integración comercial tiene implicancias en muchos aspectos que conforman el contexto de toma de decisiones de los productores. En particular contribuyó a aumentar las expectativas de los productores hacia un escenario de mayor dinamismo con mejores condiciones de comercialización. Esto es relevante ya que la comercialización ha sido identificada como un problema para las empresas agropecuarias (Ferreira, 1997; INIA 1991; Equipos Mori, 1999).

4.2.2.2.2 Mercado aftósico

La implementación de una estricta política sanitaria permitió situar a Uruguay en forma privilegiada en lo que refiere a status sanitario en comparación con los países de la región. En año 92 (dos años después del último brote aftósico de la década), las campañas de vacunación culminaron exitosamente, solicitando la declaratoria internacional de país libre de aftosa con vacunación. A partir del año 94, comenzó la suspensión de la vacunación, declarándose en el año 1996 país libre de aftosa sin vacunación.

De esta forma Uruguay amplió sus destinos para comercializar las carnes. Introduciéndose en el mercado más dinámico en la década del 90, lo cual resultó en un enorme potencial para la colocación de productos uruguayos.

GRÁFICA 4.7. DINÁMICA DE LOS MERCADOS DE CARNES (CIRCUITO AFTÓSICO Y NO) 1996 A 2000.



Fuente: Paolino 2001 en base a INAC.

La erradicación de la aftosa también alentó las expectativas de los productores, al generar mejores perspectivas de comercialización para el conjunto del complejo cárnico.²⁰

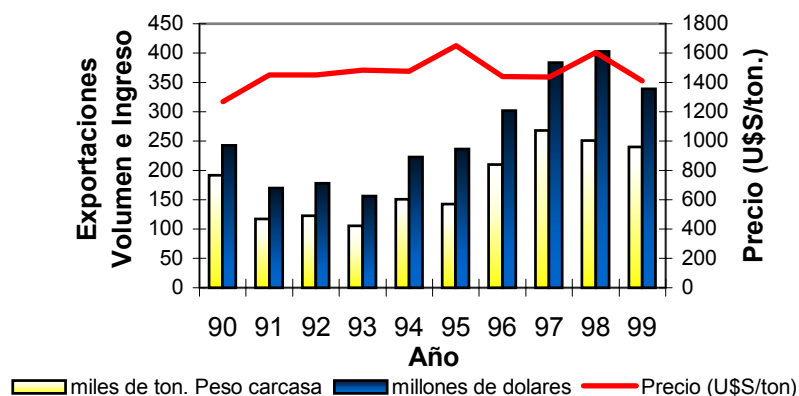
A partir del año 2001, el status sanitario se pierde, con la aparición de focos de aftosa. Esto cambia el escenario comercial drásticamente. Dado que este trabajo se enmarca en década del 90, no se analizan las implicancias de estos cambios.

4.2.2.2.3 Evolución de las exportaciones

La exportaciones de carne han expresado una evolución importante hacia fines de la década. En los años 97 – 99 se exporta en promedio volúmenes de carne vacuna 120 % mayor que los niveles registrados en 1991 – 1993 (235 y 115 mil toneladas peso carcasa respectivamente).

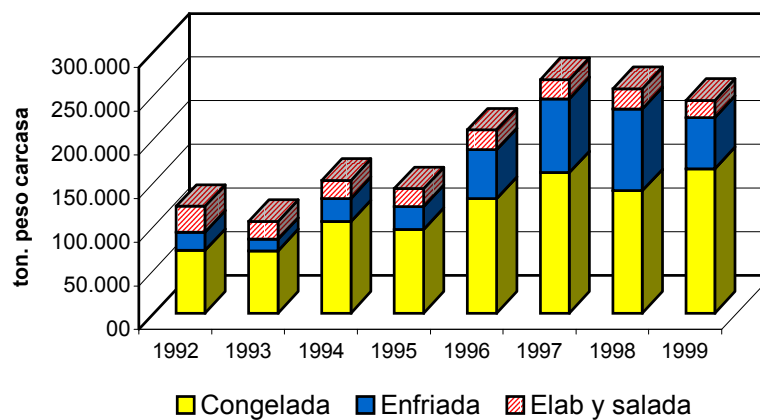
²⁰ Paolino, 2000 comunicación personal

GRÁFICA 4.8. EXPORTACIONES DE CARNE VACUNA 1990 A 1999 (MILES DE TT, MILLONES DE U\$\$, PRECIO U\$\$/TT)



Fuente: Elaborado a partir de Base de Datos de OPYPA, 2000.

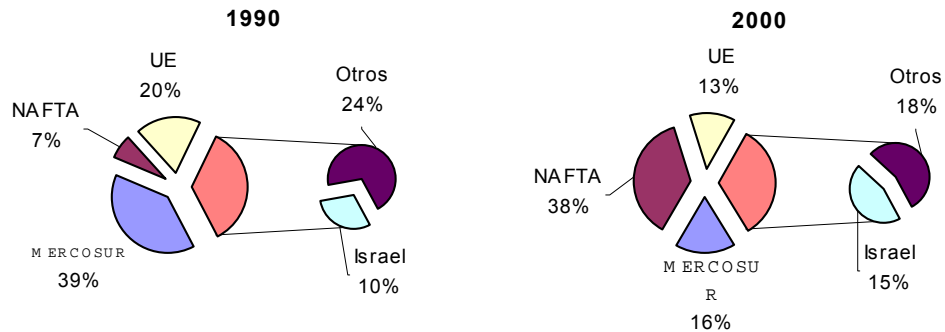
GRÁFICA 4.9. EXPORTACIONES DE CARNE VACUNA ENFRIADA, CONGELADA Y ELABORADA



Fuente: Elaborado a partir de Base de Datos de OPYPA, 2000.

La exportación de carne vacuna refrigerada hasta el año 1996, estuvo destinada básicamente al mercado aftósico y mercados que aplicaban la tesis de “riesgo mínimo”, que importaban carnes desosadas con un proceso de maduración que eliminaba la incidencia del virus (UE, Brasil, Israel e Islas Canarias). A los mercados con tesis de “riesgo 0” como Estados Unidos, se accedía con carnes elaboradas, sin riesgo de virus por tratarse de un mercado no aftósico (OPYPA, Anuario 2000).

GRÁFICA 4.10. PARTICIÓN PORCENTUAL DE LAS EXPORTACIONES DE CARNE SEGÚN DESTINO 1990 Y 2000.



Fuente: Elaborado en base a Anuarios OPYPA.

Como fue discutido, con el ingreso de Uruguay al mercado no aftósico, fue posible colocar sin mayores contratiempos lo crecientes saldos exportables que se generaban como consecuencia de la modernización de la ganadería. La diversificación de destinos de exportación permitió además la colocación de diferentes productos de la industria frigorífica (corte, menudencias, etc.) Alcanzando en el año 1997 el récord de exportaciones de carne (270 mil toneladas peso carcasa) (OPYPA, Anuario 2000).

Los mercados del circuito no aftósico han adquirido mayor importancia. La tendencia determina que hacia fines de la década la mitad de las exportaciones de productos y subproductos de la carne se dirigen a los mercados no aftósicos.

Los precios que se obtiene por la venta de la carne han registrado incrementos tanto para los frigoríficos como el obtenido por el producto. A partir del año 96 se observa una reducción de la brecha de precios entre las vacas y novillos, como consecuencia de la creciente demanda de vacas por los países del NAFTA, permitiendo de esta manera la valorización de esta categoría (OPYPA, Anuario 2000).

Salir del circuito no aftósico representa una pérdida importante para toda la cadena cárnica, principalmente porque significa una reducción de mercados y por tanto mayor dificultad para colocar los niveles crecientes de carne para exportación (Bervejillo, 2001).

4.2.2.3 Los precios a los productores

Se debe detener el análisis al considerar la evolución del precio internacional de la lana. Se registra una caída histórica que afectó al sector ganadero extensivo y en particular a productores que tenían como principal ingreso lana. Esto se evidencia en Censo 2000 con un caída importante de explotaciones que tienen como principal fuente de ingreso

ovinos (de 12976 en 1990 se registran 27.305 en el 2000) (Censo 2000, recuentos preliminares:6).

Los precios de carne vacuna recibidos por los productores en dólares corrientes presentan un aumento a lo largo de la década (un 27 % comparando el promedio 88-91 con 96-99). Sin embargo, en dólares constantes se reduce, por el fenómeno ya discutido del atraso cambiario. Esta señal de los precios repercute fuertemente en los ingresos de los productores, generando un ambiente competitivo que presiona constantemente a aumentar los niveles productivos.

4.2.3 Industria

En este ítem se describe la evolución de la industria frigorífica uruguaya en la década del 90. Se analiza las señales que en mayor medida influyen en el contexto de toma de decisiones de los productores.

En el transcurso de la década del 90, los frigoríficos han debido adaptarse a condiciones nuevas de competencia. Uruguay ingresa a este período de importantes cambios internos y externos con una industria cárnica compuesta por un elevado número de empresas de pequeña escala.

A inicios de la década se resaltaba el alto grado de endeudamiento que presentaban las empresas. El BROU, principal acreedor, realizaba intentos continuos de refinanciación generalmente frustrados²¹.

En este proceso, hay cambios en la propiedad de muchas empresas, en algunos casos con participación de capital extranjero. En otros casos, hay cierre de plantas²².

Paralelamente, comenzó un proceso de mejoramiento de las condiciones de competencia entre plantas industriales que logró un cierto cambio en la calidad de las inversiones en este segmento de la cadena, y mejora el control de la evasión impositiva (Paolino, 2001, com pers).

Relacionado a estos fenómenos, se evidencia un proceso de concentración de la faena en las industrias como se muestra en el cuadro 4.5.

²¹ El País Agropecuario, 11 de Noviembre de 1998: 27, Montevideo, Uruguay.

²² Ibidem:27.

CUADRO 4.5: CONCENTRACIÓN DE LA FAENA VACUNA (LOS CINCO PLANTAS MÁS GRANDES)

	1989	1994	2000	Var: 00/89
Total	38%	36%	47%	24%
Novillos	49%	43%	52%	6%
Vacas	35%	35%	44%	26%

Fuente: OPYPA en base a INAC, 2001.

Al interior de la industria frigorífica se diferencian dos segmentos: el que orienta su producción mayoritariamente a la exportación (mercados más exigentes), y otro que produce básicamente para el mercado interno, con partición errática en exportaciones a mercados menos exigentes. El primero representa el segmento moderno. Su escala de producción es superior al resto, tiene mayor nivel tecnológico y cumple con los requisitos higiénico - sanitarios de los mercados más exigentes (Irigoyen, 1997:200).

En el año 1997, luego de este proceso donde se concentró el número de plantas y con aumentos importantes en la oferta de hacienda, se llega a índice de utilización de la capacidad instalada de 94%²³ (Irigoyen, 1997:198, planteaba que en el período 90-95 el uso de la capacidad instalada fue de 60% durante los meses de zafra). Esto representa un mejor posicionamiento competitivo de la industria frigorífica uruguaya que se relaciona con la diversificación de mercado lograda a partir de 1996 (libre de aftosa), representando una mayor flexibilidad para articular la oferta y demanda y de esta manera bajar la capacidad ociosa.²⁴

La comercialización por parte de los productores presentó cambios en el sentido de una discriminación de calidad del ganado. Se ponen en práctica de un sistema de pago de los ganados en base a característica objetivas de la carcasa (rendimiento, conformación y engrasamiento, dentición, machucado, acidez, etc.)²⁵. Esto significa un estímulo importante para el productor.

La industria, como resultado de este proceso de relativo saneamiento de la estructura competitiva, fue capaz de adaptarse a las exigencias de casi cualquier mercado, pero con productos en general de escaso valor agregado. El mercado interno tampoco ha supuesto, hasta ahora, un estímulo importante a la diferenciación de productos²⁴

²³ Ibidem:29.

²⁴ Paolino, 2001, comunicación personal

²⁵ Ibidem:30.

En la industria frigorífica, el valor agregado explica un 20% del valor de la producción, frente a un 29% en la industria alimenticia y un 40% en la manufacturera. Esta características le otorga a la industria frigorífica un perfil más comercial que industrial, dando la pauta de la importancia que tiene en su resultado económico, la relación de precios de compra y venta (Irigoyen, 1997:198).

No ha existido en el país disposición para formar alianzas y/o fusiones dentro del sector industrial.²⁶ Tampoco se evidencian mecanismos tendientes a articular la cadena “hacia atrás”, con alguna experiencia marginal hacia fines de la década.

En el siguiente cuadro se resumen los cambios más significativos de la industria frigorífica en la década del 90.

CUADRO 4.6. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA INDUSTRIA FRIGORÍFICA 1989- 2000

1989	2000
<ul style="list-style-type: none"> ➤ una planta con faena superior a 150 mil cab./año ➤ todas las plantas en manos de capitales nacionales ➤ escasa tercerización ➤ 38% faena total en 5 plantas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ cinco plantas con faena superior a 150 mil cab./año ➤ plantas en propiedad de capitales extranjeros ➤ aumento tercerización (relativiza caída p.o.) ➤ 47% de la faena total en 5 plantas

Fuente: OPYPA 2001. Evolución reciente y perspectivas de la ganadería de carne vacuna en el Uruguay. Presentación Junio 20001.

A modo de síntesis se puede decir que a lo largo de la década del 90 la industria frigorífica: baja la capacidad ociosa, se atenúan los ciclos ganaderos, baja la estacionalidad de la producción (se configura una ganadería de “flujos”), más rotación de capitales, se manifiesta interés de integrar “hacia atrás”, se ven señales de reconversión. Estos cambios son indicios de la configuración una nueva trayectoria tecnológica en la industria.

²⁶ Paolino 2001, comunicación personal.

4.3 Ambiente institucional

“En toda América Latina hay una debilidad institucional muy grande ... No es porque no existan instituciones, sino porque están ancladas en los paradigmas tradicionales.” Carlos Paolino, 2000.

4.3.1 Introducción

En esta sección se presenta una descripción del conjunto de instituciones que integran el ambiente para la toma de decisiones de los productores ganaderos uruguayos. En la descripción del ambiente económico se consideraron algunas instituciones en sentido amplio, como políticas y normas públicas que modificaron el contexto de decisiones de los ganaderos. También se consideraron las instituciones relacionadas al mercado de la producción ganadera, principalmente la industria frigorífica.

En el cuadro 4.7 se presenta un listado de las principales instituciones en sentido estricto que conforman el ambiente de toma de decisiones del sector ganadero uruguayo.

Se presenta una descripción más detallada de las principales instituciones en sentido estricto del sector ganadero. En un ambiente de incertidumbre y desequilibrio, las instituciones juegan un rol fundamental en reducir el grado de incertidumbre de los agentes económicos. La información generada, los conocimientos tecnológicos desarrollados son señales que los productores reciben del ambiente que afectan sus decisiones de inversión, comercialización y manejo. A su vez, las instituciones de investigación reciben señales del ambiente económico y de los productores. Es este espacio de interacción el que desde la perspectiva evolucionista interesa describir para comprender la dinámica tecnológica ganadera.

Una descripción evolucionista de las instituciones podría estructurarse en los siguientes puntos:

1. definición de competencias institucionales, su misión, objetivos y políticas;
2. articulación con el sistema institucional, considerando definiciones expresas y vínculos presupuestales;
3. estructura de funcionamiento que determina las rutinas de toma de decisiones;
4. mecanismos de interacción con los productores (rutinas de captación de demandas);
5. actividades realizadas y aporte en términos de tecnología desarrollada;
6. capacidad de adaptación que manifestaron (“awareness”);
7. atención a la competitividad institucional (en el sentido planteado por Possas, 2000).

CUADRO 4.7. INSTITUCIONES VINCULADAS AL PROCESO TECNOLÓGICO DEL SECTOR GANADERO URUGUAYO²⁷.

Función	Institución
Definición de Políticas y control	Ministerio de Economía y Finanzas
	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP)
	Instituto Nacional de Carnes (INAC)
Formación de Recursos Humanos	Universidad de la República (UDELAR)
	Universidad del Trabajo (UTU)
	Otras instituciones privadas
Investigación	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)
	Área Ciencias Agrarias de la UDELAR
	Dependencias del MGAP
	Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL)
	Otros (IIBCE, LATU)
Difusión – Extensión	Instituto Plan Agropecuario (IPA)
	Dependencias del MGAP
	UDELAR
	Consejo de Entidades de Agropecuarias para el Desarrollo
Financieras	Banco República (BROU)
	Banca privada
	Bancos internacionales (BID)
Asociaciones de productores	Asociación Rural del Uruguay (ARU)
	Federación Rural
	FUCREA (Federación Uruguaya de grupos CREA)
	Comisión Nacional de Fomento Rural (CNFR)
	Cooperativas Agrarias Federadas (CAF) y sistema cooperativo
Asociaciones profesionales	Asociación de Ingenieros Agrónomos (AIA)
	Sociedad de Medicina Veterinaria (SMV)
Industria abastecedoras de insumos	Empresas Privadas
Industria Frigorífica	Empresas Privadas

²⁷ Elaborado con aportes de Ing. Agr. Julio González, Área Introducción a la Realidad Agropecuaria (IRA), Facultad de Agronomía. Se listan las instituciones de acuerdo a su función principal

La información secundaria disponible no es suficiente para realizar una descripción así planteada. Se requiere generar información primaria que apunte a estos ítems, lo cual escapa el alcance de este trabajo. Sin embargo, se presenta a continuación un intento de aproximación a la descripción evolucionista de las instituciones con la información secundaria disponible.

Cabe aclarar que se relevó información sobre las instituciones orientadas al sector agropecuario en general. En la medida de lo posible se presentan los aspectos más relevantes para el sector ganadero.

4.3.2 Descripción de las principales instituciones

Las principales instituciones vinculadas al proceso tecnológico del sector ganadero que se describen a continuación son:

- 1) El Estado, a través del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), como definidora de políticas, ejecutora de investigación y difusión de tecnología.
- 2) Universidad de la República (UDELAR), a través de las Facultades que integran el Área de Ciencias Agrarias – Agronomía, Veterinaria, Ciencias, Ingeniería y Química –, como formadora de recursos humanos, generadora de investigación y extensión.
- 3) El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), institución pública no estatal destinada a la investigación en tecnología agropecuaria.
- 4) El Instituto Plan Agropecuario (IPA), institución pública no estatal destinada a la difusión de tecnología agropecuaria.
- 5) Banco de la República Oriental del Uruguay (BROU) como la institución financiera estatal.
- 6) Como un caso de institución de investigación y difusión privada, el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL).
- 7) Como un caso de institución de productores, la Federación Uruguaya de grupos CREA (Centros Regionales de Experimentación Agrícola).

4.3.2.1 *Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca*

4.3.2.1.1 Competencias institucionales

Como objetivo estratégico al MGAP “le compete contribuir al desarrollo permanente de los sectores agropecuario, agroindustrial y pesquero, promoviendo su inserción en los mercados externos tanto regionales como extra regionales, basado en el manejo y uso sostenible de los recursos naturales”. Por lo cual, su primer competencia es “formular políticas públicas”. La Oficina de Programación y Política Agropecuaria (OPYPA),

apoyada por el trabajo de otras direcciones, como la Dirección de Estadísticas Agropecuarias (DIEA), tiene a su cargo dicha competencia central.

En cuanto al proceso tecnológico propiamente dicho, al MGAP le compete “promover la transferencia y difusión de la tecnología agropecuaria, agroindustrial y pesquera a los respectivos sectores, así como la referida al uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables.” No tiene por cometido la investigación aunque sí tiene el rol de presidir el Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria, órgano coordinador de la Política tecnológica para el sector²⁸.

4.3.2.1.2 Evolución en la década del 90

El MGAP realiza algunas actividades de investigación en la Dirección de Laboratorio Veterinarios (DILAVE) y en la División de Suelos y Aguas (Laboratorio de Microbiología de Suelos).

En cuanto a los cambios institucionales más destacables se puede mencionar la eliminación de los servicios de extensión y la creación de programas de validación y transferencia de tecnología como el Programa de Servicios Agropecuarios (PSA), el Programa Nacional de Desarrollo de pequeños y medianos Ganaderos (PRONADEGA), el Programa Nacional de Apoyo al Pequeño Productor Agropecuario (PRONAPPA), etc.

Como se analizó en la descripción del ambiente económico, las principales políticas desarrolladas en la década incluyeron: liberalización de la comercialización de carnes, exportación de ganado en pie y cueros, reducción de la carga impositiva directa sobre la tierra y política sanitaria.

En cuanto a la política tecnológica, el Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria no ha actuado en la década considerada.

4.3.2.2 *Área Ciencias Agrarias de la Universidad de la República*

4.3.2.2.1 Competencias institucionales

La Universidad de la República, a través de las Facultades del Área Agraria, tiene a su cargo la formación de los profesionales, la investigación básica y aplicada y la extensión. Las actividades universitarias orientadas al sector agropecuario han sido desarrolladas principalmente por las Facultades de Agronomía y Veterinaria. En 1999 se crea el Área Ciencias Agrarias de la UDELAR, en el marco del proceso de Reforma Universitaria. Esta nueva estructura supra - facultades está orientada a coordinar

²⁸ Ley de creación del INIA, Ley N° 16.065 del 6 de octubre de 1989.

políticas y actividades de las facultades integrantes. Además de Agronomía y Veterinaria, también la integran Ciencias, Ingeniería y Química.

A los efectos de la descripción, corresponde señalar las características de cada Facultad por separado. Se priorizaron las Facultades de Agronomía y Veterinaria.

“La Facultad de Agronomía tiene como mandato principal la enseñanza superior agronómica en el país, la cual debe estar basada en una investigación orientada a la solución de los grandes problemas del sector agropecuario. ... La Facultad investigando y enseñando en contacto con la realidad debe contribuir a la comprensión y solución de los problemas de la producción agropecuaria y puede formular propuestas orientadas al desarrollo sostenido del país y al bienestar de sus habitantes.” (Plan de Estudios, 1989)

En cuanto a la política de investigación es generalizada la interpretación de la ausencia de política institucional en materia de investigación. No existe a nivel de la Facultad una priorización de temas, rubros, o problemas prioritarios a atender. No hay un documento de planificación estratégica de la investigación de la institución²⁹.

La Facultad de Veterinaria tiene a su cargo la formación de profesionales orientados a la atención y promoción de la salud animal, la sanidad y calidad de los alimentos de origen animal, y la producción animal. Como institución universitaria le compete la formación de profesionales, la investigación y la extensión en todas las áreas de su competencia.

4.3.2.2.2 Evolución en la década del 90

El proceso de creación del Área Ciencias Agrarias como espacio formal de coordinación entre Facultades, es el cambio más importante de la década. Si bien este proceso se concreta al finalizar el período considerado, corresponde señalar dos implicancias del mismo. La primera, la coordinación de las actividades de docencia, investigación y extensión a la interna de la Universidad ha sido baja. La segunda, existe conciencia de esta situación y se ha iniciado una trayectoria institucional de integración, al menos a la interna de la Universidad.

El segundo cambio más importante para las Facultades de Agronomía y Veterinaria ha sido la reestructura académica de cada una. Por un lado, Facultad de Agronomía transitó durante la segunda mitad de la década (1996 – 2001) un camino de reestructura institucional conformando unidades académicas mayores (los “Departamentos”) orientadas a coordinar las actividades de docencia, investigación y extensión. El proceso

²⁹ “Existen carencias de políticas, definición de objetivos, priorización de proyectos a nivel de la Universidad y de la Facultad. No está explícito para quién investigar, ni en qué rubros o sistemas específicos. ... se investiga según la existencia de recursos.” (Asociación de Estudiantes de Agronomía. 1999)

ha sido muy heterogéneo y los resultados del mismo también. Como se desprende del Taller sobre investigación, organizado por la Comisión de Investigación de la Facultad en 1998, no existe una priorización explícita de la investigación entre los Departamentos.

Por otro lado, Facultad de Veterinaria realizó su proceso de cambio de Plan de Estudios. La mayor flexibilidad curricular y la especialización al finalizar la carrera (en clínica, producción o alimentos) son características del nuevo Plan.

En cuanto a la articulación con otras instituciones, no existe una integración formal entre la Universidad y las actividades del INIA o los fondos y programas desarrollados por el MGAP (Bisang et al., 2000a:58). La coordinación con otras instituciones del sistema se sustenta en el relacionamiento personal entre los investigadores de la Facultad y los de otras instituciones. La interacción mayoritariamente consiste en realizar proyectos de investigación (proyectos FPTA³⁰ por ejemplo). También existen algunos convenios formales de limitado alcance.

En cuanto a su relación con el sector productivo, el mecanismo para captar las demandas en la Universidad es la Extensión universitaria. Esta función universitaria clave para captar los problemas del entorno y aportar soluciones, ha ido reduciéndose por razones presupuestales. No existe una política de extensión central a nivel de las facultades. Existen algunas experiencias básicamente en las Estaciones Experimentales³¹.

La Facultad de Agronomía ha desarrollado vinculaciones con el sector privado a través de convenios con empresas o asociaciones de productores como Eufores S.A., CONAPROLE, Caja Notarial, Asociación Rural del Uruguay, FUCREA, SUL, Asociación de Productores de Citrus, Cámara Uruguaya de Semillas, Frigorífico PUL, etc. Veterinaria por su parte, realiza proyectos con el sector privado (CSIC - Sector Productivo) con CONAPROLE y el Centro Cooperativista del Uruguay.

4.3.2.3 Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria – INIA

4.3.2.3.1 Competencias institucionales

INIA ha definido sus competencias explícitamente a través de su misión: “contribuir al desarrollo del sector agropecuario nacional a través de la generación, incorporación y adaptación de conocimiento y tecnologías, haciéndolas disponibles en beneficio de los productores, teniendo en cuenta las políticas de estado, la sustentabilidad, la cadena agroindustrial y los consumidores”.

³⁰ FPTA: Fondos de Promoción de Tecnología Agropecuaria, administrados por INIA.

³¹ Cabe destacar el caso del Programa Integral de Extensión de la EEMAC con productores familiares lecheros de la Colonia 19 de Abril (Paysandú).

Creado en 1989, a partir de la transformación del CIAAB (Centro de Investigaciones Agropecuarias Alberto Boerger), tiene la forma jurídica de entidad pública no estatal, presidida por una Junta Directiva designada por el Poder Ejecutivo, integrada por dos representantes propuestos por el MGAP, uno propuesto por ARU y FR y uno propuesto por CAF, CNFR y FUCREA.

INIA define su política tecnológica través del Plan Indicativo de Mediano Plazo (PIMP), por el proceso de planificación estratégica.

4.3.2.3.2 Evolución en la década del 90

El INIA, como los demás INIAs del Cono Sur, según Bisang et al.(2000a:63), “más allá de algunos casos puntuales, no operan de manera sincronizada con el aparato universitario de investigación. Tienen en común una serie de conocimientos, equipamiento, estaciones experimentales y a menudo enfrentan problemas similares, pero no logran articular estrategias de acción comunes.”

La coordinación con el resto del sistema se da a través de los fondos concursables del FPTA (Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria)³². Esto no significa necesariamente que se coordinen líneas de investigación comunes con otras instituciones. La coordinación involucra a investigadores para un proyecto específico que complementa las líneas de INIA. También existen Proyectos Estratégicos del Programa de Servicios Agropecuarios (MGAP), que promueven la formación de alianzas estratégicas para la ejecución de los proyectos entre el INIA y otras entidades especializadas, públicas y privadas, nacionales e internacionales.

En cuanto a la interacción con los productores, funcionan los CAR (Consejos Asesores Regionales), órganos de consulta, apoyo y asesoramiento que se constituyen con personas vinculadas al sector agropecuario en la zona de influencia de cada una de las cinco Estaciones Experimentales del INIA. Colaboran en la elaboración de planes y programas de investigación, así como a la búsqueda de recursos adicionales.

Dada su importancia en el proceso de vinculación de los usuarios con la generación y difusión de transferencia, el INIA ha fortalecido la acción de cada CAR con la conformación de Grupos de Trabajo que reúnen, para cada una de las principales actividades productivas de la región, a los representantes de agremiaciones de productores, entidades de asistencia técnica y crediticia, comercialización e industrialización.

³² El FPTA fue creado en de la Ley 16.065. Está destinado a financiar proyectos de investigación tecnológica relativos al sector agropecuario, ejecutados por otras instituciones o personas externas al Instituto, fundamentalmente en respuesta a temas demandados por los Programas Nacionales del INIA y en función de necesidades de complementación de sus propios planes.

Existen convenios con organizaciones del sector para demandas específicas, como la Sociedad de Fomento Rural de Río Negro, el Frigorífico PUL (proyecto carne orgánica), SUL y Sociedad de Criadores de Merino (Proyecto Merino Fino), Central Lanera Uruguay (engorde de corderos), FUCREA (grupo GIPROCAR). Es interesante destacar que estos convenios en general surgieron como propuestas directas de las organizaciones del sector.

4.3.2.4 *El Instituto Plan Agropecuario*

4.3.2.4.1 Competencias institucionales

“El Instituto Plan Agropecuario es una organización dirigida por productores dedicada al desarrollo rural, a la extensión, capacitación y transferencias de tecnologías en el medio agropecuario. Su misión es la atención del desarrollo integral del productor y su familia.”

Es una persona pública no estatal, presidida por una Junta Directiva que la integran delegados de la ARU, FR, CNFR, CAF y el MGAP. Esta institución fue precedida por la Comisión Honoraria del Plan Agropecuario, originada en 1957. En 1996 se crea la actual Institución.

Sus objetivos son: a) Realizar actividades de extensión, transferencia de tecnología y capacitación relacionadas con la producción agropecuaria; b) Apoyar a impulsar planes de promoción de zonas, así como la instrumentación de acciones puntuales orientadas a lograr un efecto demostrativo valioso para la adopción de tecnología; c) elaborar planes y proyectos de desarrollo a nivel predial, regional o nacional; d) celebrar convenios de colaboración y de ejecución de tareas específicas con otras instituciones

4.3.2.4.2 Evolución en la década del 90

La tradicional actividad de formación de grupos de productores se transformó actividades de capacitación y transferencia de tecnología en forma puntual.

Las actividades que el Plan ha realizado son: talleres de difusión y transferencia de tecnología; cursos de capacitación para productores, jóvenes, mujeres, trabajadores rurales y técnicos; seguimiento de predios; giras para conocer predios demostrativos, estaciones experimentales o exposiciones agropecuarias; muestra permanente de tecnologías ganaderas, en conjunto con la Sociedad Rural de Durazno; organización de eventos y seminarios, participación en exposiciones; publicaciones; difusión masiva en medios de prensa.

4.3.2.5 *BROU*

EL BROU ha brindado servicios financieros “priorizando el apoyo a la producción, la inversión y las exportaciones”. Desde su creación en 1896 ha tenido un rol activo en el desarrollo económico del país. Tiene forma jurídica de ente autónomo, dirigido por un directorio de cinco miembros designados por el Poder Ejecutivo.

La participación en el mercado de créditos al agro fue considerada en la descripción del ambiente económico. Los créditos al sector agropecuario son en 70 % provenientes de esta institución, lo que evidencia la relevancia de la misma.

4.3.2.6 *Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL)*

El SUL es una institución privada, sin fines de lucro, creada por ley y financiada por los productores laneros del Uruguay (a través de la retención de un porcentaje del valor FOB de las exportaciones de lana). Está dirigida por una Junta Directiva integrada por representantes de organizaciones de productores, del MGAP, del Ministerio de Economía y Finanzas y del Banco de la República.

Entre sus cometidos figuran: “mejorar la calidad de la lana y expandir la producción, promoviendo la investigación científica; organizar actividades de promoción y divulgación de técnicas tendientes a mejorar los sistemas de producción, esquila y preparación de la lana, y colaborar con el Gobierno, los productores, fabricantes y comerciantes, en asuntos que afecten a la producción lanera”.

El SUL realiza actividades de investigación aplicada relacionadas con la producción ovina: mejoramiento genético, reproducción animal, control de parásitos, calidad de la fibra, producción de carne y leche ovina, e investigaciones económicas. Las actividades de investigación están vinculadas a las de transferencia de tecnología. Están organizadas por proyectos que involucran investigación y transferencia. El SUL brinda asesoramiento y capacitación a productores.

No existe coordinación formal con las Facultades de Agronomía y Veterinaria. Con relación al INIA, la coordinación esencialmente se limitó a proyectos FPTA.

4.3.2.7 *FUCREA*

FUCREA es una organización de segundo grado que nuclea a los grupos de productores CREA. La evolución de la participación de productores y las actividades realizadas en la década se reseñan a continuación.

CUADRO 4.8. EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE GRUPOS CREA EN URUGUAY

Año	1976	1986	1992	1996	2000
Ganaderos	27	21	21	12	11
Agr. – Ganad.	2	11	14	9	7
Lecheros	3	13	19	15	12
Granjeros	1	3	6	5	6
Total	33	48	60	41	36

Fuente: FUCREA 2000.

Durante la década considerada se creó el GIPROCAR (Grupo InterCREA de Producción de Carne Intensiva) en convenio FUCREA – INIA. Este grupo reunió información valiosa sobre sistemas invernaderos altamente intensivos.

La coordinación interinstitucional ha sido uno de las principales objetivos. Se han coordinado acciones con MGAP, ARU, FR, CAF, CNFR, INIA, SUL, Plan, Facultades, BROU, PRONADEGA, AACREA (Argentina), FNGEDA (Francia), GTT (Chile).

La capacitación fue otra área de acción (cursos del CEAD para productores y asesores, cursillos para técnicos asesores CREA). Las actividades de Divulgación han tenido importante relevancia (Revista CREA y las Jornadas Económicas anuales - ganadería y lechería - Jornadas técnicas y empresariales eventuales).

4.3.3 Consideraciones sobre el ambiente institucional para la innovación

Frente a la presión competitiva hacia la productividad que impuso el ambiente económico en la década del 90, los productores debieron interactuar con un sistema institucional poco articulado. Las diferentes instituciones no tuvieron espacios efectivos de coordinación de políticas, de manera que puede afirmarse que no existe una política tecnológica nacional. El rol que jurídicamente se asignó al Consejo de Tecnología Agropecuaria no se ha cumplido.

Existe una “carencia de políticas bien articuladas y de esfuerzos coordinados entre distintas instituciones para abocarse a importantes metas de investigación nacional”. Surge como tema importante “el difícil establecimiento de prioridades para la investigación y la coordinación de políticas de investigación entre instituciones y equipos de investigación” (Bianco, 2000).

Una segunda característica que surge de esta breve reseña es la ausencia de planificación estratégica del sistema institucional, salvo excepciones como los PIMP de INIA. La realidad es que las diferentes instituciones de investigación fijan sus programas en base a los intereses personales de los investigadores.

Es de destacar el trabajo de Bianco (2000) por identificar tipologías de investigadores y cómo determinaron sus programas de investigación³³. En dicho trabajo concluye que “la comunidad de investigadores en ciencias agrarias constituye un grupo heterogéneo integrado por individuos que valoran en forma diferencial las dimensiones producción, ciencia y oportunidades. Se pueden identificar tres grupos que difieren en su uso de los criterios a partir de los cuales los científicos evalúan temas de investigación”.

Un grupo - los “exitosos” - combina investigadores que están activamente involucrados con aspectos de producción, ciencia, y oportunidades; otros - los “académicos” - se concentran más en la ciencia que en los aspectos de producción; y los “pragmáticos” se centran en los aspectos productivos, pero su grado de compromiso con la ciencia es más bajo, y no hacen uso de las oportunidades disponibles para los investigadores agropecuarios. El primer grupo incluye investigadores tanto de la Universidad y de INIA, el segundo principalmente de la Universidad y en el tercero predominan los de INIA.

En relación a los mecanismos de captación de las demandas de los productores, se encuentra un panorama heterogéneo, que es necesario estudiar con más profundidad. Existen algunos mecanismos formales de interacción con productores (los CAR de INIA), pero como señalan Bisang et al. (2000b:8) su eficacia es cuestionable en función de la representatividad y capacidad técnica y el involucramiento con la realidad del sector de sus integrantes y sus grupos de referencia.

Otra tendencia del sistema en la década fue el debilitamiento de los mecanismos de extensión de las instituciones, limitando la interacción de las mismas con los productores.

El modelo de desarrollo tecnológico dominante en las instituciones ha sido lineal y unidireccional, sin considerar la dimensión tácita de la tecnología. Este modelo supone que los usuarios de la tecnología saben cuál es su problema tecnológico, consideran a las instituciones capaces de acercarle soluciones, conocen y valoran la oferta tecnológica institucional y disponen de un conocimiento previo y capacidad instalada para poder transferir y captar las soluciones tecnológicas en toda su magnitud (conocimientos tácitos) (Bisang et al 2000a:30). Es probable, reflexionan Bisang et al, que esto se cumpla para productores de mayor tamaño económico o nivel cultural, pero no para todos. De esta manera, estas propuestas tecnológicas dan respuestas a los productores de mayor desarrollo económico y productivo.

³³ Bianco encuestó a 241 investigadores en ciencias agropecuarias del INIA, de la Facultad de Veterinaria y de la Facultad de Agronomía. Respondieron a la encuesta 169 investigadores (el 68%).

Por último, considerando la noción de paradigma tecnológico, es posible identificar en la tecnología desarrollada por las instituciones una dominancia del paradigma de la Revolución Verde. Una revisión de los proyectos de investigación de INIA y Facultad de Agronomía, da cuenta de esto (Anexo 4.3). Se han desarrollado tecnologías de manejo o insumos para aumentar la productividad y/o reducir costos en base a inversiones de capital (praderas y mejoramientos, suplementación, cruzamientos, mejoramiento genético, fertilización). Un comentario particular merecen algunas tecnologías de manejo reproductivo que no requieren mayores inversiones (manejo de vaca de cría por condición corporal), pero sí una clara necesidad de creación de capacidades específicas por parte de los productores.

La investigación se orientó principalmente a generar tecnología con el objetivo de reducir los costos de producción y aumentar la productividad por hectárea. Predominó lo que Paolino³⁴ denomina “el escenario “inercial”: más de lo mismo, donde se prolongan rutinas, ciclos de vida de las tecnologías de commodities ... Esto tiene un techo, porque las tecnologías tienen un ciclo de vida, luego del cual empiezan a agotarse: el margen para seguir avanzando se reduce, el retorno es cada vez más bajo.”

Preocupaciones por los recursos naturales, la sustentabilidad ambiental y social, estuvieron ausentes en la década del 90. Como afirma Paolino: “la presión competitiva obliga a generar más producción en cada ciclo, lo que inhibe el cálculo intertemporal, que es básico para la preservación de los recursos naturales”.

Sin embargo, a fines de la década comienzan a surgir esfuerzos, aunque marginales, que se alejan del paradigma tradicional. A decir de Paolino, aparecen “nuevas estrategias, no inerciales que apuntan a la diferenciación de productos, la integración de las cadenas agroindustriales, la retroalimentación desde el consumidor”. Las instituciones comenzaron a preocuparse por la calidad de los productos, la certificación de los procesos, los contratos.

Estos esfuerzos que se separan del paradigma tradicional, se concretan en un grupo definido de productores, los “más innovadores”, que logran mayor interacción con el ambiente institucional. Por ser un grupo reducido, al analizar el ambiente institucional de la década del 90, quedan poco evidentes, pero son la base de una nueva trayectoria en construcción.

Es de destacar que no se encontró en las instituciones una conciencia clara de las bases de la heterogeneidad de productores ganaderos. Predominan los estudios que

³⁴ Las citas de esta parte fueron tomadas de la Entrevista a Carlos Paolino, El País Agropecuario, Julio 2000:22-24.

discriminan en función de las tres variables clásicas: superficie, región y especialización productiva. La tendencia a la homogeneización es un componente evidente del paradigma en el que están inmersas. Se habla del “productor promedio”, o a lo sumo, se los clasifica por las variables mencionadas. No hay una atención evidente a la heterogeneidad intrínseca de las capacidades tecnológicas, recursos y mecanismos de toma de decisiones. Esto cuestiona la capacidad de las mismas de aportar a la construcción de trayectorias tecnológicas. Por otro lado, desconocer la heterogeneidad implica no reconocer las oportunidades de desarrollo que la misma ofrece, como fuente de valor en sí misma.

5 CARACTERIZACIÓN DE LA DINÁMICA TECNOLÓGICA DE LA GANADERÍA EN LA DÉCADA DEL 90

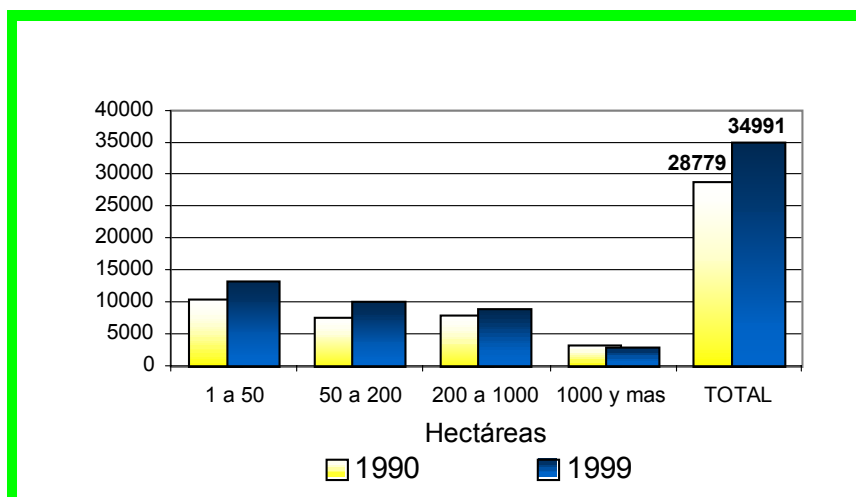
*“Cambia lo superficial, cambia también lo profundo,
cambia el modo de pensar, cambia todo en este mundo...
... Cambia, todo cambia”.*

5.1 Evolución general de la ganadería

5.1.1 Aspectos socioeconómicos

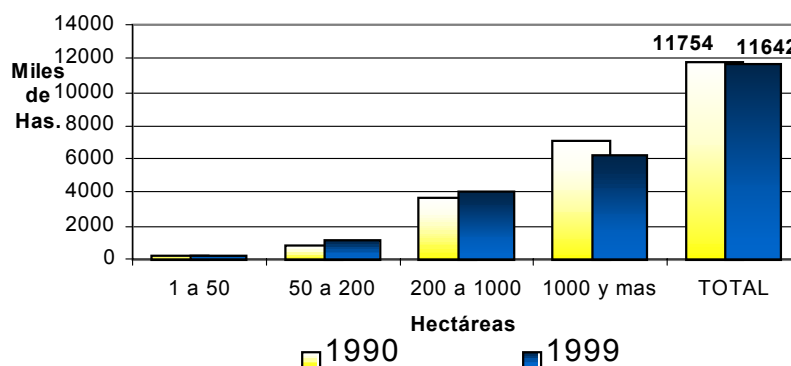
La evolución del total de explotaciones ganaderas presentó un incremento de 22% a lo largo de la década. Este aumento se concentra en los estratos de menor tamaño (menores a 50 has). La evolución en superficie de la explotaciones ganaderas también presenta un aumento en los estratos de menor tamaño (Gráficas 5.1 y 5.2).

GRÁFICA 5.1. EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE PRODUCTORES GANADEROS SEGÚN ESTRATO DE TAMAÑO



Fuente: Elaborado en base a Anuario Estadístico Agropecuario 2000 DIEA/MGAP

GRÁFICA 5.2. EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE PRODUCTORES GANADEROS SEGÚN ESTRATO DE TAMAÑO.



Fuente: Elaborado en base a Anuario Estadístico Agropecuario 2000 DIEA/MGAP

En el Cuadro 5.1 se analiza la evolución de la especialización productiva de los predios ganaderos, según sea el sistema de producción criador, invernador o ciclo completo. Analizando los datos de OPYPA para productores de más de 100 has, se observa un importante aumento de las explotaciones especializadas en la cría, que crecen de 6.800 a 11.100, y la superficie de 4:1 a 6:6 millones de hectáreas (aumentos de 64% y 60% respectivamente). Por su parte, se reduce el número de invernadores y de ciclo completo en una proporción similar, así como su respectiva superficie.

CUADRO 5.1. ESPECIALIZACIÓN PRODUCTIVA DE PREDIOS GANADEROS DE MÁS DE 100 HAS.

	Explotaciones (Número)		Superficie (miles ha)	
	1989	1999	1989	1999
Cría	6.773	11.135	4.125	6:592
Ciclo completo	6.921	4.666	6.053	4:470
Invernada	6.239	4.070	3.896	2:546
TOTAL	19.933	19.871	14.074	13:608

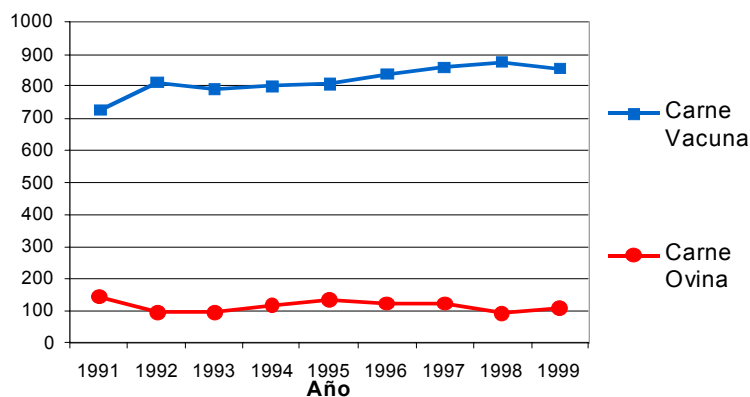
Fuente: Elaborado a partir de Pereira, (2001), en base a datos de DICOSE. (No se consideraron declaraciones sin vacunos ni explotaciones con lechería comercial)

Cabe destacar que la clasificación por especialización productiva está definida en base a la relación novillos / vacas del establecimiento (criador: <0.5; Ciclo completo: 0.5 a 3; Invernador: >3).

5.1.2 Aspectos productivos

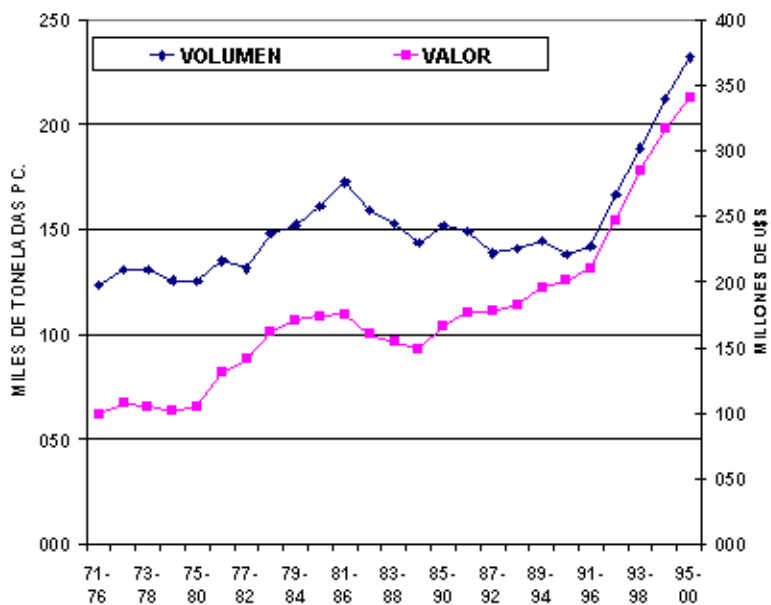
Se presenta en las gráficas siguientes la evolución de los principales indicadores productivos de la ganadería uruguaya en la década del 90.

GRÁFICA 5.3: PRODUCCIÓN DE CARNE VACUNA Y OVINA (MILES DE TONELADAS EN PIE)



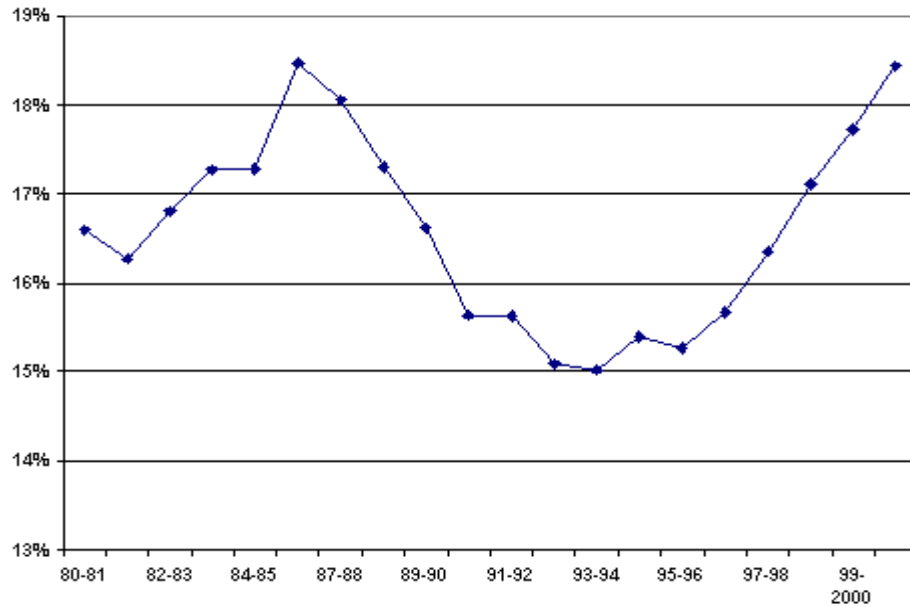
Fuente: Elaborado en base a Anuario Estadístico Agropecuario 2000 DIEA/MGAP

GRÁFICA 5.4. EXPORTACIONES DE CARNE VACUNA (MEDIAS MÓVILES 6 AÑOS) EN VOLUMEN (MILES DE TONELADAS) Y VALOR (MILLONES DE U\$S)

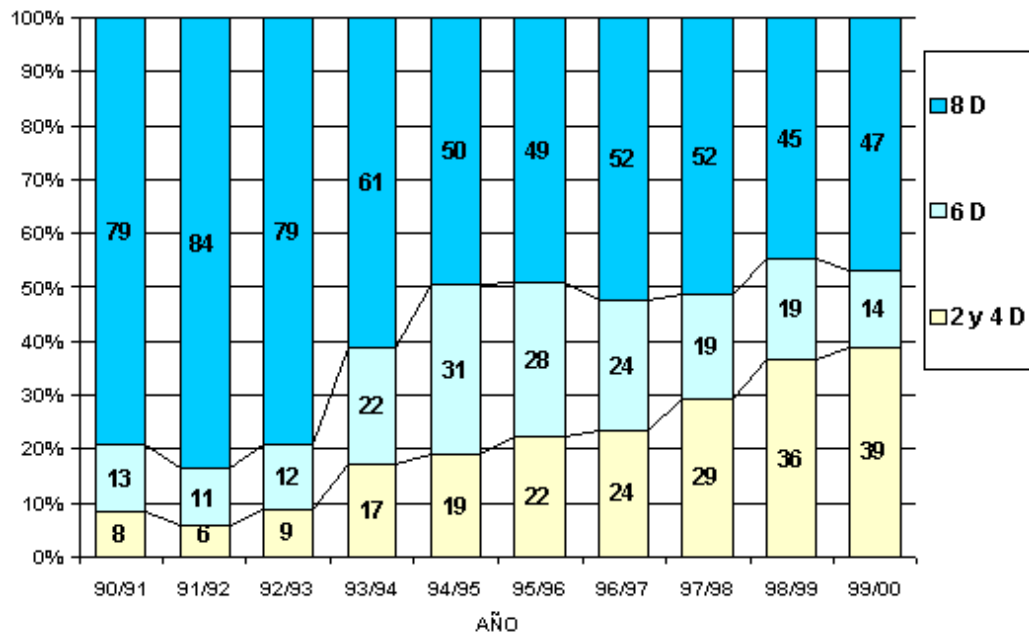


Fuente: OPYPA 2001. Evolución reciente y perspectivas de la ganadería de carne vacuna en el Uruguay.

GRÁFICA 5.5. COEFICIENTE DE EXTRACCIÓN EN LA GANADERÍA VACUNA (MEDIAS MÓVIL 6 AÑOS)



GRÁFICA 5.6. COMPOSICIÓN DE LA FAENA DE NOVILLOS POR DENTICIÓN

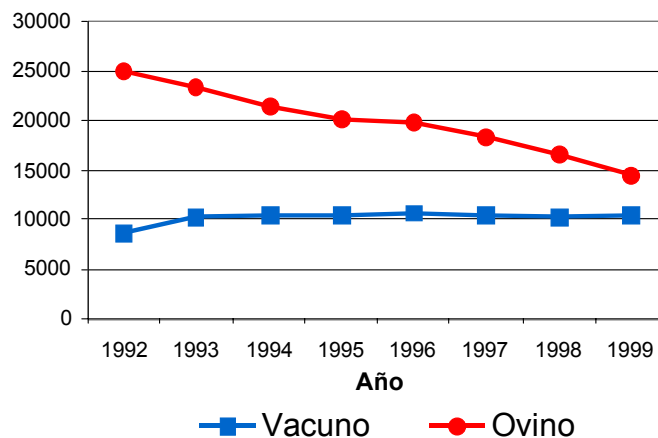


Fuente Gráficas 5.5 y 6: OPYPA 2001. Evolución reciente y perspectivas de la ganadería de carne vacuna en el Uruguay. Presentación Junio 20001.

En las gráficas anteriores se ilustra el aumento de los niveles de producción de carne a lo largo de la década (del orden de 20% para carne vacuna). Acompañado de incrementos en la niveles de exportación en un 65% para carne vacuna (comparando medias 88-93 y 95-00). Esta evolución se asocia con los aumentos en tasa de extracción, y cambios en las categorías faeneadas. Se observa un incremento significativo en la faena de categorías 2 y 4 dientes, explicado por disminución de categorías con más de 8 dientes a comienzos de la década y posteriormente con un descenso importante en la faena de categorías intermedias. Esta evolución se asocia a los aspectos tecnológicos (mejoramientos forrajeros) como se describe en el punto 5.1.2.

En las siguientes gráficas se ilustra la evolución del stock vacuno y ovino.

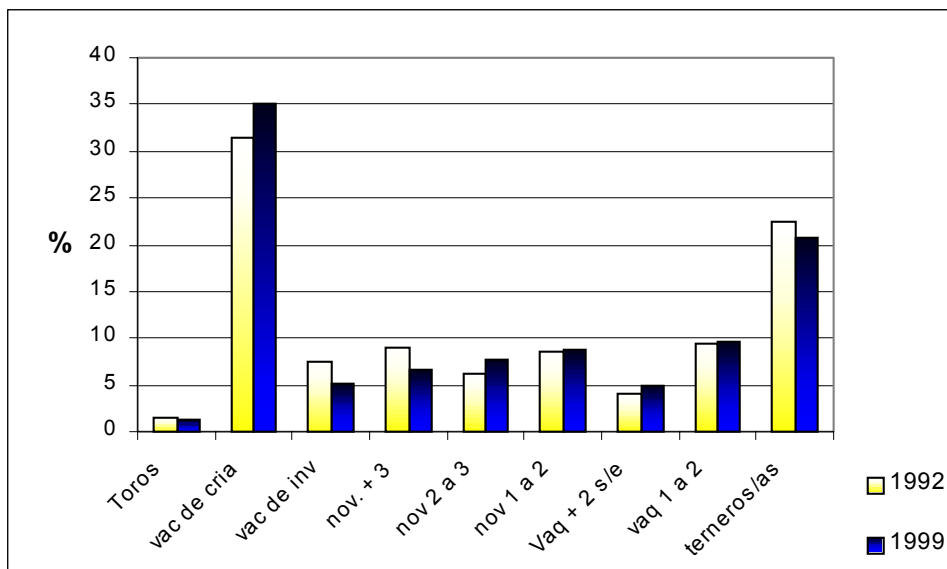
GRÁFICA 5.7. EVOLUCIÓN DEL STOCK VACUNO Y OVINO (MILES DE CABEZAS)



Fuente: Elaborado a partir de Base de Datos de OPYPA

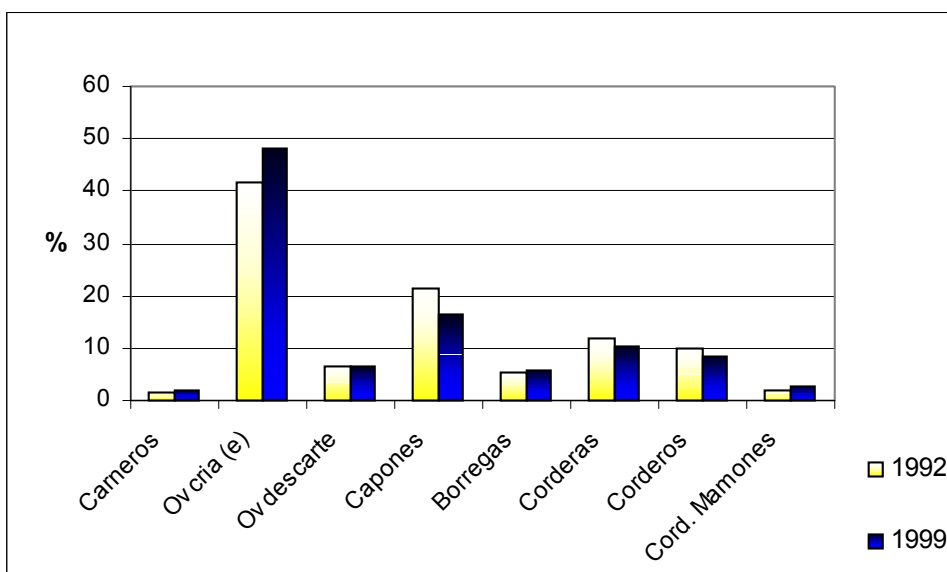
La existencias evolución de vacunos registra un incremento de 12% (comparando medias 88-92 y 95-99) de forma diferencial para las categorías. Se destacan los incrementos de vacas de cría, vaquillonas más de 2 años y novillos de 2 a 3, y un descenso de novillos más de 3 años y vacas de invernada (ver Gráfica 5.8).

GRÁFICA 5.8. ESTRUCTURA DEL STOCK BOVINO (CATEGORÍAS)



Fuente: Elaborado en base a Anuario Estadístico Agropecuario 2000 DIEA/MGAP

GRÁFICA 5.9. ESTRUCTURA DEL STOCK OVINO (CATEGORÍAS)



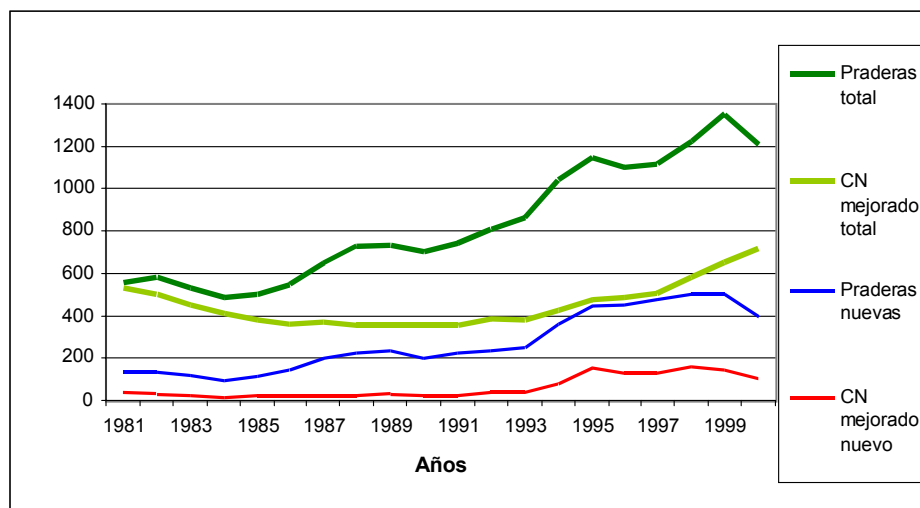
Fuente: Elaborado en base a Anuario Estadístico Agropecuario 2000 DIEA/MGAP

La evolución de las existencias ovinas presenta una disminución importante, del orden del 30% (comparando medias 92-94 y 97-99). Se llega a niveles de existencias mínimos históricos, con disminución en todas las categorías. En mayor medida se reduce la categoría capón, destacándose un incremento relativo en la categoría oveja de cría (ver Gráfica 5.9). Es decir que se reducen las categorías destinadas a producción de lana, con una tendencia a orientar el rubro ovino a la producción de carne.

5.1.3 Aspectos tecnológicos

Se presenta a continuación la evolución de la superficie de mejoramientos forrajeros que se asocia a los incrementos en los niveles productivos descritos anteriormente.

GRÁFICA 5.10: EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE MEJORADA TOTAL Y NUEVAS, PRADERAS Y CN MEJORADOS (EN MILES DE HAS)



Fuente: Elaborado a partir de Base de Datos de OPYPA

En la ganadería se produce en la década del 90 un proceso de inversiones que supone el fin del estancamiento estructural. Se registran aumentos importantes en la producción y productividad que lleva a registrar récords en varios indicadores, destacándose entre ellos el dinamismo de las exportaciones, el aumento en la productividad y el aumento en las inversiones forrajeras.

En el Cuadro 5.2 se presenta un resumen de la evolución del complejo cárnico en el Uruguay. Se registran cambios importantes en la producción sin cambios importantes en

el stock de ganado. Esto se deriva de la incorporación importante de nuevas tecnologías. En rasgos generales, se cambia de un esquema de stock a uno crecientemente de flujos³⁵.

CUADRO 5.2.: INDICADORES DE DINÁMICA DE LA GANADERÍA EN LA DÉCADA DEL 90

	Promedio 1974-92	1998	Variación (%)
Producción (miles tons en pie)	679	897	32
Productividad (Kg carne vacuna/Há)	43	58	34
Tasa de extracción (%)	15.8	19.3	22.1
Vacas entoradas (miles)	3.052	3.700	21.2
Vaquillonas de 2 años entoradas (% de la categoría)	23	42	82
Procreos (%)	63	58	-8
Terneros destetados (miles)	1.900	1.993	4.8
Superficie mejorada total (miles de há)	1.494	2.286	53
Superficie mejorada total (%).	9.7	14.8	52
Praderas convencionales (miles de há)	581	1.243	114
Nuevas praderas convencionales (miles de há por año)	174	507	191

Fuente: Elaborado por Carlos Paolino (2000) en base a OPYPA y DICOSE.

5.2 Evolución general de los productores ganaderos

En esta sección se realiza una caracterización general de la evolución de los productores ganaderos en la década del 90, a partir de un análisis comparativo de las encuestas realizadas por Equipos para INIA en 1991 y 1999. Ambas encuestas son metodológicamente comparables. Sin embargo la encuesta del 91 incluyó solamente productores de las regiones de ganadería extensiva, excluyendo al Litoral Sur. En 1999 se incluyó esta región, por lo que muchos resultados tienen limitantes en la comparación³⁶.

³⁵ Paolino 2001, comunicación personal

³⁶ Ver Mapa Capítulo 3. Las regiones extensivas corresponden a la I a la VI y el Litoral Sur es la VII.

5.2.1 Características socioeconómicas básicas

La estructura de edades de los productores no varió en la década. Sólo un 1 % tiene menos de 25 años, un 20 % tiene entre 25 a 39 años; 55 % entre 40 a 59 y un 24 % mayores a 60 años.

CUADRO 5.3. NIVEL EDUCATIVO DEL PRODUCTOR, SEGÚN SUPERFICIE DEL PREDIO

	DE 200 A 1000		DE 1001 A 2500		MÁS DE 2500		TOTAL	
	1991	1999	1991	1999	1991	1999	1991	1999
Primaria inc. o comp.	35	18	12	8	13	7	30	16
Secundaria inc. o comp.	37	40	34	29	29	26	36	37
UTU inc. o completa	6	10	10	13	9	15	7	11
Universidad incompleta	9	9	15	12	14	12	11	10
Universidad completa	13	22	28	38	35	39	17	26
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100

Como se desprende del cuadro, ha habido un aumento de los predios en manos de profesionales, reduciéndose los productores de menor nivel educativo. Esta tendencia es más marcada en predios de menor superficie. Para 1999 se puede desagregar la información entre universitarios del agro y no. El 18% de los productores son profesionales universitarios del agro (Agrónomos o Veterinarios). Este porcentaje es mayor para los predios de más de 1000 has donde se llega al 30 % de los productores. En el estrato inferior de tamaño es 14 %.

CUADRO 5.4. LUGAR DE RESIDENCIA Y DEDICACIÓN, SEGÚN SUPERFICIE DEL PREDIO.

	De 200 a 1000		De 1001 a 2500		Más de 2500		Total	
	1991	1999	1991	1999	1991	1999	1991	1999
Reside en el predio	21	25	21	28	18	24	21	25
Reside en Montevideo	6	5	6	7	13	8	6	6
Está todos los días	51	56	49	60	45	61	50	57
1-2 veces por semana	35	37	37	33	37	34	35	36
1-2 veces al mes o menos	11	7	9	7	11	4	12	6
Sin información	2	0	5	1	7	2	3	1
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100

La residencia del núcleo familiar de los ganaderos de más de 200 has es predominantemente urbana. Este aspecto al igual que la dedicación del productor al establecimiento no registra cambios importantes a lo largo de la década.

CUADRO 5.5. ACTIVIDAD EXTRAPREDIAL DEL PRODUCTOR SEGÚN SUPERFICIE DEL PREDIO

	De 200 a 1000		De 1001 a 2500		Más de 2500		Total	
	1991	1999	1991	1999	1991	1999	1991	1999
Empleado	2	3	1	2	1	0	1	3
Comerciante	11	16	5	10	7	11	10	14
Industrial	3	1	2	2	2	3	2	1
Profesional	9	16	15	24	17	17	10	18
Otras	13	10	19	4	17	6	15	9
Total actividad extrapredial	38	46	42	42	44	37	38	45

Otra característica relevante es el aumento de la actividad extrapredial. En particular se destaca la actividad profesional y comercial. Estos efectos son más marcados en los estratos menores de tamaño y se corresponde con el aumento de profesionales en la actividad ganadera (17 y 26 % en el 91 y 99 respectivamente).

5.2.2 Comportamientos y actitudes tecnológicas

Una primera aproximación al cambio tecnológico realizada en la encuesta de Equipos 1999 fue preguntar a los entrevistados si habían realizado cambios importantes en el manejo de los animales y/o las pasturas en el último quinquenio (1995-99). El 67% de los productores respondió afirmativamente. A su vez, los cambios más mencionados refieren por su orden a: hacer praderas, aumentar potreros, mejorar CN, hacer destete precoz y suplementar con granos.

Los cambios no ocurrieron en forma homogénea, sino que se dieron con más frecuencia: en el Litoral Sur (y Cristalino del Centro), en los productores más grandes, en los invernadores, en los productores de mayor nivel de instrucción y en los que no dependen únicamente de los ingresos del establecimiento para vivir (Equipos, 2000:134)

CUADRO 5.6. PORCENTAJE DE PRODUCTORES QUE MANIFIESTA HABER REALIZADO CAMBIOS TECNOLÓGICOS IMPORTANTES EN SU ESTABLECIMIENTO EN EL PERÍODO 1995-1999.

% que realizó cambios importantes entre 1995 y 1999		
Tamaño	200 a 1000	64%
	1001 a 2500	75%
	Más de 2500 Ha.	87%
Enfasis vacuno	Cría	60%
	Ciclo completo	69%
	Engorde	76%
Nivel de instrucción	Primaria incompleta	42%
	Primaria completa	58%
	Secundaria Completa	64%
	Enseñanza Técnica Completa	79%
	Universidad Agropecuaria Completa	84%
	Universidad No Agropecuaria Completa	71%
Región	Basalto superficial	62%
	Basalto profundo	68%
	Suelos Livianos	65%
	Cristalino del Centro	71%
	Cristalino del Este	60%
	Noreste	61%
	Litoral Sur	80%
	Dependencia del ingreso predial	Baja (< 25% ingreso del hogar)
Completa (100% ingreso del hogar)		60%
Actividad extrapredial	Si	72%
	No	63%
Tiene computadora	Si	78%
	No	59%
Escuchó hablar de transgénicos	Si	79%
	No	54%
Asistió A Jornadas Técnicas	Si	78%
	No	51%

Fuente: Equipos, 2000:134

Es posible comparar las encuestas de Equipos realizadas en 1991 y 1999, para verificar la existencia de cambios tecnológicos sucedidos en la década de referencia, y además cuantificarlos a través de distintos indicadores.

El cuadro que sigue ofrece un comparativo de situación para el área de ganadería extensiva estrictamente comparable. Adicionalmente se incorpora una columna con información del área de ganadería intensiva, que no fuera incluida en el diseño de la encuesta de referencia (Equipos, 2000:135).

CUADRO 5.7. INDICADORES DE CAMBIO TECNOLÓGICO ENTRE 1991 Y 1999 EN LA GANADERÍA EXTENSIVA Y COMPARACIÓN CON EL LITORAL SUR (1999).

Tecnología	G. extensiva: % que hacía en 1991	G. extensiva: % que hacía en 1999	G. intensiva: % que hacía en 1999
Destete precoz (2-4 meses)	3	19	36
Reserva forraje en pie	19	51	57
Suplementación c/fardos	7	31	78
Suplementación c/Silo	3	8	27
Suplem. c/Concentrado	6	34	51
Alambrado Eléctrico	35	65	84
Sales minerales	76	79	89
Hace más de 3% de mejoramientos	31	68	96
Más de 9 potreros	37	51	74

Fuente: Equipos, 2000:134

Los aumentos de todos los indicadores confirman que en la década del noventa se registró una importante y heterogénea dinámica de cambio técnico, que contrasta con el histórico estancamiento de la ganadería (Equipos, 2000:135).

CUADRO 5.8. PROBLEMAS TECNOLÓGICOS MÁS IMPORTANTES

Problema	1991(1)	1999 (2)
Terminar los ganados a tiempo	-	43
Dotación excesiva	39	-
Estacionalidad de la pastura	37	-
Malezas	21	34
Calidad de la pastura	25	18
Oferta forrajera (del campo natural)	-	27
Dotación insuficiente	21	-
Escasez de personal	20	-
Manejo inadecuado de pasturas	13	21
Existencia de predadores en ovinos	-	25
Número de subdivisiones insuficiente	15	18
Mala calidad de reservas forrajeras	-	18
Falta de aguadas	15	11
Falta de montes de abrigo y sombra	14	-
Fertilidad animal	11	-
Aspectos sanitarios	9	7
Nivel genético de los animales	6	9
Calidad de los productos ovinos y vacunos	-	4

(1) % de menciones como los 3 más importantes; (2) % que “afecta mucho”

En cuanto a los problemas tecnológicos identificados por los productores, no se registran cambios importantes en la década. Los principales problemas se relacionan con la

alimentación del ganado en base a las pasturas. La sanidad y la genética no representan problemas importantes para los productores.

CUADRO 5.9. % DE PREDIOS SEGÚN % DE ÁREA MEJORADA

	1991	1999
Sin área mejorada	60	27
1 a 5 %	14	13
5 a 10 %	9	11
10 a 15 %	4	10
> a 15 %	11	36
S/D	2	3
TOTAL	100	100

CUADRO 5.10. % DE PREDIOS SIN MEJORAMIENTOS SEGÚN REGIÓN

Región	Bas. sup.	Bas. prof.	Suel. liv.	Cr. Centro	Cr. Este	Noreste	Lit. Sur
1991	80	55	56	41	66	67	-
1999	53	36	24	66	41	26	3

Se observa en todas las regiones una reducción del número de predios sin mejoramientos forrajeros en la década. Por otro lado, existe un importante aumento del número de predios con más de 10 % de área mejorada.

CUADRO 5.11. % DE PREDIOS CON 9 POTREROS O MENOS, SEGÚN SUPERFICIE Y REGIÓN.

	% predios con 9 potreros o menos	
	1991	1999
200 a 1000 ha.	71	54
1001 a 2500 ha.	30	21
Más de 2500 ha.	9	11
TOTAL	60	44
Basalto superficial	79	59
Basalto profundo	56	62
Suelos livianos	57	29
Cristalino del Centro	52	35
Cristalino del Este	53	52
Noreste	67	56
TOTAL	60	48
Litoral Sur	-	26

El número de potreros como indicador aislado esconde al menos tres variables que interactúan: tamaño del predio, aptitud pastoril del suelo e intensidad de uso del suelo. Es desde este último caso que puede considerarse un indicador tecnológico. El

incremento observado en el número de potreros se indica inversiones en tecnología y revela una comportamiento innovador del productor.

5.2.3 Características de la Toma de Decisiones

CUADRO 5.12. AUTOIDENTIFICACIÓN SEGÚN ESTRATO DE TAMAÑO

Autoidentificación	De 200 a 100 Hás		De 1001 a 2500 Hás		Más de 2500 Hás		TOTAL	
	1991	1999	1991	1999	1991	1999	1991	1999
Productor (1)	71	47	56	35	22	26	65	44
Empresario Agropecuario (2)	17	29	21	36	40	44	18	32
Ganadero	6	14	14	12	12	13	8	14
Administrador	6	9	9	16	25	16	8	10
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100

(1) Incluye para 1991 las clases: “productor rural” + “pequeño productor” + “productor mediano”

(2) Incluye para 1991 las clases: “empresario agropecuario” + “microempresario rural”

En el cuadro 5.12 se observa un aumento de los productores que se autoidentifican como empresarios (32 %). De todos modos se puede afirmar que predomina la autoidentificación de ser productor.

CUADRO 5.13: ¿CÓMO LE VA COMO GANADERO? PERCEPCIÓN DEL NEGOCIO, SEGÚN SUPERFICIE.

	Bien y muy bien		Regular		Mal y Muy Mal		Total
	1991	1999	1991	1999	1991	1999	%
De 200 a 1000 ha	33	27	35	51	12	20	100
De 1001 a 2500 ha	44	39	52	47	3	12	100
Más de 2500 ha	52	38	44	46	3	10	100
Total	36	30	54	50	10	18	100

En general, los productores perciben sus resultados como regulares. En la década aumentó el número de productores los perciben como malos, en todos los estratos de superficie.

CUADRO 5.14. DECISIONES MÁS DIFÍCILES DE TOMAR

Decisión	1991	1999
Producir	27	21
Comercializar	50	41
Ambas	23	38
Total	100	100

CUADRO 5.15. PROBLEMAS DEL ENTORNO MÁS IMPORTANTES

Problema	1991(1)	1999 (2)
Precios insuficientes de los productos	81	90
Inestabilidad de los precios	80	90
Costos (insumos/maquinaria)	74	85
Impuestos	81	82
Retiros crecientes	-	80
Colocación de los productos	13	50
Créditos inadecuados	20	44
Escala	17	31
Endeudamiento	13	29
Caminería	22	25
Falta de tecnología	17	21
Información de mercado	18	18
Tiempo	-	20
No residir en el predio	13	-

(1) % de menciones como los 3 más importantes; (2) % que “afecta mucho”

Claramente los problemas de precios, impuestos y costos son los que se perciben como más importantes por los productores en ambas encuestas, con poca diferenciación entre regiones y tamaños. De la comparación 91 - 99 se aprecia una tendencia a identificar como problemas que más afectan aspectos que se encuentran fuera del predio en comparación con aspectos productivos.

De acuerdo a los datos de Equipos (2000) la ausencia de créditos adecuados se percibe como más importante por los productores de menor escala tanto en el 91 como en 99. El endeudamiento en 1991 era percibido como más importante para los de mayor escala mientras que en 1999 lo era para los productores de menor escala. La disponibilidad de tecnología no es un problema identificado como importante en ninguno de los dos años.

5.3 Una clasificación de los productores ganaderos

“Cuando se habla de empresas pecuarias, se esta hablando de un universo completamente diferente al usual en la economía convencional y que, por lo tanto, se le debe dar un tratamiento también diferencial. Porque tratar por igual a cosas diferentes es una forma de injusticia.” Rodolfo Irigoyen, 1999.

5.3.1 Consideraciones sobre la clasificación

Se ha presentado una descripción de la evolución de los principales indicadores en la década del 90, de la ganadería en general y de los productores en particular. Dos grandes conclusiones se desprenden de la misma. En primer lugar, efectivamente en la década del 90 se registró un importante dinamismo en la ganadería. En segundo lugar, dicho dinamismo no fue homogéneo entre los productores, sino que se caracteriza por una clara heterogeneidad.

Desde la perspectiva evolucionista, interesa describir más profundamente dicha heterogeneidad, con el objetivo de determinar las diferentes trayectorias tecnológicas que se desarrollaron. En este sentido se presenta la siguiente clasificación de productores ganaderos.

El punto de partida de esta clasificación es una base de 63 variables relevantes, desde el enfoque evolucionista, para identificar y explicar las trayectorias tecnológicas de la ganadería. Estas variables, como se detalla en el Capítulo 3, fueron seleccionadas en base a criterios conceptuales y también estadísticos, en dos etapas. En el Anexo 3.3 se presentan los resultados del proceso de selección de las variables, y en el Anexo 3.4 la lista completa de las variables incluidas en la clasificación que se presenta a continuación.

La clasificación que se presenta no responde a una asignación de productores a clases definidas *a priori* según un marco conceptual determinado. Los grupos se conformaron por la cercanía de los productores respecto a todas las variables utilizadas. La clasificación numérica asegura que los grupos obtenidos son homogéneos a la interna y diferentes entre sí, para las variables dadas.

Como ya fue discutido, el método utilizado es jerárquico, por lo que permite describir la clasificación a varios niveles. A los efectos del estudio, se consideró pertinente describir la clasificación a nivel de 3 grupos y 8 grupos. La clasificación de 3 grupos, es oportuna a efectos de reconocer grandes tendencias. Como se discute más adelante, resulta ser la base de las trayectorias tecnológicas. La clasificación de 8 grupos, permite reconocer heterogeneidad dentro de cada grupo previamente analizadas.

A los efectos de este trabajo interesa responder dos preguntas:

1. ¿Cuáles son las características de los productores ganaderos que permiten clasificarlos en grupos homogéneos? Es decir, en términos de esta clasificación: ¿cuáles son las variables que más discriminan a los grupos formados?
2. ¿Cómo se describen los grupos formados? Es decir, ¿Qué valores toman las variables en cada grupo?

Se presentan a continuación las respuestas a dichas preguntas para dos clasificaciones: a nivel de 3 grupos y a nivel de 8 grupos.

5.3.2 La clasificación en tres grupos

En el cuadro 5.16 se presentan las variables más importantes para formar los 3 grupos.

CUADRO 5.16.: VARIABLES CONTINUAS Y DISCRETAS ORDENADAS POR SU IMPORTANCIA EN LA CLASIFICACIÓN DE 3 GRUPOS

	VARIABLES DISCRETAS	VARIABLES CONTINUAS
1	Hizo cambios importantes en los últimos 5 años?	Índice de adopción de tecnologías
2	Tiene computadora?	Años que se dedica a la ganadería
3	Elabora un programa anual c/alguna anticipación?	Total de vacunos
4	Escuchó hablar de plantas transgénicas?	Índice de aversión a la innovación
5	Hace presupuestación forrajera?	Índice CONEAT
6	Asistió a alguna jornada técnica o día de campo?	Edad del productor
7	Lleva registros físicos de producción?	
8	Elabora planes formales de mediano plazo?	
9	Realiza alguna actividad además de productor?	
10	Lleva registro de gastos e ingresos?	

Como se observa, esta clasificación responde a variables tecnológicas principalmente (adopción de tecnologías, comportamientos y actitudes frente a la tecnología). Tanto para las variables discretas como continuas, el orden está encabezado por variables que indican la realización de cambios tecnológicos. Esto permite afirmar que esta clasificación es útil para identificar trayectorias tecnológicas de la ganadería uruguaya.

También son importantes variables de gestión del predio (registro, planificación). Las variables socioeconómicas principales refieren a la antigüedad en el rubro y realización de otras actividades por el productor. El tamaño económico aparece representado solamente por el stock vacuno. Es destacable que las tres variables estructurales clásicas de la ganadería: superficie del predio, región geográfica y especialización productiva no figuran como variables que permitan discriminar claramente grupos de productores, en este conjunto de datos.

A continuación se describen los 3 grupos formados, en función de las características más relevantes para la discusión de las trayectorias tecnológicas. Una vez armados los grupos se calcularon los promedios para las variables continuas y las frecuencias par las variables discretas. Esta información se resume en los siguientes cuadros. En el Anexo

3.7 se presentan las medias y frecuencias de todas las variables utilizadas para el análisis de agrupamiento.

Los resultados de la clasificación de tres grupos aparecen reforzados cuando se los contrasta con trabajos anteriores. Los estudios de Ferreira (1997) sobre toma de decisiones de productores del basalto, arrojan resultados claramente similares. Debido a las similitudes encontradas, los nombres de los grupos se tomaron de dicho autor. En el Anexo 3.8 se presenta un resumen de los resultados de dicho trabajo.

CUADRO 5.17.: DESCRIPCIÓN DE LOS 3 GRUPOS POR LAS PRINCIPALES VARIABLES

	Rutina Tradicional	Innovadores Sustentables	Empresarios Imitadores
COMPORTAMIENTOS Y ACTITUDES TECNOLÓGICAS	G1	G2	G3
Índice de adopción de tecnologías (0 a 1)	0,2	0,4	0,5
% Área mejorada total	7,9	13,5	13,8
% Área Praderas	6,2	10,9	8,8
Más del 70 % desteta sus terneros entre los meses ...	Mar - Jul	Mar - May	Mar - May
% Realiza cierres para semillazón en mejoramientos	48	78	77
Índice de aversión a la innovación	5,6	4,4	3,8
% Hizo cambios importantes en los últimos 5 años	32	89	95
% Piensa introducir tecnologías o cambios a futuro	27	51	53
Índice de conocimiento de tecnologías	0,8	0,9	0,9
Tecnología inadecuada a sus problemas (0 a 10)	3,6	3,1	2,6
INFORMACIÓN Y TOMA DE DECISIONES	G1	G2	G3
% Asistió a alguna jornada técnica o día de campo	35	82	78
% Escuchó hablar de plantas transgénicas	32	55	82
% Tiene computadora	20	42	78
% Anota todos los gastos e ingresos	33	57	77
% Lleva registros físicos de producción	32	55	79
% Elabora un programa anual con alguna anticipación	34	62	85
% Hace presupuestación forrajera	5	24	49
% Integra algún grupo de productores	1	19	15
Influencia del técnico en toma decisiones (0 a 10)	5,5	6,6	7
% Mejorar del negocio depende de sus decisiones	14	26	40
% Autoidentifican como Empresarios Agropecuarios	17	38	46
% Autoidentifican como Productores	51	42	30
% No delega las decisiones	69	59	59
% Delega las decisiones en socios	15	18	34
% Delega las decisiones en familiares	16	23	8

	Rutina Tradicional	Innovadores Sustentables	Empresarios Imitadores
--	---------------------------	---------------------------------	-------------------------------

EL PRODUCTOR Y SU FAMILIA	G1	G2	G3
Años que se dedica a la ganadería	27	30	20
Edad del productor	55	53	45
Edad del hijo menor	20	20	14
% Trabaja con sus hijos	33	53	18
% Creen que algun hijo se hará cargo del predio	36	17	44
% Baja dependencia de ingresos del predio (<25%)	25	19	37
% Dependencia total de ingresos del predio (100%)	53	55	28
% Ingreso mensual del núcleo familiar < 1000 U\$S	48	29	22
% Invierte con frecuencia recursos extraprediales	16	15	30
% Le va mal o muy mal (1 + 2)	26	39	39
% Le va bien o muy bien (4 + 5)	23	15	11
% Profesionales del Agro	6	16	37
% Profesionales	14	18	52
% No completó secundaria	47	21	8
% Residen en el predio	26	29	25
% Residen en Montevideo	4	6	13
% Dedica al establecimiento todos los días	63	73	47
% Realiza otra actividad además de productor	35	22	65
EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN	G1	G2	G3
Superficie total promedio que maneja (has)	1143	2044	2267
Total de vacunos	633	1323	1458
Total de ovinos	1262	1929	2163
Vacunos/ha	0,55	0,65	0,64
Ovinos/ha	1,10	0,94	0,95
Relación Lanar/Vacuno	1,99	1,46	1,48
Número de potreros fijos	10	17	20
Número de peones permanentes	1,6	3,5	4,4
Peones / 1000 has	1,4	1,7	1,9
Índice CONEAT promedio	91	110	106
% Basalto Superficial	19	15	13
% Suelos Livianos	17	11	10
% Litoral Sur	9	25	18
% Criadores (Cría, Recría, Cría-Recría)	46	16	24
% Ciclo Completo (CC, Cría-Inv)	37	53	49
% Invernadores (Invernada, CC-Inv)	17	31	27
Vacas de cría/Vacunos total	0,35	0,29	0,31
% No se diversificó	66	45	39

De los productores de la muestra, 35 % pertenece al grupo 1, 21 % al grupo 2 y 44 % al grupo 3. Como se discutió en el capítulo 3, no es posible extrapolar estos valores a la población con probabilidad conocida por efecto del muestreo estratificado sobre representado. A continuación se analizan los tres grupos.

Grupo 1: Rutina “tradicional”

Este grupo incluye a los productores que menos han innovado en tecnologías de manejo y alimentación animal. No realizaron cambios importantes en los últimos años, excepto algunos que principalmente hicieron praderas. A futuro unos pocos piensan realizar mejoramientos forrajeros. En este grupo hay productores que llegan a destetar sus terneros en julio.

Son los menos informados, con menor asistencia a jornadas técnicas, y muy pocos tienen computadora. No integran grupos CREA o similares. En cuanto a la gestión, prácticamente no planifican a mediano y largo plazo, ni llevan registros económicos ni productivos. Se autoidentifican como productores o ganaderos. Consideran que sus resultados dependen más de los factores externos (precios) que de sus decisiones (locus de control más externo, según la terminología de Equipos, 2000). El técnico tiene mínima influencia en sus decisiones. En este grupo se encuentra el mayor porcentaje de productores que no delega sus decisiones. En comparación con los otros grupos perciben sus resultados como mejores. La tecnología se visualiza como un problema menor, pero más importante que en los otros grupos.

Son los productores de mayor edad, que hace muchos años se dedican a la ganadería. Tienen hijos mayores de edad, y en general no trabajan con ellos. Este grupo está integrado por productores de menor nivel educativo. Se concentran aquí los que no completaron secundaria o primaria. Tienen poca actividad extrapredial, y manifiestan una alta dedicación al predio. Su lugar de residencia está en el interior (predio o ciudad). Registran los menores niveles de ingreso familiar, y dependen en general del predio para vivir.

En este grupo se encuentran los productores de menor tamaño económico, menos peones y potreros. Tienen un énfasis más lanar, con alta dotación de ovinos. En este grupo se concentran y predominan los criadores, hay pocos invernadores y ciclo completo. Se asocian a las regiones de peores suelos (Basalto superficial, Suelos Livianos, Noreste). Un bajo porcentaje se ha diversificado a otros rubros.

Grupo 2: Rutina “innovadores sustentables”

Este grupo incluye a los productores que han adoptado tecnologías de manejo y alimentación animal, especialmente forrajeras, presentando la mayor proporción de superficie de praderas. Han realizado cambios en los últimos años, principalmente en pasturas y potreros. A futuro, muchos piensan realizar mejoramientos forrajeros, suplementación y otros cambios.

Si bien asisten a jornadas técnicas, están menos informados y menos de la mitad manejan computadora. En este grupo hay un alto porcentaje de productores que integran

grupos CREA o similares. Planifican menos que los del grupo 3, y llevan menos registros económicos y productivos. En este grupo, se autoidentifican como productores y empresarios. El locus de control es más externo. El técnico tiene alta influencia en sus decisiones. En este grupo se encuentra el mayor porcentaje de productores que delega sus decisiones en la familia. La percepción de sus resultados es regular - malo.

Son productores de mayor edad, con la máxima antigüedad en la ganadería. Tienen hijos mayores de 20 años, que en alta proporción trabajan con ellos, pero muy pocos creen que sus hijos se harán cargo del predio en el futuro. Este grupo está integrado por productores de nivel educativo medio (secundaria completa, UTU). No tienen actividad extrapredial, y son los más dedicados al predio. Su lugar de residencia es variado, predominando el interior y el predio. Dependen del predio para vivir, y muy pocos invierten en el predio recursos de fuera. Están un poco más preocupados que los demás por el endeudamiento.

En este grupo se encuentran productores de tamaño económico grande, un poco menor en promedio que el grupo 3. Tienen un énfasis más vacuno que lanar. Se encuentran el mínimo de criadores, el máximo de invernadores y predominan los de ciclo completo. Registran en promedio el mayor Índice CONEAT. Un alto porcentaje son del Litoral Sur, y muy pocos del Basalto, Noreste y Cristalino del Este. Un alto porcentaje se han diversificado a otros rubros, como semilla fina, agricultura o arroz.

Grupo 3: Rutina “empresarios imitadores”

Este grupo incluye a los productores que han adoptado tecnologías de manejo y alimentación animal. Han realizado cambios tecnológicos importantes en los últimos años, principalmente en el manejo de pasturas, y en este grupo han adoptado tecnologías más intensivas como el destete precoz y la suplementación. A futuro, muchos piensan realizar mejoramientos, suplementación o destete precoz.

Son los productores más informados, asisten a jornadas técnicas, tienen computadora. Algunos integran grupos CREA o similares. En cuanto a la gestión, planifican a mediano y largo plazo, y llevan control del predio mediante registros económico y productivos. En este grupo, muchos se autoidentifican como empresarios. Son los que más reconocen que sus resultados dependen de sus decisiones (tienen un locus de control más interno). El técnico tiene mayor influencia en sus decisiones. En este grupo se encuentra el mayor porcentaje de productores que delega sus decisiones en socios, y menor en la familia. Son los productores que perciben de sus resultados como malos. No perciben la tecnología como un problema importante.

Son los productores más jóvenes, que hace menos tiempo que se dedican a la ganadería. Tienen hijos menores de edad, y en general no trabajan con ellos. Muchos creen que sus hijos se harán cargo del predio en el futuro. Este grupo está integrado por productores de

mayor nivel educativo. Se concentran aquí los profesionales, y en particular los del agro. Tienen actividad extrapredial, y manifiestan una menor dedicación al predio. Su lugar de residencia es variado, pero se concentran aquí los que viven en Montevideo. Registran los mayores niveles de ingreso familiar, y no dependen en general del predio para vivir. Un porcentaje considerable invierte con frecuencia recursos externos en el predio.

En este grupo se encuentran los productores de mayor tamaño económico, medido en superficie, cabezas de ganado, utilización de mano de obra asalariada y potreros. Tienen un énfasis más vacuno, aunque también tienen alta dotación de ovinos. Hay criadores, invernadores y predominan los de ciclo completo. No se asocian claramente a alguna región, aunque hay una tendencia a tener mejores suelos. Un alto porcentaje se han diversificado a otros rubros, como semilla fina, agricultura o arroz.

Ferreira (1997:189), citando a Nelson y Winter (1976) plantea que existen dos mecanismos principales de evolución: selección natural y aprendizaje adaptativo. Los grupos encontrados representan diferentes patrones de aprendizaje adaptativo. Las reglas de comportamiento que han provisto de resultados satisfactorios son memorizadas y retenidas como reglas mientras que las reglas que fracasaron son desechadas. El conocimiento de la gente rural sobre viejas prácticas y reglas fue adquirido en el pasado. Este conocimiento es el resultado de un proceso de selección y será usado hasta considerarse obsoleto. El cambio es introducido por “mutaciones”, que son (según Vromen, 1995) el resultado de esfuerzos de búsqueda impulsados por la insatisfacción de viejas reglas. La imitación puede ser el resultado de esfuerzos deliberados de copia de la fórmula de éxito, o puede ocurrir sin que se den cuenta de eso los imitadores.

El grupo 2, innovadores sustentables, representa productores “mutantes” que están disconforme por los resultados de las “viejas reglas” y buscan nuevas opciones, tecnología e inversiones para modificar su sistema de producción. El grupo 3, empresarios imitadores, responde a las imitadores, que copian deliberadamente la fórmula de éxito. El grupo 1, rutina tradicional, incluye productores que usan viejas reglas, pero que han adaptado sus objetivos para mantener las viejas rutinas (Ferreira, 1997:190)

Del análisis de los grupos se identifican las rutinas de comportamiento tecnológicas de los productores ganaderos. El grupo 1 desarrolló una rutina tecnológica tradicional. El 2 y el 3, se desarrollaron una rutina más innovadora. Estas rutinas se retoman en el capítulo 6, Conclusiones, junto a las señales del ambiente económico - institucional para la conformación de trayectorias tecnológicas.

5.3.3 Una descripción más profunda: la clasificación en ocho grupos

Un segundo corte de 8 grupos es pertinente para abordar un análisis dentro de cada trayectoria. Para explorar la heterogeneidad dentro de cada una y de esta forma profundizar en la comprensión de la dinámica del cambio técnico a nivel micro (conocer los factores que están presentes en las decisiones de los productores de cada trayectoria tecnológica).

En el Anexo 3.6 se presentan las variables que tienen mayor importancia en la discriminación para el corte de 8 grupos. Se destaca que las variables que discriminan en mayor medida para estos grupos no presentan grandes cambios respecto a las que discrimina para conformar 3 grupos, lo cual es esperable al definirse como número óptimo los 12 grupos. Sin embargo, la mayor diferencia es que en este caso las variables de tipo socioeconómico aparecen con mayor importancia (comparar cuadros 5.16 y Anexo 3.6).

En esta parte se explorará la heterogeneidad dentro de cada grupo descrito anteriormente que explica la conformación de 8 grupos. La información se resume en el cuadro 5.18.

CUADRO 5.18: DESCRIPCIÓN DE LOS 8 GRUPOS POR SUS PRINCIPALES VARIABLES

	Grupo 1			Grupo 2		Grupo 3		
EL PRODUCTOR Y SU FAMILIA	G1a	G1b	G1c	G2a	G2b	G3a	G3b	G3c
Años que se dedica a la ganadería	33	20	22	36	28	20	20	21
Edad del hijo menor	23	16	14	29	17	12	14	18
% Trabaja con sus hijos	51	17	3	81	43	18	21	13
% Cree algún hijo se encargue del predio	25	51	42	8	20	45	45	40
Nivel educativo (1 a 11)	4,2	6,5	7,3	6,1	6,5	8,6	9,2	7,8
% Profesionales del Agro	2	10	20	11	18	42	46	9
% Profesionales	3	23	33	13	19	51	66	35
% No completó secundaria	67	25	21	17	23	9	5	8
% Residen en el predio	40	10	14	29	29	35	10	17
% Residen en Montevideo	1	7	10	17	2	10	18	15
% Dedicar al predio todos los días	77	37	68	67	75	64	28	28
% Realiza otra actividad	8	70	55	8	28	46	88	85
% <25% de ingresos son del predio	10	49	24	22	19	19	57	57
Cómo le va como ganadero? (1 a 5)	3	3,2	2,9	2,5	2,9	2,6	2,7	2,9
% Le va mal o muy mal (1 + 2)	30	17	32	60	31	43	40	24
	Grupo 1			Grupo 2		Grupo 3		
INFORMACIÓN Y TOMA DE DECISIONES	G1a	G1b	G1c	G2a	G2b	G3a	G3b	G3c
% Lleva registros físicos de producción	32	11	77	89	42	85	69	77

% Anota todos los gastos e ingresos	29	28	61	81	49	84	72	66
% Programa anualmente con anticipación	29	26	74	89	52	92	89	60
% Elabora planes formales de mediano plazo	7	10	13	47	16	59	45	11
% Tiene computadora	7	25	60	58	36	76	78	87
% Asistió a alguna jornada técnica	26	26	87	76	84	94	83	19
% Integra grupo de productores	1	0	0	44	9	20	15	2
Cluster de UTD: No delega	70	64	80	24	71	52	72	58
Cluster de UTD: Delega en socios	8	23	20	27	15	43	14	38
EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN	G1a	G1b	G1c	G2a	G2b	G3a	G3b	G3c
Superficie que maneja en total (has)	1185	1025	1261	3433	1520	2668	1380	2564
Índice CONEAT promedio	96	87	86	122	106	106	110	97
Número de potreros fijos	11	7	16	23	15	24	17	13
Has/potrero	108	146	79	149	101	111	81	197
Número de peones permanentes	1,6	1,4	2,2	6,4	2,5	5,6	3	2,9
Total de vacunos	675	486	771	2402	891	1657	784	1884
Vacunos/ha	0,57	0,47	0,61	0,70	0,59	0,62	0,57	0,73
Total de ovinos	1253	1168	1478	2160	1837	2158	1241	3695
Ovinos/ha	1,06	1,14	1,17	0,63	1,21	0,81	0,90	1,44
Relación Lanar/Vacuno	1,9	2,4	1,9	0,9	2,1	1,3	1,6	2,0
% Criadores (Cria, Cria-Recría)	51	48	22	17	16	17	27	40
% Ciclo Completo (CC, Cria-Inv)	33	28	68	56	52	61	37	34
% Invernadores (Invernada, CC-Inv)	15	24	10	28	32	22	37	26
% Basalto Superficial	17	21	23	16	14	11	11	21
% Litoral Sur	13	7	0	35	21	21	19	6
COMPORTAMIENTOS Y ACTITUDES TECNOLÓGICAS	G1a	G1b	G1c	G2a	G2b	G3a	G3b	G3c
Índice de adopción de tecnologías (0 a 1)	0,2	0,2	0,4	0,5	0,4	0,6	0,5	0,3
Cambio más importante que realizó en los últimos 5 años	MF,O	O	No	O,MF,M P,P	O,MF,P, DP	O,MF,D P,MP	O,MF, MP,DP	O,MF
Cambio que piensa realizar a futuro (*1)	MF,O	MF	MF,O	O,MF	MF,O,P	O,MF,D P,S	O,MF	MF,O,P
% Mejorar depende más de sus decisiones	8	30	0	6	33	46	38	26
Índice de adversión a la innovación	5,8	5,5	4,7	4	4,6	3,4	3,5	5,7

(*1) O: otros; MF: mejoramiento forrajero; DP: destete precoz; MP: manejo de pasturas; P: potreros.

Grupos 1a, 1b y 1c

El grupo 1 “rutina tradicional”, al cortar en 8 grupos, se divide en tres: los grupos 1a, 1b y 1c. El grupo 1c presenta mayores diferencias con los otros dos. El mismo se caracteriza por sistemas de producción relativamente más intensos reflejada por un mayor índice de innovación tecnológica, y con superficie similar a los otros grupos presenta mayor carga de vacunos y ovinos. El énfasis productivo se vuelca más hacia ciclo completo (los otros dos grupos son más criadores). En cuanto a la gestión, este grupo se destaca por alta proporción que lleva registros físicos y económicos; tienen computadora y asisten a jornadas técnicas. Además, realizan en mayor proporción programación anual de las actividades. Los productores de este grupo son más jóvenes y tiene hijos de menor edad. El nivel educativo es sensiblemente más elevado, con menor proporción de productores que no han terminado secundaria y más profesionales del agro.

En los grupos 1a y 1b, si bien las características del sistema de producción y los niveles de innovación tecnológica son similares, se analizan diferencias en aspectos socioeconómicos del productor y su familia. El grupo 1a lo conforman productores que no han finalizado la educación secundaria. Son productores que residen en mayor proporción en el predio, se dedican principalmente al establecimiento y casi no realizan actividades extraprediales. Estas características diferencian claramente este grupo de los restantes, y particularmente del grupo 1b.

El grupo 1b se puede definir como un grupo intermedio. Con características socioeconómicas similares al 1c. Mientras que se identifican con el grupo 1a en aspectos del sistema de producción (tamaño, orientación, uso de tecnologías) y manejo de información (toma de registros físicos y económicos, planificación y asistencia a jornadas entre otros).

Grupos 2a y 2b

El grupo 2 rutina “innovadores sustentables” en la clasificación de 8 grupos se divide en dos grupos. Estos centran sus diferencias principalmente en aspectos de tamaño del sistema de producción.

El grupo 2a se compone en general por empresas grandes, con mayor superficie y número de vacunos. Hacen un uso mas intensivo de la mano de obra, y se concentran productores de litoral sur en este grupo. Es común el trabajo con los hijos, pero es probable que estos no continúen en la actividad. En general dedican todo su tiempo al establecimiento y no tienen actividad extra predial. En lo que respecta a la percepción del negocio son muy frecuentes las opiniones de malos resultados.

El grupo 2b, de tamaño mediano, con menor superficie, vacunos y ovinos; tiene una orientación más lanar. Los productores de este grupo, en mayor proporción, no llevan registros físicos ni elaboran planes de mediano plazo. La mayoría no tienen computadora y no integran grupos de productores. Las decisiones las toma principalmente el propio productor (no delega).

Grupos 3a, 3b y 3c

El grupo 3 “rutina empresarios imitadores” se compone por los grupos 3a, 3b y 3c. El grupo 3c presenta características que lo diferencia claramente de los dos restantes. Si bien los tres grupos tienen índices de innovación tecnológica relativamente elevados, este grupo presenta un índice relativamente menor. Esto se relaciona con una orientación más volcada hacia la cría, en suelos con menor aptitud agrícola (índice CONEAT), menor número de potreros y más hectáreas por potrero, con mayores ovinos totales y por há. que se refleja en mayor relación lanar vacuno. Estas características se resumen en un sistema de producción más extensivo, con mayor proporción de productores del basalto superficial. Los productores que integran este grupo tienen un menor nivel educativo, con menor participación de profesionales y particularmente menores profesionales del agro (es diferente a la tendencia general del grupo 3). La percepción del negocio es relativamente más optimista que los grupos 3a y 3b. Los productores de este grupo consideran que los resultados dependen en mayor medida de factores externos que de sus decisiones (locus de control más externo).

Los grupos 3a y 3b, presentan menores diferencias entre sí que con el grupo 3c, pero de igual modo se identifican diferencias entre ellos. Por un lado el grupo 3a aparece con un sistema de producción más intensivo. Con mayor superficie, número de vacunos y ovinos, y con énfasis más volcado al ciclo completo. Este grupo presenta mayores niveles de residencia en el predio, mayor dedicación al trabajo en el establecimiento que se corresponde con menor porcentaje de productores que realizan otras actividades. El locus de control es más interno.

El grupo 3b, por otro lado, lo integran productores con un sistema de producción de menor escala; menor superficie y número de vacunos. Este grupo se puede catalogar como poco dedicado, con pocos productores que residen en el predio y mayor residencia en Montevideo.

Ambos grupos (3a y 3b) presentan una mayor proporción de productores en el litoral sur y los cambios realizados en los últimos años involucran tecnologías más intensivas (ej: destete precoz, implantación de pasturas). Asisten a jornadas y concentran los productores con mayor participación en grupos.

6 CONCLUSIONES

6.1 Una interpretación integrada de la dinámica tecnológica ganadera en la década del 90

“Y bueno pues, adiós ayer, y cada uno, a lo que hay que hacer.”
J.M. Serrat

De acuerdo a los objetivos de este trabajo, se presenta una interpretación integrada de la dinámica tecnológica ganadera en la década del 90. Se centra la misma en la interacción entre el ambiente económico e institucional y las decisiones de los productores.

Se verifica la **primera hipótesis** planteada en este trabajo en cuanto a que las señales provenientes de los cambios en el ambiente económico presionaron a los productores a la productividad. Y por parte del ambiente institucional, predominó en la década del 90 el paradigma maduro y en agotamiento de la Revolución Verde.

La evolución del ambiente económico se caracterizó por una fuerte presión competitiva para las empresas agropecuarias debido a la estructura de precios desfavorables para rubros agroexportadores como el ganadero (principalmente por el atraso cambiario). Un ambiente de estabilidad de precios (baja inflación) permitió a los productores tomar decisiones mirando a un horizonte de mediano y largo plazo; y la evolución de la estructura tributaria con disminución relativa de impuestos que recaen sobre la tenencia de la tierra, favoreció las actividades más intensivas. A esto se sumaron expectativas positivas por parte de los agentes derivadas de la liberalización económica y la ampliación de mercados. Todos estos aspectos del ambiente económico llevaron a visualizar como una salida las inversiones en tecnología, viabilizadas con asistencia de créditos al sector. Todo esto tiende a configurar una trayectoria hacia la productividad.

Los empresas agropecuarias que siguen este camino se introducen en una situación muy frágil, donde cualquier oscilación en el precio de los commodities, incide fuertemente en la estabilidad financiera de la empresa. Los márgenes unitarios son muy estrechos, y transitar hacia estos cambios (aumento de productividad) está muy asociado al crédito.

A nivel industrial se configura un ambiente en el cual se pueden destacar las señales de calidad de carne y cambios significativos de reconversión. Sin embargo, todavía se evidencia ausencia de mecanismos para formalizar alianzas entre agentes industriales y en la cadena “hacia atrás”. Se presencia un ambiente con escasas iniciativas e innovación desde la industria, concentrando acciones en absorber el aumento de la oferta de carne lo cual permite a la industria mejorar la competitividad bajando la

capacidad ociosa. Estos aspectos también contribuyen a la consolidación de una trayectoria productivista.

Las instituciones en este marco no operaron como un sistema articulado. La falta de coordinación y planificación estratégica fue la regla general, con algunas excepciones. Las instituciones, sumergidas en el paradigma productivista de la Revolución Verde, captaron las señales del ambiente económico respondiendo coherentemente con dicho paradigma. Preocupaciones por los recursos naturales, la sustentabilidad ambiental y social, estuvieron prácticamente ausentes. La investigación se orientó durante la mayor parte de la década a generar tecnología con el objetivo de reducir los costos de producción y aumentar la productividad por hectárea. Sin embargo hacia fines de la década se identifican esfuerzos que se alejan del paradigma tradicional atendiendo la diferenciación y calidad de productos, la certificación de los procesos y la integración agroindustrial.

Como la tecnología no es neutra, ni los productores homogéneos, se favoreció a algunos productores, excluyendo necesariamente a otros. A esto se suma la reducción de las actividades de extensión, dificultando más el acceso a oportunidades tecnológicas para muchos productores.

Es destacable la baja capacidad que expresaron las instituciones para generar alternativas fuera del paradigma tradicional. Si bien, como plantea Porcile (1989), a medida que una trayectoria tecnológica madura y se estabiliza, el peso de las señales económicas cada vez es mayor, es importante recordar que las instituciones son las responsables de crear nuevas oportunidades tecnológicas. Vale decir que si bien es lógico que en este ambiente las señales económicas sean más relevantes, en este escenario la importancia de las instituciones depende de su capacidad de incursionar en nuevos paradigmas.

La **segunda hipótesis** planteada en referencia a que es posible identificar diferentes rutinas tecnológicas en los productores ganaderos uruguayos, también se verifica. Las características socioeconómicas, los mecanismos de decisión, la dotación de recursos, las actitudes y comportamientos tecnológicos entre otros factores influyen significativamente en la conformación de dichas rutinas.

La primer comprobación empírica de este trabajo es la heterogeneidad que caracteriza a los productores. Hay claras diferencias socioeconómicas, pero sobre todo, en capacidades tecnológicas y rutinas de toma de decisiones. La clasificación de productores ganaderos realizada, da cuenta de la expresión de esta heterogeneidad tecnológica y la identificación de rutinas de decisión y comportamiento tecnológico.

La **última hipótesis** verificada es que en la década del 90 se conforman dos trayectorias tecnológicas en la ganadería uruguaya: una innovadora y una tradicional. La incorporación de tecnología por parte de los productores generó asimetrías competitivas. Para los innovadores el grado de oportunidad tecnológica era acumulativamente mayor, es decir que la innovación era menos costosa y más redituable que para los que no habían innovado. Hay productores que incorporaron tecnología consistentemente y otros que no lo hicieron.

Las diferentes capacidades tecnológicas, que son acumulativas, crean asimetrías que condicionan las trayectorias a seguir. Un grupo de productores, los que pudieron, recorrieron una trayectoria de innovación, inversión, e intensificación hacia la productividad. Incorporaron mejoramientos y praderas, modificaron su manejo del pastoreo, mejoraron el nivel genético, suplementaron, se diversificaron a otros rubros (semilla fina, agricultura, forestación, arroz). Cada paso en este recorrido acumulativo redundaba en una mayor oportunidad de la innovación siguiente. Las posibilidades de retorno se hacen menos costosas (en término de capacidades tecnológicas). Se consolida así una rutina de toma de decisiones que es la base para una trayectoria de innovación.

En el otro extremo, existen productores que ante la misma presión competitiva, tuvieron una diferente capacidad de interactuar con el ambiente. Varios factores se tornaron limitantes para innovar: la menor escala, en términos de superficie y capacidad económica, el menor nivel de instrucción y acceso a conocimientos tecnológicos, disponibilidad de peores recursos naturales, entre otros. Estos productores debieron adaptar sus rutinas de decisión hacia comportamientos defensivos, quedando rezagados tecnológicamente. Se destaca que los productores de esta trayectoria perciben los resultados económicos como regulares mientras que los grupos que siguen una trayectoria innovadora consideran los resultados como malos. Estimando el ingreso de capital para predios criadores Gonzalo Pereira (2001) comprueba mediante modelos que la incorporación de tecnología (mejoramientos forrajeros) no solamente no mejora el ingreso sino que lo reduce.

Sin embargo, en una trayectoria madura, como en la década del 90, las asimetrías tecno-económicas entre las empresas son bajas. Esto permite interpretar que la heterogeneidad observada está conformada por situaciones intermedias entre productores innovadores y tradicionales. Diferente sería en un escenario de introducción de un nuevo paradigma donde las asimetrías serían mayores y más marcadas.

En definitiva, en la década del 90, la dinámica tecnológica se caracterizó por diferentes trayectorias dentro de un paradigma productivista en agotamiento³⁷. El ambiente

³⁷ Este escenario cuestiona la capacidad del paradigma dominante para identificar y dar alternativas a los nuevos problemas. Profundizar esta trayectoria es continuar desviando esfuerzos en

económico presionó a los productores a explotar al máximo sus capacidades tecnológicas hacia la productividad. La heterogeneidad de los productores se evidencia en sus innovaciones realizadas, sus rutinas de decisión, recursos, conocimientos tecnológicos tácitos acumulados, etc. Esta heterogeneidad tecnológica se expresó en dos trayectorias claramente contrastantes y varias situaciones intermedias: una trayectoria de innovación y otra tradicional. Las instituciones apoyaron la trayectoria innovadora, demostrando escasa capacidad de contribuir al desarrollar alternativas originales en términos de nuevos paradigmas. A continuación se presentan algunas reflexiones pensando en los desafíos a futuro de dichas instituciones.

6.2 Desafíos para un Sistema Nacional de Innovación

“No es lo que hacés, sino lo que dejás de hacer” A. Barilani

La relevancia del sector ganadero para el país, y de la tecnología como motor de la dinámica económica, confieren a las instituciones vinculadas al proceso tecnológico del sector importantes desafíos. El primero, que compete a todas, es conformar un Sistema Nacional de Innovación. El ambiente institucional uruguayo es rico en instituciones que con diferentes énfasis se orientan al desarrollo del sector. Formular políticas en conjunto, coordinar actividades hacia una política tecnológica nacional, es condición para enfrentar el incierto futuro, y propender al desarrollo sostenido de la economía uruguaya.

Las instituciones están para bajar el grado de incertidumbre que enfrentan los agentes. Para esto deben ellas mismas adelantarse a los cambios, transitar procesos de evaluación institucional y planificar en forma estratégica sus acciones considerando escenarios futuros. Este mirar hacia adelante, debe estar anclado en la visión del paradigma actual y otros alternativos. En este camino, aspectos como la calidad de los productos y los procesos, la integración agroindustrial, la captación de señales del consumidor, son elementos que pueden llevar a la configuración de nuevas trayectorias.

Es evidente que existen restricciones presupuestales en las instituciones. El mismo ambiente económico que presiona a los productores a la productividad, presiona a las instituciones al cambio. Formas de organización flexibles, mecanismos de coordinación

dirección del paradigma en agotamiento (extendiendo las consecuencias del mismo); de esta manera se limita la posibilidad de desarrollar una trayectoria nueva.

y articulación interinstitucional efectivos se presentan como desafíos. La participación de todos los segmentos de la cadena agroindustrial es un requisito clave para el éxito de la política tecnológica que este sistema defina.

El Sistema Nacional de Innovación debe integrarse por instituciones que se orienten hacia la competitividad (en sentido de Possas, 2000), es decir que simultáneamente logren: excelencia, pertinencia, legitimidad social y participación en la política nacional. Para eso deben recorrer el camino de la flexibilidad organizacional, autonomía (de función, gestión, financiera y patrimonial) y atención constante al ambiente (awareness).

Cada institución presenta desafíos propios. Cada una a su medida, deberá cuestionarse si cumple los requisitos para la competitividad institucional. Y cada una deberá asumir explícitamente diferentes roles en el Sistema Nacional de Innovación: coordinación, formación de recursos humanos, investigación científica y tecnológica, extensión, y todas las nuevas actividades que surjan de la coordinación de un Sistema Nacional

Las instituciones en general deben coordinar esfuerzos, que desde un Sistema Nacional de Innovación, contribuyan al desarrollo sostenido del país.

6.3 Consideraciones finales

Una de las conclusiones más importantes de este trabajo es reconocer la importancia de explicitar el marco conceptual. Como señala Pérez Aguirre (2001) no hay mejor práctica que una buena teoría. Y particularmente, el enfoque evolucionista es un marco conceptual que tiene plena vigencia para estudiar la dinámica tecnológica agropecuaria. Más aún, este enfoque se considera de fundamental relevancia actualmente, frente a un escenario de ruptura de paradigmas.

Son numerosos los aportes del enfoque evolucionista, pero algunos merecen especial atención. El primero, reconocer la heterogeneidad de agentes, en particular, los productores agropecuarios. Conocer el objeto de estudio en su verdadera dimensión, implica no simplificarlo con supuestos sencillos, pero irreales. El agro es un espacio económico marcado por la heterogeneidad, tanto desde aspectos ecológicos hasta socioeconómicos. Y esa heterogeneidad es una fuente de valor en sí misma. Es un recurso a explotar y potenciar. Aceptar esta heterogeneidad llevará a estudios más pertinentes para proponer aportes más válidos para su transformación.

El segundo, enmarcar los procesos tecnológicos dentro de sus paradigmas es reconocer que la tecnología tiene sentido dentro de un modo de ver la realidad, que tiene determinantes científicas, socioeconómicas, filosóficas y culturales. No es posible comprender los procesos tecnológicos sin estudiar los paradigmas en los que se insertan.

Finalmente, como plantea Pérez Aguirre, “hay que asumir con radical sinceridad la crisis de valores y de los paradigmas teóricos. El problema es que los instrumentos de

pensamiento y análisis que habitualmente usábamos ya no nos sirven para explicar lo que vivimos.” Para comprender la realidad, hay que abordarla desde una perspectiva interdisciplinaria que considere el paradigma de la complejidad.

7 BIBLIOGRAFÍA

- ASOCIACIÓN de ESTUDIANTES de AGRONOMÍA. 1999. *Investigación Universitaria. Síntesis de los talleres y Plenario final del V Encuentro Nacional de Estudiantes de Agronomía*. 4 al 6 de Junio de 1999. Florida, Uruguay.
- ASTORI, Danilo. 1978. La evolución tecnológica de la ganadería en el Uruguay (1930 - 1977). Ediciones de la Banda Oriental. Con aportes de Alonso, Coll y Peixoto.
- BERVEJILLO, José E., 2001. *La aftosa y los precios de la carne. Mitos y realidades*. In: Semanario Brecha, Mayo, 2001. Montevideo. Uruguay.
- BIANCO, Mariela. 2000. *Producción, Ciencia y Oportunidades: la Constitución de una Agenda de Investigación en Ciencias Agrarias*. Documento de Trabajo de la CSIC N°4. Montevideo, Uruguay.
- BISANG, Roberto coord. 2000. Los institutos nacionales de investigación agropecuaria del cono sur: nuevos ámbitos y cambios institucionales. Coordinador Roberto Bisang; Graciela Gutman; Carlos Roig; Rodrigo Rabetino. Montevideo. PROCISUR; BID, Serie Documentos; N° 15; 44p.
- BURGUEÑO, O.; PITTALUGA L. 1994. *El enfoque neo-shumpeteriano de la tecnología*. Revista Quantum, vol. 1 núm. 3 pág. 5-32.
- CASANOVA NIEVES, David. 1997. *Tipificación de las explotaciones agropecuarias de la zona de referencia del Centro Regional Sur Facultad de Agronomía*. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía.. 67 p
- COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA y el CARIBE. 1996. *Políticas para fortalecer la competitividad y el desarrollo productivo*. Oficina Santiago de Chile, Revista IX, Santiago de Chile.
- DARWIN, Charles. 1958. *The autobiography of Charles Darwin, 1809-1882*, ed. N. Barlow. Londres: Collins.
- _____. 1859. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*. Londres: Murray.
- DOSI, Giovanni. 1984. *Technical change and industrial transformation: the theory and an application to the semiconductor industry*. Londres: The Mac Millan.
- _____. 1990. *Economia dell'innovazione ed evoluzione economica*. En: *Innovazione e progresso tecnico* / M. Amendola. Bologna: Il Mulino p 13-34.
- _____; SOETE, L. 1988. *Technical change and international trade*. En: *Technical change and economic theory* / G. Dosi et al.; ed. London: Frances Pinter.
- _____; ORSENIGO, Luiggi. 1985. *Market process, rules and institution in thechnical change and economic dynamics*. Trabajo presentado al Seminario sobre impactos dela tecnología, Washington, St. Louis, EEUU.
- ECO, Umberto, *Como se hace una tesis*, 1ª Ed. Italia, Tascabili Bompiani, 1977.(22 edición: Barcelona - España, Editorial Gedisa, 1998.
- EL PAÍS AGROPECUARIO, 11 de noviembre de 1998. Edición especial sobre la carne vacuna. Montevideo.

- _____, Julio 2000. *Levar el ancla del pasado, entrevista a Carlos Paolino*. Montevideo.
- EQUIPOS CONSULTORES ASOCIADOS - INIA, 1991. Serie técnica, 14. *Tecnología en Areas de Ganadería Extensiva: Encuesta sobre actitudes y comportamientos*. Montevideo. INIA
- EQUIPOS MORI - INIA. 2000. Actitudes y comportamientos tecnológicos de los ganaderos uruguayos: un enfoque evolucionista. Encuesta. 179 pág.
- FERREIRA, Gustavo, 1997, *An evolutionary aproach to farming decision making on extensive rangelands*, Tesis de doctorado, Edimburgo, University of Edinburgh, Escocia.
- FORTEZA Y TAMBLER, 1981. Adopción diferenciada de tecnología en la ganadería vacuna. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía.
- FRANCO, Jorge. 1998. *Clasificación de observaciones utilizando variables discretas y continuas simultáneamente*. Tesis PhD. Montecillo, México, Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. 170 p.
- FREEMAN, C. 1995. *The national system of innovation in historical perspective*, Cambridge Journal of Economics.
- FUCREA 2000. Actividades de FUCREA, situación y perspectivas del Movimiento CREA. Repartido para el Encuentro CREA “La Empresa y el Movimiento CREA hoy” Piriápolis, 22 y 23 de Junio 2000
- GOWER, J. C. 1971, *A general coefficient of similarity and some of its properties*. *Bioometrics*, 27:857-874.
- GUTIÉRREZ CHACÓN, Lucía, 2001, *Comparación de la clasificación racial con una clasificación numérica en la colección de maíz del Uruguay*, Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía, 54p
- HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. *Agricultural development and international perspective*. Baltimore y London: The John Hopkings University.
- INIA, 1992. Serie técnica, 30. *Productores Ganaderos y Tecnología: Tres estudios explicativos*. Montevideo:
- IRIGOYEN, Rodolfo, 1997, *Mapeo tecnológico de las cadenas agroindustriales de Uruguay*. in: Mapeo tecnológico de cadenas agroalimentarias en el Cono Sur / PROCISUR, IICA. Montevideo: PROCISUR, 1997.
- JASTROW, Robert. 1984. *The essential Darwin*. Ed. Español, Editorial Ataya, Barcelona, 1992.
- MADDALA, G. S.; MILLER, E. 1991. *Microeconomía*. McGraw-Hill. México.
- NELSON, Richard; WINTER, Sidney. 1977. *In search of useful theroy of innovation*. In: *Research Policy* 6 (1977) 36-76. North Holland.
- _____; WINTER, S. 1982. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard University.
- NORTH, D. 1991. *Institutions in Journal of Economic Perspectives*. Vol. 5, número1, Cambridge, Cambridge University Press.

- PAGGLIANNI, L.; PRIETO S. 2000. *Los sistemas de innovación tecnológica de las empresas industriales arroceras y malteras*. Trabajo monográfico. Facultad de Ciencias Económicas. Montevideo, Uruguay.
- PAOLINO, Carlos. 1988. *El sector agropecuario uruguayo: ¿estancamiento o dinamismo?*. Proyecto de Investigación, Campinas 1988, Brasil, 26p. s/p.
- _____. 1990, *Estagnacao e dinamismo na pecuaria uruguaia: uma abordagem heterodoxa*. (Tese Doutorado) Campinas: IE – Unicamp, Brasil
- _____. 2000. *El INIA, los escenarios y la evaluación de “medio término” del Plan Indicativo de Mediano Plazo*. (documento interno INIA, no publicado)
- _____. 2000. *Proyecto de integración en algunos segmentos de la cadena cárnica en el Uruguay: borrador de una propuesta de trabajo interinstitucional*. (documento interno INIA, no publicado)
- _____. 2001. *Las tecnologías y la agroindustria en el Uruguay: ¿convergencia o divergencia?* Trabajo presentado a 1^{er} Congreso Rioplatense de Economía Agrícola. AAEA - SUEA, Montevideo, 2001.
- _____; LAENS, Silvia. 1996. *Estudio sobre la evaluación del impacto de distintas modalidades tributarias en el sector agropecuario uruguayo*. Cuadernos de Política Agrícolas N° 1, FAO. México.
- _____; SOSA, Sonia; DURAN, Henri. 1987. *El proceso tecnológico en la producción de leche*. In: CINVE 8. Una década de cambio en la lechería uruguayo (1975 – 1985). Montevideo. Uruguay.
- PAVITT, K. 1984. *Sectorial patterns of technical change: toward a taxonomy and a theory*. Research Policy, 13 (6): 346-374.
- PEREIRA, Gonzalo, 1998. *Desafíos del Desarrollo Económico*. Editorial Agropecuaria. Hemisferio Sur. Facultad de Agronomía. Montevideo. Uruguay.
- _____. 1999. *La “enfermedad holandesa” en Uruguay: la tasa de cambio en el centro de la discusión*. Versión corregida de la ponencia preparada para la jornada de la Sociedad Uruguaya de Economistas Agrícolas (24 de junio 1999).
- _____, 2001. *Aproximación al resultado económico logrado por las explotaciones ganaderas en el ejercicio 1999/2000*. Presentado en el 1er. Congreso Rioplatense de Economistas Agrícolas SUEA - AAEA. Montevideo, Uruguay.
- PEREZ AGUIRRE, Luis, 2001. *Desnudo de seguridades: Reflexiones para una acción transformadora*. Montevideo – Uruguay, Ediciones Trilce.
- PIÑEIRO, Martín; TRIGO Eduardo. El Enfoque del PROTAAL sobre el cambio técnico. P35 - 47 in: UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (URUGUAY) FACULTAD DE AGRONOMÍA. 1997. CCSS III. Selección de Lecturas. Tomo I. Montevideo. Facultad de Agronomía. 172 p
- _____; TRIGO, E. 1983. *Cambio técnico en el agro latinoamericano. Situación, perspectivas en la década de 1980*. San José, Costa Rica: IICA.
- PORCILE, Gabriel. 1989. *Tecnologia, transformações industriais e comercio internacional: uma revisão das contribuições neo-shumpeterianas, com especial*

- referência as economias de America Latina*. Campinas: IE-UNICAMP. (Dissertação de Mestrado, mimeo).
- POSSAS, Mario L. 1989. *En dirección a un paradigma microdinámico. El enfoque neoshumpeteriano* in: SUMA 4 (7); 27 - 51, Montevideo, Octubre de 1989.
- _____. 2000. *Proposta de abordagem conceitual para o estudo dos processos de reorganização institucional*. In: Salles Filho, S. 2000. *Ciencia, Tecnologia e Inovação: a reorganização da pesquisa publica no Brasil*. Campinas, SP Editora Kowodi.
- ROSENBERG, Nathan. 1976. *Tecnología y Economía*. Ed. castellana. 1979. Barcelona, España. Ed. Gustavo Gili, S.A.
- RUTTAN, Vernon W. La teoría de la innovación inducida del cambio técnico en el agro de los países desarrollados. P 21 -34. in: UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (URUGUAY) FACULTAD DE AGRONOMÍA. 1997. CCSS III. Selección de Lecturas. Tomo I. Montevideo. Facultad de Agronomía. 172 p.
- SAMUELSON, Paul A. *Schumpeter como Profesor y Teórico de la Economía, in Schumpeter, Científico Social – El Sistema Schumpeteriano*, Barcelona, Ediciones de Occidente S. A. 1965 p. 107
- SAS Institute Inc. 1996, SAS/STAT ® *Software changes and enhancements through release 6.11*. Cary, NC. 1104 pp
- SCARLATO, Guillermo y RUBIO, Ladislao, 1994, *Relaciones Agricultura – Industria, Dinámica y Tendencias*, Montevideo, CIEDUR, Ed. Hemisferio Sur.
- SCHUMPETER, Joseph, *Teoría del desarrollo económico. Una investigación sobre lucros, capital, crédito, interés y ciclo económico*. 1964. Dunckler y Humblot, Berlin. (Edición Abril S.A. San Pablo, 1982)
- SHIVA (eds), 1991, *Biodiversity social and ecological perspectives*. Zed Books LTD. London and New Jersey, with World Rainforest Movement, Penang, Malaysia.
- SPSS Inc. *SPSS Base 10 Manual de Usuario, Irlanda, 1999. Statistical Package for the Social Sciences*
- UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, Facultad de Agronomía. 30/11 y 1/12 de 1998. *Taller sobre Investigación en la Facultad de Agronomía*.(1º), organizado por Comisión de Investigación, Convenios y Becas. Montevideo, Uruguay.
- UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, Facultad de Agronomía. Dic. 2000. *Informe Institucional*. Montevideo, Uruguay.
- UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA. Facultad de Agronomía. 1995. Selección de Lecturas del curso de Ciencias Sociales III.
- URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS AGROPECUARIAS 1994. *Censo General Agropecuario de 1990*. Dirección de Censos y Encuestas. Montevideo: DIEA/DNE.
- _____. 2000. *Anuario Estadístico 2000*. Montevideo.
- _____. 2001. *Censo General Agropecuario de 2000. Recuentos preliminares*.

- URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA. OFICINA DE PROGRAMACIÓN Y POLÍTICA AGROPECUARIA. 1993. *Anuario 1993*. Montevideo: MGAP.
- _____. 1994 *Anuario 1994*. Montevideo: MGAP.
- _____. 1995 *Anuario 1995*. Montevideo: MGAP.
- _____. 1996 *Anuario 1996*. Montevideo: MGAP.
- _____. 1997 *Anuario 1997*. Montevideo: MGAP.
- _____. 1998 *Anuario 1998*. Montevideo: MGAP.
- _____. 1999 *Anuario 1998*. Montevideo: MGAP.
- _____. 2000 *Anuario 2000*. Montevideo: MGAP.
- VIGORITO, Raúl, 1969. *Evolución y estado actual de la producción de carne en el Uruguay*. In: Azzarini; Mario, et al. *Producción y comercialización de carnes*. 1971, Universidad de la República, Departamento de publicaciones, Montevideo, Uruguay. 300 pp
- WARD, J. 1963, *Hierarchical groping to optimize an objective function*. J. Amer. Stat. Assoc. 58:236-244.
- ZYLBERSZTAJN, Decio; PINHEIRO MACHADO, Claudio. 2000. *Competitiveness of meat agribusiness chain in brazil and extensions for Latin América*. Brasil.

ANEXOS

“Por lo general, mientras se trabaja en una tesis sólo se piensa en el momento de acabar... Pero si el trabajo ha sido bien hecho, el fenómeno normal es que, tras la tesis, surja un gran frenesí de trabajo. Se quiere profundizar en todos los puntos que habían sido dejados de lado, se quiere seguir las ideas acudidas a la mente pero que tuvieron que ser apartadas, se quiere leer otros libros, escribir ensayos. Y esto es señal de que la tesis ha activado el metabolismo intelectual, que ha sido una experiencia positiva” Umberto Eco

ANEXO 1 (Capítulo 2) Mesa Redonda “el enfoque evolucionista”

ANEXO 2 (Capítulo 3). Formulario de la “encuesta a productores ganaderos”. Equipos Mori, 1999.

ANEXO 3 (Capítulo 3 y 5). Análisis Estadístico

- 3.1. Construcción de los índices
- 3.2. Lista de variables incluidas en el estudio
- 3.3. Ordenamiento resultado del análisis de cluster inicial
- 3.4. Lista de variables incluidas en la clasificación final
- 3.5. Número óptimo de grupos
- 3.6. Ordenamiento final de las variables
- 3.7. Descripción de los grupos con todas las variables

ANEXO 4 (Capítulo 4)

- 4.1. Impuestos al sector agropecuario
- 4.2. Medidas coyunturales en la política fiscal
- 4.3. Proyectos de investigación relevados.

ANEXO 5 (Capítulo 4). Páginas web consultadas