

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**¿QUÉ NOS DICEN LAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL PASTOREO  
EN LOS PREDIOS GANADEROS FAMILIARES  
SOBRE SU FUNCIONAMIENTO Y RESULTADO PRODUCTIVO?**

**por**

**Ignacio Andrés PAPARAMBORDA**

TESIS presentada como uno de los  
requisitos para obtener el título de Magíster  
en Ciencias Agrarias opción Ciencias  
Animales

**MONTEVIDEO  
URUGUAY  
Diciembre 2017**

Tesis aprobada por el tribunal integrado por Ing. Agr. Dr. Federico García, Ing. Agr. MSc. Andrea Ruggia y Dr. Walter Rossing, el 13 de diciembre de 2017. Autor: Ing. Agr. Ignacio Andrés Paparamborda. Director Ing. Agr. Dr. Pablo Soca, Co-director Ing. Agr. Dr. Santiago Dogliotti.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad de la República, por permitirme seguir estudiando.

A la CAP de la UdelaR que me apoyó con una beca.

Al Prof. Pablo Soca, por todo el apoyo que me brindó para concretar este trabajo.

A Mariana, Ema y Julia por enseñarme lo trascendente de la vida. Gracias.



## TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN .....	II
AGRADECIMIENTOS .....	III
RESUMEN .....	VII
SUMMARY .....	VIII
1. <u>INTRODUCCIÓN</u> .....	1
1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS .....	1
1.2. EL COMPONENTE HUMANO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y LA GESTIÓN TÉCNICA DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN .....	5
1.3. EL ESTUDIO DE LAS PRÁCTICAS COMO SOPORTE PARA COMPRENDER EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS .....	7
1.3.1. <u>Estudio de las prácticas</u> .....	8
1.3.2. <u>El estudio de las prácticas en el tiempo y en el espacio</u> .....	9
1.4. LAS TIPOLOGÍAS EN LOS ESTUDIOS SOBRE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ...	10
2. <u>¿CÓMO FUNCIONAN Y QUÉ RESULTADOS PRODUCTIVOS OBTIENEN LOS SISTEMAS FAMILIARES DE CRÍA VACUNA SOBRE CAMPO NATURAL EN URUGUAY?</u> .....	12
2.1. RESUMEN .....	13
2.2. SUMMARY .....	14
2.3. INTRODUCCIÓN. ....	15
2.3.1. <u>La propuesta de cambio técnico para la ganadería de cría sobre campo                 natural en Uruguay y las tecnologías disponibles</u> .....	17
2.3.1.1.    Técnicas de carácter estratégico .....	18
2.3.1.2.    Técnicas que ayudan a la toma de decisiones .....	20
2.3.1.3.    Técnicas de carácter táctico .....	22
2.3.2. <u>Análisis de los estudios sobre adopción de tecnología e intervención                 en sistemas de cría vacuna sobre campo natural</u> .....	23
2.3.2.1.    Trabajos centrados en analizar la adopción de tecnología en sistemas de producción de cría vacuna .....	23

2.3.2.2.	Estudios que procuran explicar la adopción o no de tecnología en sistemas ganaderos .....	26
2.3.2.3.	Estudio de casos. Coinnovación en sistemas de cría sobre campo natural en Uruguay .....	29
2.3.3.	<u>Estudio de casos. Coinnovación en sistemas de cría sobre campo natural en Uruguay</u> .....	29
2.3.3.1.	Modelo 1. Sistemas de producción que no cuentan con plan de producción, no se basan en indicadores para tomar decisiones y no implementan medidas de control del proceso productivo .....	32
2.3.3.2.	Modelo 2. Sistemas de producción que cuentan con un plan de producción, no implementan medidas para obtener indicadores de monitoreo e implementan de forma parcial medidas de control y conducción del sistema .....	34
2.3.3.3.	Modelo 3: Sistemas de producción que cuentan con plan de producción, mecanismos de monitoreo y aplicación de medidas de control, e implementación de técnicas de manejo en los períodos recomendados .....	36
2.3.3.4.	Síntesis comparativa de los tres modelos propuestos .....	38
2.4.	DISCUSIÓN .....	41
2.5.	CONCLUSIONES .....	43
2.6.	BIBLIOGRAFÍA .....	44
3.	<u>CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA, IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNICAS DE MANEJO Y NIVELES DE PRODUCCIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN GANADEROS FAMILIARES EN URUGUAY</u> .....	51
3.1.	RESUMEN .....	52
3.2.	SUMMARY .....	53
3.3.	INTRODUCCIÓN. ....	54
3.4.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	55
3.4.1.	<u>Encuesta a productores ganaderos familiares</u> .....	55
3.4.2.	<u>Variables utilizadas</u> .....	56
3.4.3.	<u>Estimación de Producción de carne vacuna y ovina e índices de técnicas</u>	

<u>en cría vacuna, ovinos y recría vacuna</u> .....	57
3.4.4. <u>Análisis estadístico</u> .....	57
3.5. RESULTADOS .....	58
3.5.1. <u>Caracterización social de la población encuestada</u> .....	58
3.5.2. <u>Orientación productiva y características estructurales de los predios</u> .....	59
3.5.3. <u>Aspectos técnicos del manejo de vacunos de cría</u> .....	61
3.5.4. <u>Aspectos técnicos de la cría ovina</u> .....	64
3.5.5. <u>Producción de carne vacuna, ovina y de lana por unidad de superficie</u> .....	64
3.5.6. <u>Variables que explican la producción de carne vacuna y ovina por unidad de superficie</u> .....	65
3.6. DISCUSIÓN .....	65
3.6.1. <u>Caracterización social de la ganadería familiar</u> .....	65
3.6.2. <u>Orientación productiva, características estructurales y resultados Productivos de los predios encuestados</u> .....	67
3.6.3. <u>Implementación de técnicas de manejo en vacas de cría</u> .....	70
3.6.4. <u>Implementación de técnicas de manejo en la cría ovina</u> .....	72
3.6.5. <u>Resultados productivos de los sistemas de producción</u> .....	73
3.7. CONCLUSIONES .....	74
3.8. BIBLIOGRAFÍA .....	75
4. <u>CAPTURANDO LA DIVERSIDAD DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN GANADEROS FAMILIARES EN URUGUAY. TIPOLOGÍA Y CLASIFICACIÓN SEGÚN LA GESTIÓN ESPACIO TEMPORAL DEL PASTOREO</u> .....	84
4.1. RESUMEN .....	85
4.2. SUMMARY .....	86
4.3. INTRODUCCIÓN .....	87
4.4. MATERIALES Y MÉTODOS .....	89
4.4.1. <u>Base de datos utilizada</u> .....	89
4.4.2. <u>Variables utilizadas</u> .....	91
4.4.3. <u>Análisis estadístico</u> .....	93
4.5. RESULTADOS .....	94
4.5.1. <u>Tipología de predios ganaderos familiares</u> .....	94

4.5.2. <u>Relación entre variables de estructura y gestión con la producción de carne vacuna, ovina y lana por unidad de superficie</u> .....	98
4.5.3. <u>Clasificación y análisis de grupos según la gestión espacial y temporal del campo natural</u> .....	102
4.5.4. <u>Análisis de las variables asociadas a los niveles de producción de carne vacuna, ovina y lana</u> .....	104
4.6. DISCUSIÓN .....	106
4.6.1. <u>Tipología de predios ganaderos familiares</u> .....	106
4.6.2. <u>Relación entre variables que explican el resultado productivo</u> .....	107
4.6.3. <u>La relación entre gestión y resultado productivo</u> .....	108
4.7. CONCLUSIONES .....	110
4.8. BIBLIOGRAFÍA .....	111
5. <u>DISCUSIÓN GENERAL</u> .....	114
6. <u>BIBLIOGRAFÍA GENERAL</u> .....	118

## RESUMEN

La producción ganadera familiar en Uruguay es relevante desde el punto de vista social, productivo y ambiental. El objetivo general del trabajo es contribuir al conocimiento sobre las prácticas de gestión del proceso productivo en los predios ganaderos familiares del Uruguay, buscando explicar el funcionamiento predial y los resultados productivos que obtienen. Desarrollamos una revisión y postulamos modelos conceptuales de cómo funcionan los sistemas criadores sobre campo natural. Se analizó la información correspondiente a 244 predios ganaderos familiares obtenida a partir de una base de datos de una encuesta realizada en el año 2015. Los predios tenían una superficie efectiva de pastoreo de  $225 \pm 188$  ha, 57 % de la tierra explotada bajo régimen de propiedad, relación entre área mejorada y superficie total de  $0,12 \pm 0,20$ , carga total de  $1,05 \pm 0,45$  UG ha, y relación lanar/vacuno de  $3,36 \pm 5,24$ . Se identificó una gran heterogeneidad de sistemas de producción. La tipología considerando variables de estructura e índice de implementación de técnicas en la cría vacuna nos permitió identificar seis grupos de predios, pero no se diferenciaron en los niveles de producción. Sin embargo, cuando clasificamos los predios según la gestión espacial y temporal del pastoreo, se identificaron diferencias en los resultados productivos. Los gestores espacio temporal lograban una producción de carne de  $91 \text{ kg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$  contra los No gestores con  $70 \text{ kg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$  ( $p$ -valor  $<0,05$ ). Identificamos variables que nos permitieron capturar la diversidad de los sistemas de producción ganaderos familiares y confirmamos una asociación entre las prácticas de gestión espacial y temporal del pastoreo y la producción de carne. Estos resultados permitieron jerarquizar las variables que afectaron el resultado productivo a nivel de sistemas, siendo información relevante para el desarrollo de propuestas de apoyo hacia este sector.

**Palabras clave:** sistemas ganaderos, producción familiar, cría vacuna, campo natural, gestión espacio temporal del pastoreo.

## **WHAT DO THE GRAZING MANAGEMENT PRACTICES TELL US IN FAMILY LIVESTOCK SYSTEMS ON THEIR OPERATION AND PRODUCTIVE LEVELS?**

### **SUMMARY**

The family livestock production in Uruguay has social, productive and environmental relevance. The objective of the work is to contribute to the knowledge about the management practices of the production process in the family farms of Uruguay, seeking to explain farm management and the productive results obtained. We develop a review and postulate conceptual models of how cow-calf systems based on natural grasslands work. Information of 244 family livestock farms obtained from a database of a survey conducted in 2015 was analyzed. The farms had an effective grazing area of  $225 \pm 188$  ha, 57 % of the land exploited under property, ratio between improved pasture area and total area of  $0.12 \pm 0.20$ , total stocking rate of  $1.05 \pm 0.45$  AU ha<sup>-1</sup>, and sheep/cow ratio of  $3.36 \pm 5.24$ . A great heterogeneity of production systems was identified. The typology considering variables of structure and techniques implementation index in cow/calf systems, allowed us to identify six different groups, but they did not differ in the levels of production. However, when we classified the systems according to the spatial and temporal grazing management, differences in productive results were identified. The temporary space managers achieved a meat production of 91 kg ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup> against the non-managers with 70 kg ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup> (p-value <0.05). We identify variables that allowed us to capture the diversity of family livestock production systems and confirm an association between spatial and temporal grazing management practices and meat production. These results allowed us to hierarchize the variables that affected the productive result at the systems level, which is relevant for the development of new proposals towards this sector.

**Keywords:** livestock systems, family production, cow calf system, natural grassland, spatial and temporal grazing management practices.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Históricamente la ganadería bovina y ovina han sido actividades muy importantes en Uruguay, desde el punto de vista económico, productivo, social, cultural y ambiental (Piñeiro y Moraes, 2008; Jacob, 1984). Actualmente, la actividad ganadera (bovina y ovina) es la principal fuente de ingresos en 24.848 explotaciones agropecuarias, las que representan un 55 % del total de explotaciones agropecuarias en Uruguay, y ocupa una superficie de 11,5 millones de hectáreas (DIEA, 2014).

Existen 15.676 predios tipificados como ganaderos familiares (DIEA, 2014), y estos representan un 55 % del total de unidades de producción que tienen a la ganadería de carne y lana como principal rubro de ingreso económico. Los productores familiares ganaderos los definimos como aquellos que realizan ganadería especializada, la familia reside en la explotación o en zonas cercanas, tiene a la producción agropecuaria como principal fuente de ingresos económicos de la familia, y en dónde, al menos la mitad de la mano de obra utilizada es aportada por el núcleo familiar (adaptado de Piñeiro, 1985).

La mayoría de los predios ganaderos familiares alcanzan bajos niveles de producción de carne vacuna, ovina e ingresos económicos, y están inmersos en un espiral de insustentabilidad y vulnerabilidad a la variabilidad económica y cambio climático (Ruggia *et al.*, 2014; Soca, 2014; García *et al.*, 2011). Ésta sería una de las causas que explica que en la última década, según los datos del Censo General Agropecuario, dejaran de existir 3.706 explotaciones ganaderas, la mayoría de ellas ubicadas en el rango de superficie de 20 a 500 hectáreas, donde se ubica la mayoría de los predios tipificados como familiares (DIEA, 2014).

Uno de los problemas principales que explica los resultados físicos y económicos es el desbalance entre la producción de forraje y los requerimientos de energía del rodeo, lo que determina un bajo nivel de consumo de energía por parte de los animales a lo largo del ciclo productivo (Scarlato *et al.*, 2014; Soca, Espasandín y Carriquiry, 2013). Asociado a este

desbalance en la relación forraje/animales en el tiempo y/o el espacio, los sistemas de producción trabajan con una alta intensidad de pastoreo (Paparamborda y Gómez Miller, 2015; Ruggia *et al.*, 2014; Soca, Espasandín y Carriquiry, 2013) y una baja implementación de técnicas de manejo en la cría vacuna ampliamente validadas y recomendadas por la investigación nacional (Gómez Miller, 2011; Carriquiry y Fernández, 2004; Pereira, 2003).

El modelo clásico de transferencia de tecnología no parece haber generado los cambios deseados en la cría vacuna en Uruguay (Maldini y Arboleya, 2016; Díaz *et al.*, 2006, Carriquiry y Fernández 2004; Oyhantçabal, 2003; Pereira, 2003).

Para colaborar con los productores en la mejora de la gestión de sus unidades productivas, es necesario ubicar a los productores como agentes capaces de observar y descubrir nuevas formas de hacer, es decir, nuevas prácticas, a través de la experimentación y aprendizaje (Dogliotti *et al.*, 2012; Walker, 2002). Para esto es necesario conocer la diversidad de sistemas de producción, en cuanto a funcionamiento y resultados productivos, económicos y ambientales que obtienen.

La diversidad de sistemas de producción de una región o sector productivo puede describirse en base a la construcción y empleo de tipologías. Álvarez *et al.* (2015), identifican cuatro objetivos para los cuales realizar tipologías de sistemas de producción familiares es de gran aporte: i) identificar intervenciones adecuadas por tipo de sistema, ii) difundir las intervenciones a una escala mayor, iii) seleccionar prototipos de sistemas para estudios más detallados, iv) extrapolar información de estudios de simulación.

Los principales aportes de las tipologías en el campo de la producción animal se encontraron en trabajos que analizan de forma conjunta variables de estructura, manejo y resultado productivo (Serrano Martínez *et al.*, 2004; Gelasakis *et al.*, 2017). Permiten conocer la diversidad de prácticas de manejo animal que se implementan a nivel de los sistemas de producción (Alemu *et al.*, 2016), las cuales son diversas y complejas.

Las prácticas de gestión técnica que implementan los productores han sido abordadas desde las ciencias sociales o las ciencias de la producción, y más recientemente se han desarrollado abordajes interdisciplinarios, que procuran vincular aspectos sociales (relacionados a los procesos de toma de decisiones y el sistema operativo), aspectos biofísicos y los resultados productivos, económicos y ambientales (Vanwindekens, 2014, Doré *et al.*, 2011). Aquí es importante la distinción conceptual entre técnicas y práctica. Las técnicas refieren a un modelo conceptual para una acción que tiene un propósito y pueden ser descritas en abstracto, independientemente de la persona o el contexto en que se ejecutan, y eso las hace transmisibles. Las prácticas, están asociadas al operador y al contexto en que se desarrollan, son las formas de hacer que tiene cada productor o grupo humano dentro de un predio (Landáís, 1998). De aquí la relevancia de estudiar las prácticas, dado que son ellas las que realmente se relacionan con los resultados de un sistema.

La vulnerabilidad, insustentabilidad productiva, económica y social de la ganadería familiar podría explicarse en gran medida por las prácticas de producción que implementan los productores. A lo largo del ciclo productivo anual se podrían identificar una serie de prácticas que gobiernan la gestión técnica de los sistemas ganaderos familiares. Asociadas a estas prácticas existen una serie de reglas y objetivos, por lo general implícitos, que orientan la mayoría de las decisiones y que vinculan el sistema de decisiones con el sistema productivo. Por tanto, es relevante estudiar las prácticas de gestión técnica de los predios ganaderos familiares. Esto permitiría: a) Aportar información sobre las prácticas de gestión del principal recurso de los predios ganaderos del Uruguay: el campo natural. b) Conocer las reglas que orientan las prácticas. c) Vincular las prácticas con los resultados prediales (productivos, económicos y ambientales). d) Agrupar o tipificar grupos de predios de acuerdo a la gestión del recurso y los resultados obtenidos. e) Analizar las relaciones entre las propuestas tecnológicas derivadas de los centros de investigación con las prácticas de gestión del campo natural realizadas en los predios. f) Aportar conocimiento para mejorar la capacidad de instituciones y técnicos para comprender, analizar e intervenir en la ganadería familiar en Uruguay. g) Identificar nuevas áreas de investigación.

El objetivo general del trabajo es contribuir al conocimiento sobre las prácticas de gestión del proceso productivo en los predios ganaderos familiares del Uruguay, de manera de explicar el funcionamiento predial y los resultados productivos que obtienen.

#### Objetivos específicos

- i. Elaborar un modelo conceptual sobre el funcionamiento y los resultados productivos que obtienen los sistemas de producción ganaderos familiares que realizan cría vacuna sobre campo natural (Artículos 1 y 2).
- ii. Construir una tipología de los sistemas de producción ganaderos del Uruguay en función de las prácticas de gestión del proceso productivo que realizan, centrada en la gestión de la relación pasto/animales, y analizar su relación con los resultados productivos (Artículos 2 y 3).

Las hipótesis planteadas son:

Es posible categorizar los predios ganaderos familiares según las prácticas de gestión del proceso productivo que realizan y el resultado productivo que obtienen.

En los predios ganaderos las prácticas de gestión del forraje determinan el funcionamiento del sistema familia-explotación, y es posible encontrar relación entre los resultados productivos y económicos, y el tipo de prácticas de gestión del forraje que se realiza.

La tesis se estructura en 5 capítulos. El capítulo 1 corresponde a la introducción general y revisión bibliográfica. En el capítulo 2 se presenta un artículo científico con revisión de información y la elaboración de modelos conceptuales sobre el funcionamiento y los resultados productivos que obtendrían los predios ganaderos familiares en Uruguay, respondiendo al objetivo específico i. En el capítulo 3 se presenta un artículo científico donde se analiza la producción ganadera familiar sobre campo natural en Uruguay, respondiendo a los objetivos específicos i y ii. En el capítulo 4 se presenta un artículo científico referido al análisis de la heterogeneidad de los sistemas de producción ganaderos familiares, las prácticas de gestión de forraje que implementan y los resultados productivos que obtienen, a

partir de la construcción de una tipología respondiendo a los objetivos específicos ii. El capítulo 5 corresponde a la discusión general y conclusiones. Los artículos científicos se redactaron de acuerdo a las normas de la revista científica *Agrociencia Uruguay*.

## **1.2. EL COMPONENTE HUMANO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y LA GESTIÓN TÉCNICA DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN**

Las unidades de producción agrícolas son sistemas complejos y dinámicos, que se ven fuertemente afectados por el contexto (clima, mercados de productos e insumos) en el cual tienen que desarrollarse a lo largo del tiempo (Cros *et al.*, 2004; Walker, 2002). Además de los problemas inherentes a la producción o productividad, cada vez tiene mayor relevancia el efecto de la producción agrícola y pecuaria sobre la calidad de los recursos naturales que utilizan y el impacto sobre el ambiente (Doré *et al.*, 2011).

Las personas que conducen las unidades de producción son un componente fundamental de las mismas, sus decisiones y acciones deben ser consideradas como parte relevante del funcionamiento de los sistemas de producción (Briske *et al.*, 2011; Stuth, Fuhlendorf y Quirk, 1997).

El proceso de gestión o conducción de una unidad de producción implica funciones elementales, tales como: la planificación, ejecución y control (Cros *et al.*, 2004). En la mayoría de los casos, en la gestión de las explotaciones agropecuarias familiares, estas actividades no están formalizadas por parte de los conductores de las mismas. Pero los productores, conscientemente o no, deciden y actúan sobre la base de estrategias de gestión que adoptan y que define su comportamiento proactivo y/o reactivo (Cros *et al.*, 2004). El proceso de gestión de un predio por parte de quien o quienes lo conducen implica: contar con uno o varios objetivos de producción, un conjunto de metas intermedias, momentos en los cuales se observa y se diagnostica, un conjunto de reglas que permite adaptarse a eventos particulares climáticos o de mercado, y un conjunto de reglas que se aplican diariamente con el fin de cumplir con la trayectoria prevista (Cros *et al.*, 2004).

Cros *et al.* (2004), plantean que en el proceso de conducción de una explotación agropecuaria existen, de manera consciente o no, tres funciones principales: la planificación, la ejecución y la observación/seguimiento. Según estos autores, la planificación determina una organización temporal de las subtarefas que son la base de los objetivos a lograr, esto se traduce en un plan inicial, que eventualmente puede ser modificado/adaptado según las coyunturas adversas o favorables. La función de ejecutar determina la aplicación de tareas y acciones en el sistema biológico controlado, y en general esta función de actuar se invoca con más frecuencia que la función de planificar. Por último, la observación y control se trata de relevar información sobre el sistema biofísico y el entorno, con el fin de proporcionar información para la planificación y la acción.

Los problemas inherentes al manejo de los predios para cumplir los objetivos productivos y de cuidado de los recursos, han llevado a reconsiderar los aportes de la agronomía y otras ciencias (Tittonell, 2013). Además de innovaciones tecnológicas, los productores necesitan colaboración en la introducción de cambios organizativos en sus predios (Tittonell, 2013; Dogliotti *et al.*, 2011). Para ello, es necesario entender los objetivos que se quieren lograr, las reglas de decisión que se siguen y los problemas que enfrentan. Es decir, se debe entender qué hacen los productores, qué decisiones adoptan y qué acciones implementan en sus predios (Girard y Huber, 1999).

En Uruguay existen antecedentes de trabajo relevantes con abordaje global de las unidades de producción familiar, que han procurado ubicar los objetivos de los productores y la comprensión de sus acciones y decisiones como elementos centrales para mejorar el trabajo técnico (Rossi, 2011; Chía *et al.*, 2003). Más recientemente en sistemas ganaderos se han hecho estudios para conocer el nivel de adopción de tecnologías (Saravia y Gómez Miller, 2013; Oyhantçabal, 2003; Pereira, 2003). Otras investigaciones han profundizado en la explicación de la adopción o no de tecnologías por parte de los productores (Molina, 2008; Díaz *et al.*, 2006; Carriquiry y Fernández, 2004). En tanto, otros proyectos han buscado entender los objetivos de funcionamiento de explotaciones ganaderas familiares, sus finalidades y reglas de acción (Dieguez, 2014). Si bien todos estos antecedentes constituyen un aporte relevante para conocer y entender los objetivos, finalidades y reglas de acción en

los sistemas de producción ganaderos, informan poco acerca de la toma de decisiones y su vinculación con los procesos productivos intraprediales, el funcionamiento de los predios, los resultados económicos y productivos y el impacto sobre los recursos naturales y el ambiente. Estos trabajos han permitido responder, en parte, cómo son los predios y qué hacen los productores, pero no han respondido adecuadamente cómo funcionan los predios, los resultados que obtienen y cómo se explican esos resultados.

### **1.3. EL ESTUDIO DE LAS PRÁCTICAS COMO SOPORTE PARA COMPRENDER EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS**

El interés por el estudio de las prácticas de los productores agropecuarios se inicia en Francia a partir de los años 60 y han sido objeto de numerosos estudios de múltiples disciplinas (Landáis, Deffontaines y Benoit, 1998). Estos antecedentes han identificado las prácticas concretas de los productores ganaderos en diferentes realidades de producción, elementos teóricos y/o conceptuales que permiten responder ¿qué son las prácticas y con qué método estudiarlas?

Es importante la distinción conceptual entre técnicas y prácticas. Las técnicas, son un modelo conceptual para una acción que tiene un propósito (en particular la producción) y pueden ser descritas independientemente de la persona que la ejecuta. Es decir, las técnicas adquieren una condición de modelo porque pueden ser descritas en abstracto, sin referencia a una situación concreta, y eso las hace transmisible. En tanto que las prácticas, son las formas de hacer que tiene cada productor o grupo humano dentro de un predio. Las prácticas siempre están asociadas a un operador y a las condiciones o contexto en que éste desarrolla sus acciones (Landáis, Deffontaines y Benoit, 1998).

Las prácticas y las técnicas están estrechamente relacionadas. Entre las prácticas y las técnicas existen relaciones recíprocas, del saber al hacer (“poner una técnica en práctica”) y del hacer al saber (extraer de la práctica enseñanzas técnicas). Pero, poner en acción una técnica no es un pasaje repetible, es un pasaje único, ya que para un enunciado técnico

dado, hay varias traducciones o modos de implementación. Una técnica deberá en cada oportunidad, enmarcarse en lo real, insertarse en su sistema cuya complejidad lo convierte en único (Landáis, Deffontaines y Benoit, 1998). La relación inversa (de la práctica a la técnica) no resulta de una simple operación de memorización, sino de la objetivación y de la construcción de una referencia técnica reutilizable y transmisible. Esta operación supone un tratamiento necesario de la información, que a la vez depende de la naturaleza de los indicadores utilizados y de las referencias pre-existentes, es por eso que distintos observadores (un productor, un asesor, un investigador, etc.) podrán extraer enseñanzas diferentes a partir de la misma práctica.

Si se acuerda en ver a las explotaciones agropecuarias familiares como sistemas complejos piloteados por personas, se compartirá entonces el rol central que cumplen las personas y sus prácticas en la conducción de las explotaciones. Landáis, Deffontaines y Benoit (1998), afirman que para un observador externo al proyecto es muy difícil detectar los objetivos, las decisiones y la manera en que son tomadas éstas últimas por el grupo humano que conduce la explotación, y que esto se podría ver facilitado por el estudio de las prácticas, ya que estas últimas pueden ser observables.

Pero ¿cómo caracterizar las prácticas? e incluso antes ¿qué expresa el término práctica? ¿forma o manera de hacer qué? Para Landáis, Deffontaines y Benoit (1998), no es cualquier acción que puede ser calificada de práctica. Afirma que no hay práctica si no hay actividad voluntaria. Este postulado de intencionalidad conduce a una regularidad, a una repetibilidad de las prácticas en el tiempo y en el espacio.

### **1.3.1. Estudio de las prácticas**

Para el estudio de las prácticas o sistemas de prácticas, Landáis, Deffontaines y Benoit (1998), proponen distinguir tres aspectos complementarios: la modalidad, la eficiencia y la efectividad de las prácticas. Entonces para estudiar las prácticas en un sistema de producción, las preguntas centrales son: ¿Qué hace el productor y cómo lo hace? ¿Cuáles son los resultados de su actividad productiva? y ¿Por qué hace eso?

La modalidad de una práctica implica identificar las prácticas observadas, privilegiando el aspecto descriptivo, definiendo el objeto de la acción (¿qué hace el productor?) y la manera de hacer, revisando sus características como su duración y rasgos cuantitativos. Procurar la identificación de las relaciones que unen las prácticas al funcionamiento de los sistemas. Por tanto, estudiar las modalidades de cada práctica aisladamente, no es de interés.

La eficiencia de una práctica implica examinar los resultados del accionar de los productores, que pueden clasificarse en efectos y consecuencias (Landáis, Deffontaines y Benoit, 1998). Los efectos de una práctica se miden sobre los objetos directa y materialmente relacionados. En tanto que las consecuencias pueden ser observadas sobre los elementos del sistema no directamente concernidos por la práctica en cuestión, como resultante de las relaciones entre los componentes de los sistemas. Las consecuencias determinan la respuesta del conjunto frente a una intervención.

La efectividad de las prácticas está orientada al subsistema de decisiones, analizando el funcionamiento del sistema según los propósitos del productor y analizando de forma global el sistema familia-explotación. El sistema se retroalimenta, ya que los efectos y las consecuencias que el productor espera de la ejecución de una práctica son las principales determinantes de esta ejecución. La relación dialéctica entre lo esperado y lo realizado genera información para el productor. La información obtenida sobre el desarrollo de determinada práctica depende de la pertinencia y precisión de los indicadores que se utilizan para juzgar el estado y el funcionamiento del sistema. Estos indicadores son los que le permiten evaluar los efectos y consecuencias de sus propias prácticas.

### **1.3.2. El estudio de las prácticas en el tiempo y en el espacio**

Comprender el funcionamiento de un sistema no tiene sentido si no se sitúa en su dimensión temporal, y toda práctica debe ser estudiada en el tiempo (Landáis, Deffontaines y Benoit, 1998).

En un predio, cada práctica tiene su historia. En primer término hay una decisión de adoptar un nuevo modelo técnico. Posteriormente ese modelo técnico es ejecutado y progresivamente adaptado a las condiciones particulares de la explotación y a los objetivos del productor. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, la evolución del sistema en su conjunto y la de su medio ambiente, la práctica puede ser ejecutada por un período más o menos largo, o abandonada.

El tiempo de una práctica implica el instante de su ejecución, y es allí cuando se aprecia su aplicación. Pero una práctica que se ejecuta tiene una duración, tiempo en el cual perduran los efectos y las consecuencias de la misma. La ejecución de prácticas agrícolas significa, en grados variables, modificaciones materiales de los elementos del sistema considerado. La historia de las prácticas se inscribe en el material biológico (Landáis, Deffontaines y Benoit, 1998).

Es también necesario tomar en cuenta las dimensiones y las implicancias espaciales de las prácticas agrícolas. La observación del paisaje es uno de los medios privilegiados para conducir estos análisis (Landáis, Deffontaines y Benoit, 1998).

#### **1.4. LAS TIPOLOGÍAS EN LOS ESTUDIOS SOBRE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN**

Las tipologías de predios han sido ampliamente utilizadas en investigaciones en sistemas de producción. La construcción y uso de tipologías es útil cuando se quiere estudiar la diversidad de sistemas de producción de una región o de un sector productivo (Álvarez *et al.*, 2015; Righi *et al.*, 2009; Landáis 1998; Kostrowicki, 1977).

Al momento de la elaboración de la tipología, es importante la pregunta de investigación que se quiere responder o para qué se hace la tipología, construir una hipótesis sobre la diversidad que se pretende analizar ya sea a partir de información secundaria o conocimiento experto, y seleccionar las variables más importantes relacionadas con la pregunta de investigación (Álvarez *et al.*, 2015).

En el caso de un abordaje sistémico de explotaciones agropecuarias es relevante considerar variables vinculadas a las dimensiones que hacen a la familia y las personas en las unidades de producción, la dotación de recursos que manejan y el manejo que implementan en cultivos y animales (Álvarez *et al.*, 2015). En sistemas de producción animal, las tipologías aportan mucha información cuando se analizan de forma conjunta variables referidas a estructura, manejo y resultado productivo (Gelasakis *et al.*, 2017; Alemu *et al.*, 2016; Serrano Martínez *et al.*, 2004).

Las metodologías utilizadas para construir tipologías de sistemas de producción animal en estudios recientes parten de entrevistas a la población de interés, relevando información de ubicación del predio, dotación de recursos que manejan (tierra y animales), técnicas de manejo que implementan y resultados productivos y económicos que obtienen (Gelasakis *et al.*, 2017; Alemu *et al.*, 2016; Serrano Martínez *et al.*, 2004). Para el análisis de la información se utilizan estadísticas multivariadas como ser el análisis de componentes principales y análisis de clústers (Álvarez *et al.*, 2015).

**2. ¿CÓMO FUNCIONAN Y QUÉ RESULTADOS PRODUCTIVOS OBTIENEN LOS SISTEMAS FAMILIARES DE CRÍA VACUNA SOBRE CAMPO NATURAL EN URUGUAY?**

Paparamborda, Ignacio 1\*, Soca, Pablo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Producción Animal y Pasturas, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Av. Garzón 780, 12900, Montevideo, Uruguay.

\* Autor de correspondencia. Tel. +598-23584560. Dirección E-mail: ipaparamborda@gmail.com

Dirección postal: Av. Garzón 780, 12900, Montevideo, Uruguay.

## 2.1. Resumen

Los sistemas de producción ganaderos sobre campo natural son la principal actividad de los productores familiares en Uruguay. Se han identificado problemas de insustentabilidad de estos predios debido a bajos niveles de producción y bajos ingresos económicos. El objetivo de este trabajo es revisar la información tecnológica generada y validada en Uruguay para el manejo de sistemas ganaderos familiares basados en el campo natural, revisar cómo ha sido la adopción de estas técnicas, proponer modelos conceptuales de cómo funcionan estos sistemas de producción, analizar las prácticas de manejo que implementan y los resultados productivos que obtienen. Las tecnologías de bajo o nulo costo propuestas para la cría vacuna fueron clasificadas en: i) tecnologías de carácter estratégico, ii) tecnologías que ayudan a tomar decisiones y iii) tecnologías de carácter táctico. Los trabajos revisados señalan que la implementación de las técnicas es baja a media, y varios son los motivos que explican esos niveles de adopción (escala, no comprensión de utilidad, escasa planificación). Sin embargo, esos trabajos no analizan el funcionamiento predial y resultados productivos. Proponemos tres modelos conceptuales de cómo funcionan los sistemas criadores, es decir qué hacen, los resultados productivos que logran y la dinámica que siguen las principales variable de estado de los sistemas criadores (disponibilidad de forraje y condición corporal de las vacas). El aporte de este trabajo está en la forma de integrar la información para analizar cómo funcionan y qué resultados productivos obtienen los sistemas de cría vacuna sobre campo natural en Uruguay. Es un marco adecuado para intervenir en sistemas de producción y para el desarrollo de procesos de aprendizajes que emerjan a partir de la relación dialéctica de cómo funcionan los sistemas de producción, los resultados que obtienen y los objetivos y/o los resultados productivos que se desean lograr.

**Palabras clave:** Sistemas ganaderos familiares, cría vacuna, sistemas de producción, prácticas de manejo

## **How do they function and what productive results do the cow-calf family systems in natural grassland in Uruguay?**

### **2.2. Summary**

The livestock production systems on natural grassland are the main activity of family farmers in Uruguay. Problems of unsustainability of these farms have been identified due to low production levels and low economic income. The objective of this work is to review the technological information generated and validated in Uruguay for the management of family livestock systems based on natural grassland, to review the adoption of these techniques, to propose conceptual models of how these production systems work, analyze their implementation of management practices and the productive results they obtain. Low or no cost technologies proposed for cow-calf systems were classified into: i) strategic technologies, ii) technologies that help to make decisions and iii) tactical technologies. The reviewed works indicate that the techniques implementation level is low to medium, and several are the reasons that explain that (scale, not understanding of utility, poor planning). However, these works do not analyze the farm performance and productive results. We propose three conceptual models of how cow-calf systems work, that means what they do, the productive results they achieve and the dynamics of the main state variables of the cow-calf systems (forage allowance and cows body condition). The contribution of this work is in the form of integrating the information to analyze how cow-calf systems based on natural grasslands systems in Uruguay works and their productive results obtained. It is an adequate framework to work with production systems and for the development of learning processes that emerge from the dialectical relationship between how production systems work, the results obtained and the objectives and / or productive results they want to achieve.

**Keywords:** Livestock family systems, cow calf systems, production systems, management practices.

### 2.3. Introducción

La ganadería es una actividad muy importante en Uruguay desde el punto de vista económico, social, y ambiental (Piñeiro y Moraes, 2008; Jacob, 1984). Actualmente, es la principal fuente de ingresos en 24.848 explotaciones agropecuarias, que representan el 55 % del total de explotaciones agropecuarias en Uruguay, y ocupa una superficie de 11,5 millones de hectáreas (DIEA, 2014).

El 55 % de las explotaciones que tienen a la ganadería de carne y lana como principal rubro de ingreso económico (15 mil explotaciones), son tipificadas como explotaciones familiares (DIEA, 2014). Son explotaciones especializadas en ganadería, donde la familia reside en la explotación o en zonas cercanas, que tienen a la producción agropecuaria como principal fuente de ingresos económicos de la familia, y en donde al menos la mitad de la mano de obra utilizada en el predio es aportada por el núcleo familiar (adaptado de Piñeiro, 1985).

La mayoría de los predios ganaderos familiares, alcanzan bajos niveles de producción e ingresos económicos, están inmersos en un espiral de insustentabilidad y son muy vulnerables a la variabilidad y cambio climático (Ruggia *et al.*, 2014; Soca, 2014; García *et al.*, 2011; Nabinger *et al.*, 2011). Uno de los problemas principales que explica los bajos niveles de producción, es el desbalance entre la producción de forraje y los requerimientos de los animales, lo que determina un bajo nivel de consumo de energía por parte de los mismos a lo largo del ciclo productivo (Scarlatto *et al.*, 2014; Soca, Espasandín y Carriquiry, 2013; Soca y Orcasberro, 1992). El desbalance entre producción y requerimientos se da por razones tales como una elevada intensidad de pastoreo (Soca, Espasandín y Carriquiry, 2013) y/o por la falta de control-gestión de algunos procesos productivos (por ejemplo la época y duración del entore, control de amamantamiento durante el entore, momento del destete definitivo, entre otras) (Soca y Orcasberro, 1992).

Los predios ganaderos familiares son sistemas complejos y dinámicos, que se ven afectados por el contexto (clima, mercados de productos e insumos) en el cual tienen que desarrollarse a lo largo del tiempo (Cros *et al.*, 2004; Walker, 2002).

Según Cros *et al.* (2004), el proceso de gestión de una explotación agropecuaria, de manera consciente o no, implica tres funciones principales: la planificación, la ejecución y la observación/seguimiento/control. La planificación determina una organización temporal de las subtarear que son la base de los objetivos a lograr, esto se traduce en un plan inicial, que eventualmente puede ser modificado/adaptado según las coyunturas adversas o favorables. La función de ejecutar determina la aplicación de tareas y acciones en el sistema biológico controlado, y en general esta función -de actuar- se invoca con más frecuencia que la función de planificar. La observación y control se trata de relevar información sobre el sistema biofísico y el entorno, con el fin de proporcionar información para la planificación y la acción. Para ello se requiere definir: uno o varios objetivos, metas intermedias, momentos de observación y diagnóstico, reglas que permiten adaptarse a eventos particulares y reglas que se aplican diariamente con el fin de cumplir con la trayectoria prevista.

En la mayoría de las explotaciones agropecuarias familiares, estas actividades, que conforman el proceso de gestión, según Cros *et al.* (2004), no están formalizadas. Pero este mismo autor plantea, que conscientemente o no, los productores deciden y actúan sobre la base de estrategias de gestión que adoptan y que define su comportamiento pro activo y/o reactivo.

Esta complejidad inherente a los sistemas de producción, la exposición a la variabilidad climática y de mercados, los problemas de baja productividad e ingreso económico, y las limitaciones en la gestión técnica de los sistemas de cría vacuna, plantean la necesidad de colaborar con los productores en la mejora de la gestión de sus unidades productivas. Para cumplir con este objetivo, como primer paso, es necesario conocer el funcionamiento de los sistemas de producción y los resultados productivos, económicos y ambientales que obtienen, y ubicar a los productores como agentes capaces de observar y descubrir nuevas

formas de hacer a través de la experimentación y aprendizaje (Dogliotti *et al.*, . 2012; Walker, 2002).

Este trabajo tiene como objetivo revisar y sistematizar la información tecnológica generada en Uruguay para el manejo de sistemas ganaderos criadores que tienen como principal recurso forrajero el campo natural, estudiar cómo ha sido la adopción de estas técnicas y proponer modelos conceptuales para entender cómo funcionan, qué prácticas de manejo implementan y su relación con los resultados productivos.

### 2.3.1. La propuesta de cambio técnico para la ganadería de cría sobre campo natural en Uruguay y las tecnologías disponibles

A nivel nacional se ha generado y sintetizado información tecnológica para el manejo de sistemas de cría vacuna sobre campo natural (Quintans y Scarsi, 2013; Viñoles *et al.*, 2009). A partir de técnicas de manejo de bajo o nulo costo (Soca, 2014), Soca y Orcasberro (1992) plantearon un modelo integrador de manejo de la cría vacuna sobre campo natural para alcanzar y sostener adecuados indicadores reproductivos, manejar la variabilidad en la producción de forraje, y ajustar la capacidad de carga animal de los sistemas comerciales de cría vacuna (Figura 1).

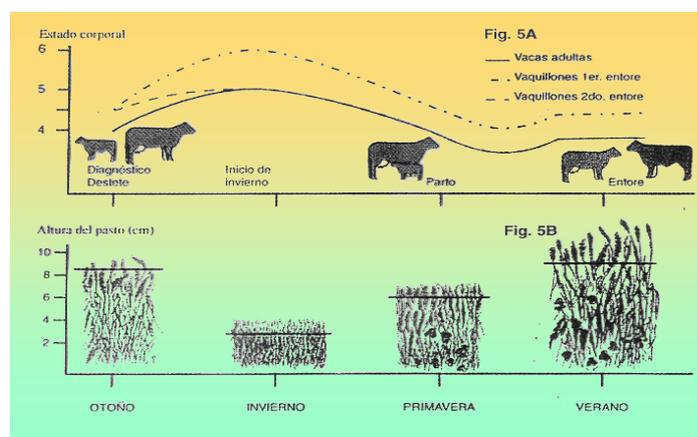


Figura 1: Propuesta de Manejo del rodeo de Cría en base al estado corporal, altura del pasto y aplicación del destete temporario (Soca y Orcasberro, 1992)

En base a dichos antecedentes se procedió a agrupar las técnicas en tres categorías: las técnicas de carácter estratégico, las técnicas que ayudan a tomar decisiones de manejo, y las técnicas de carácter táctico.

Las técnicas de carácter estratégico definen el sistema de producción. Implican decisiones de mediano a largo plazo, que le dan la estructura al sistema, y definen los momentos en que ocurren los principales eventos productivos a lo largo del ciclo. Las técnicas que ayudan a tomar decisiones de manejo, implican medidas de control de los procesos productivos, que informan de manera cuantitativa el estado o resultado parcial, y son el puntapié inicial a partir del cual tomar nuevas decisiones de manejo. Las técnicas de carácter táctico permiten corregir o mitigar determinado resultado, para lograr la concreción de los objetivos productivos definidos.

#### 2.3.1.1. *Técnicas de carácter estratégico*

Dentro de este grupo de técnicas incluimos: el control de carga animal y la relación lanar/vacunos, control de la oferta de forraje, manejo de la época y duración del entore, momento del destete definitivo, edad de vaquillonas al primer entore y control de la evolución de condición corporal durante otoño-invierno, parto e inicio de entore.

El control de la carga animal es la principal medida vinculada al manejo de la intensidad de pastoreo a través de la cual se regula el flujo de energía en ecosistemas pastoriles (Soca, 2014). Se define como la cantidad de animales por unidad de superficie (Allen *et al.*, 2011). En ambientes con alta variabilidad del régimen hídrico y térmico, la cantidad de forraje que se produce es muy variable, y una misma carga animal puede implicar una intensidad de pastoreo diferente (Claramunt, Fernández-Foren y Soca, 2017).

El control de la oferta -o nivel de asignación- de forraje, definido como los kg de MS cada 100 kg de peso vivo, es la principal herramienta para controlar la intensidad de pastoreo en sistemas de cría vacuna sobre campo natural (Soca, Espasandín y Carriquiry, 2013). Do Carmo *et al.* (2013), encontraron que ofertas de forraje de 10 kg MS por cada 100 Kg de peso

vivo animal por día mejoró la cantidad, altura y acumulación de forraje, el peso vivo y condición corporal de las vacas, y la producción por animal y por unidad de superficie.

La vaca de cría demanda energía de mantenimiento, y conforme va cambiando su situación fisiológica (preñez temprana, preñez avanzada, lactación) incrementa la demanda de energía (NRC, 2000; Aguirrezabala y Oficialdegui, 1993). En las condiciones de pastoreo en Uruguay, es necesario hacer coincidir la mayor demanda de energía de la vaca de cría (gestación avanzada, lactación y retorno a la actividad ovárica) con la mayor producción de forraje del campo natural (Soca y Orcasberro, 1992). Por tanto, es relevante que los partos se den concentrados al principio de la primavera. Esto se logra preñando las vacas durante los meses de diciembre, enero y febrero, en un periodo no mayor a 90 días. Además de gestionar la oferta y demanda de energía, con un entore durante un periodo menor o igual a 90 días, se definen aspectos muy importantes a nivel de sistema de producción, como ser: la concentración del trabajo más exigente (como es vigilar los partos) y la obtención de un producto homogéneo para el mercado (terneros de similar tamaño y peso).

El destete definitivo en marzo suprime los requerimientos de energía para lactación en un momento en que la vaca se encontraría en una etapa de gestación temprana en la cual los requerimientos de energía para este proceso no son elevados. En esta situación, aumentando la oferta de forraje y por consiguiente el consumo de forraje por la vaca (Do Carmo, 2014; NRC, 2000; Aguirrezabala y Oficialdegui, 1993), se logra un incremento de la condición corporal de 1 a 1,5 puntos entre marzo y julio (Do Carmo *et al.*, 2013; Soca y Orcasberro, 1992).

La edad de las vaquillonas al primer parto es determinante de la eficiencia del proceso productivo de un rodeo de cría. Preñar por primera vez las vaquillonas a los 2 años de edad incrementa la eficiencia productiva global de los sistemas. Para esto, las terneras no deben perder peso durante el primer invierno de vida, luego del destete definitivo. Esto se logra a partir de oferta de forraje de campo natural y suplementación al 1 % del peso vivo (Quintans *et al.*, 2010) o con una oferta de forraje de mejoramientos de campo natural mayor a 5 Kg MS/100 Kg de peso vivo (Quintans *et al.*, 2010; Soca, Ayala y Bermúdez, 2002). Luego del

primer invierno, con una adecuada oferta de forraje de campo natural las vaquillonas llegan en peso y condición corporal adecuada para el entore (Scarlato, 2014; Quintans *et al.*, 2010).

Las vacas primíparas que al momento del parto tienen una condición corporal de 4,5 puntos y que recuperan esa condición corporal luego del parto, tienen mayores probabilidades de preñarse en el segundo entore (Soca, 2014; Jiménez de Aréchaga, Pittaluga y Quintans, 2008). Se ha demostrado que con adecuadas ofertas de forraje de campo natural o pastoreo de campo natural mejorado, las vacas primíparas mejoran el balance de energía en el período desde el parto al inicio del entore (Soca, 2014; Jiménez de Aréchaga, Pittaluga y Quintans, 2008).

#### 2.3.1.2. *Técnicas que ayudan a la toma de decisiones*

Dentro de este grupo de tecnologías incluimos: revisión del toro, asignación diferencial de forraje según condición corporal, manejo de la altura de pasto, diagnóstico de actividad ovárica y diagnóstico de gestación.

Se ha reportado que existen problemas relacionados a la sanidad del rodeo, y en particular a problemas reproductivos del toro, que afectan directamente la reproducción del rodeo de cría y por ende la productividad del sistema (Fernández, 2015). En estos trabajos se reporta que las vacas con ternero al pie durante el entore, y con condición corporal de 4, logran una preñez menor a la esperada. En este sentido, se ha recomendado realizar previo al entore, un estudio físico y del semen del toro a fin de detectar problemas que limiten la preñez de las vacas (Viñoles, 2009).

El estado nutricional de las vacas de cría se puede conocer mediante la apreciación visual del animal. La escala propuesta para vacas de cría en Uruguay (Vizcarra, Ibañez y Orcasberro, 1986) posee ocho categorías de condición corporal (CC) donde 1 identifica a una vaca muy flaca y 8 al extremo opuesto. En los rodeos de cría uruguayos las clases que más abundan son la 3, 4 y 5. Dentro del rango 2 al 6 una unidad de estado corresponde, en

promedio, a 25-34 kg de peso vivo (Scaglia, 1997). La CC es una variable que se puede controlar a través de la oferta de forraje (Soca, Espasandín y Carriquiry, 2013; Trujillo *et al.*, 1996). Es así que a partir de observar y determinar la CC de las vacas en determinado momento, y teniendo objetivos de CC a lograr según la situación fisiológicas de la vaca, se puede realizar una asignación de forraje de forma diferencial (Do Carmo 2014; Soca y Orcasberro, 1992).

La altura de pasto es un indicador de disponibilidad de materia seca por unidad de superficie y es una forma objetiva de conocer la disponibilidad de forraje (Soca, Espasandín y Carriquiry, 2013). Do Carmo, Cardozo y Soca (2015), sugieren que 1 cm de pasto equivale a 300 Kg de MS de forraje por hectárea. Por otro lado, existe información que relaciona la altura de pasto con la evolución de la CC (Soca, Espasandín y Carriquiry, 2013; Trujillo *et al.*, 1996). Por tanto, conociendo la altura del pasto, se puede estimar la cantidad de forraje disponible (Do Carmo, Cardozo y Soca, 2015), y, en una situación dada se puede proyectar si los animales están perdiendo, manteniendo o ganando CC, siempre relacionándolo a la carga animal y el estado fisiológico de las vacas, es decir la demanda de energía (Do Carmo *et al.*, 2016; Soca y Orcasberro, 1992).

El diagnóstico de actividad ovárica, recomendado para implementar a mitad del período de entore, permite determinar las estructuras presentes a nivel del ovario de las vacas. A partir de ello, identificar vacas preñadas, vacas ciclando normalmente, vacas en anestro superficial y vacas en anestro profundo. Esta información específica por vaca, es relevante para definir el manejo particular a realizar en cada vaca o lote de vacas (Quintans *et al.*, 2010) con el fin de preñar la mayor cantidad de animales en determinado periodo de tiempo. El diagnóstico de gestación (Beal, Perry y Corah, 1992) realizado uno a dos meses posteriores a retirar el toro del rodeo, permite conocer la cantidad de vacas preñadas y vacas vacías. Es un momento oportuno para estimar la CC y definir la asignación diferencial de forraje priorizando las vacas preñadas. También permite definir la estrategia a seguir con las vacas vacías: venta, invernada y venta gordas o mantenidas con menos exigencias alimenticias en el predio hasta la próxima época de entore.

### 2.3.1.3. Técnicas de carácter táctico

Dentro de este grupo de técnicas incluimos: destete temporario, destete precoz y suplementación estratégica. A continuación realizamos una breve reseña y fundamentación de las mismas.

El destete temporario consiste en colocar una tablilla nasal al ternero, de más de 45 días de edad y un mínimo de 60 kg de peso vivo, durante 11 a 14 días (Quintans *et al.*, 2010). Puede ser con un período de separación o manteniendo al ternero al pie de la vaca (Soca, 2014), lo más común a nivel comercial es que se mantengan el ternero al pie de la vaca. El destete temporario reduce la producción de leche y por ende los requerimientos de energía, incrementando los niveles de glucosa e insulina y mejorando el balance de energía de la madre (Quintans *et al.*, 2010). Esto reduce el intervalo parto-retorno a la ciclicidad ovárica (Soca, 2014). La respuesta de las vacas al destete temporario es afectada por la CC de la vaca al momento de la intervención. Las vacas con CC de 3,5 a 4 al inicio del entore presentan la mayor respuesta al destete temporario, en las cuales se puede obtener un porcentaje de preñez de 80 % (Soca, Do Carmo y Claramunt, 2007).

Además del destete temporario, cuando la posibilidad de incrementar la oferta de forraje a las vacas durante el periodo de entore es reducida, puede suplementarse durante 21 a 25 días, a razón de 2 kg de afrechillo de arroz por vaca. Esto incrementa el consumo de energía, mejorando aún más el balance de energía e incrementando el nivel de hormonas metabólicas involucradas en las mejoras reproductivas (Soca, 2014).

El destete precoz consiste en destetar definitivamente los terneros cuando tienen entre 60 y 90 días de edad. La aplicación del destete precoz sería una técnica adecuada para mejorar el estado nutricional de las vacas durante el entore y consecuentemente su eficiencia reproductiva, ya que elimina los requerimientos de nutrientes para producción de leche destinándolos a mantenimiento y ganancia de peso (Simeone y Beretta, 2002). Como desventaja, esta técnica implica mayores costos, infraestructura y demanda de trabajo.

Información nacional y extranjera señala que en rodeos de vacas destetadas precozmente, se alcanzan porcentajes de preñez en torno a 85 – 90 %. El efecto del destete precoz es mayor en vacas que presentan CC menor a 3,5 (Soca, Do Carmo y Claramunt, 2007).

### **2.3.2. Análisis de los estudios sobre adopción de tecnología e intervención en sistemas de cría vacuna sobre campo natural**

La brecha existente entre la disponibilidad de conocimiento tecnológico para el manejo de los sistemas ganaderos y la incorporación de técnicas de manejo en los sistemas, ha sido tema de estudio y análisis de la investigación y hacedores de política pública nacional (Maldini y Arbolea, 2016; Saravia y Gómez Miller, 2013; Pereira, 2003). Algunos trabajos se han realizado mediante encuestas a productores ganaderos (Oyhantçabal 2003; Pereira 2003) (Cuadro 1), procurando conocer el nivel de adopción tecnología; otros mediante estudios de casos que indagan sobre los fundamentos o racionalidades para la adopción o no de tecnologías (Gómez Miller, 2011; Molina y Alvarez, 2009; Carriquiry y Fernández, 2004) (Cuadro 2).

#### *2.3.2.1. Trabajos centrados en analizar la adopción de tecnología en sistemas de producción de cría vacuna*

Oyhantçabal (2003) y Pereira (2003), realizaron dos encuestas nacionales que permiten conocer y cuantificar el nivel de adopción de tecnología en predios ganaderos. La adopción de técnicas de manejo en los sistemas de producción de cría vacuna sobre campo natural era baja a media (Oyhantçabal, 2003; Pereira, 2003). Solo el 2 % de las explotaciones implementaba todas las medidas de manejo de bajo costo recomendadas y validadas por la investigación nacional, y el 13 % no implementaba ninguna de ellas (Pereira, 2003). La adopción de técnicas particulares, también era baja: el 59 % de las explotaciones no realizaba ningún manejo diferencial para las vaquillonas, el 28 % tenía un período de entore de 6 meses a un año y el 20 % entoraba todo el año, el 64 % de los productores manejaba su rodeo en un solo lote, el 41% realizaba revisión de toros, el 32 % realizaba

diagnóstico de gestación, el 40 % clasificaba por estado corporal, el 74 % no realizaba ningún tipo de control de amamantamiento (Pereira, 2003).

En una encuesta realizada más recientemente en la región Sierras del Este, se reportaron mayores niveles de adopción de técnicas por parte de los productores ganaderos (Saravia y Gómez Miller, 2013). El 97 % de los productores creía tener el conocimiento suficiente para aplicar las técnicas de manejo recomendadas para la cría. El 84% de los predios tenía una adecuada época y duración del entore, el 79,3 % manejaba el rodeo por CC, el 67 % realizaba diagnóstico de preñez, el 67 % realizaba destete temporario, y el 61 % no revisaba los toros.

Llama la atención las diferencias en los niveles de adopción de técnicas reportados por Saravia y Gómez Miller (2013) con las de Oyhantçabal (2003) y Pereira (2003). Luego de transcurrido una década podía ser posible que se hayan procesado esos cambios en los niveles de adopción de técnicas en los sistemas de producción. Sin embargo dista bastante de lo que se han reportado en estudios de caso desarrollados en predios familiares de la región Sierras del Este (Aguerre *et al.*, 2015; Cardozo, Jaurena y Do Carmo, 2015; Paparamborda y Gómez Miller, 2015; Carriquiry y Fernández, 2004) o en otras regiones del país (Díaz *et al.*, 2006; Gómez Miller, 2011), donde es reportado con frecuencia el entore continuo, la no aplicación de medidas de control de amamantamiento y la baja utilización del diagnóstico de preñez.

Ninguna de las encuestas presenta información sobre los niveles de producción de carne de los predios encuestados. En el caso del trabajo de Oyhantçabal (2003), menciona que fueron consultados los productores sobre los niveles de producción de carne por hectárea. Un 40 % de los encuestados no supo responder y el restante 60 % sobreestimó el dato, según la comparación con información oficial y motivó la no consideración de dicha información (Oyhantçabal, 2003).

Cuadro 1: Objetivos, metodologías y resultados de encuestas sobre adopción de tecnologías en sistemas de producción ganaderos en Uruguay.

<b>Título del trabajo</b>	<b>Año</b>	<b>Autor/es</b>	<b>Objetivos del trabajo</b>	<b>Metodología utilizadas</b>	<b>Principales resultados y/o Conclusiones</b>
La Ganadería en Uruguay. Contribución a su conocimiento.	2003	Pereira.	Estudiar las características de los productores, de las explotaciones, de la población y trabajadores vinculados a la ganadería en Uruguay.	Procesamiento de información del Censo Agropecuario (2000) y encuesta ganadera de la Dirección de estadísticas agropecuarias (2001).	Predios con más de 200 vientres, implementan más medidas de manejo. Es baja a media la aplicación de técnicas de manejo de bajo costo en la cría vacuna. Solo 2 % de los productores aplica todas las medidas de manejo y 13 % ninguna.
Encuesta de actitudes y comportamientos tecnológicos de los ganaderos Uruguayos.	2003	Oyhantçabal	Caracterizar cualitativa y cuantitativamente las actitudes y comportamientos actuales y previsibles de las unidades de producción/decisión ganaderas con foco en la cuestión tecnológica.	Entrevistas en profundidad a 15 informantes calificados. Grupos de discusión con productores. Encuesta a 635 productores.	Existe un grupo de tecnologías percibidas como de «alto impacto y baja dificultad de adopción». Se verifica que los cambios en la adopción se da: en empresas más grandes, que hacen ciclo completo o engordan, titular con mayor nivel de instrucción.
Cambio técnico en sistemas ganaderos criadores de Sierras del Este	2013	Saravia y Gómez Miller	Caracterizar variables socio económicas, adopción de tecnologías y actitudinales de productores ganaderos con sistemas de cría.	Relevamiento de la oferta tecnológica para sistemas de cría vacuna y ovina. Grupo foco con productores. Encuesta a 299 productores (muestreo aleatorio estratificado por tamaño de predio y ubicación geográfica)	EL 97 % de los productores cree tener el conocimiento suficiente para aplicar las técnicas de manejo recomendadas. La frecuencia de aplicación de técnicas de bajo costo es media a alta. Un 40 % de los productores tiene por objetivo obtener más dinero por su actividad. Un 25 % tiene trabajo extrapredial.

### 2.3.2.2. *Estudios que procuran explicar la adopción o no de tecnología en sistemas ganaderos*

Varios estudios han profundizado en el análisis de las causas, motivos o factores que afectan la adopción e implementación de técnicas en sistemas de cría vacuna (Gómez Miller, 2011; Molina y Alvarez, 2009; Díaz *et al.*, 2006; Carriquiry y Fernández, 2004). Estos trabajos se han realizado a partir de estudios de casos, en diferentes regiones de Uruguay (Cuadro 2).

Se identificaron factores estructurales de las explotaciones como ser el tamaño del predio, la infraestructura y la tenencia de la tierra. Los predios con mayor superficie o más de 200 vientres, adoptan más tecnología (Gómez Miller, 2011). Por el contrario, los más pequeños, o con menor número de vientres son los que adoptan menos tecnología (Gómez Miller, 2011; Oyhançabal, 2003; Pereira 2003).

Carriquiry y Fernández (2004), sugieren que los productores tienen un bajo grado de comprensión de los conceptos considerados básicos en el manejo de rodeo de cría, y consideran que existe resistencia a hacer algo que no se conoce bien, no se considera necesario, o cuya utilidad no se entiende.

También se destaca en estos estudios, la existencia de factores relacionados a las características personales y actitudinales del productor y su familia, como ser el estado de sucesión familiar, el aislamiento físico y social (Gómez Miller, 2011; Molina, 2009; Díaz *et al.*, 2006).

Estos estudios ayudan a describir la complejidad y los determinantes que pueden afectar la relación entre generación y adopción de tecnología por parte de los productores. Son un argumento contundente sobre las limitantes de los modelos lineales de generación y transferencia de tecnología, pero informan de manera limitada acerca del funcionamiento de los sistemas de producción ganaderos y sus resultados, ya sean físicos y/o económicos.

Cuadro 2: Objetivo, metodología y resultados de estudios que procuran explicar la adopción o no de tecnologías en sistemas ganaderos.

Título del trabajo	Año	Autor/es	Objetivos del trabajo	Metodología utilizadas	Principales resultados y/o Conclusiones
Adopción de una tecnología por productores ganaderos de Rocha.	2004	E. Carriquiry y A. Fernández.	Estudiar el proceso de adopción de una tecnología: "Propuesta de bajo costo de la Facultad de Agronomía para el manejo del rodeo de cría" Identificar factores que afectan la adopción, o no adopción, de tecnologías de manejo del rodeo de cría.	Estudios de caso (12 predios). Dos entrevistas por predio y seguimiento por un año en reuniones mensuales de 4 grupos.	La comprensión de los conceptos básicos en el manejo de rodeo de cría es baja. Existe resistencia a hacer algo que no se conoce bien, no se considera necesario, o cuya utilidad no se entiende. Es baja la adopción de técnicas de manejo de rodeo de cría de bajo costo en los estudios de caso.
Productores con rodeo de cría: Manejo y Adopción tecnológica- Un abordaje cualitativo desde la Estación Experimental Bañados de Medina (EEBR)	2006	G. Díaz, <i>et al.</i>	Análisis de aspectos determinantes del manejo realizado por productores ganaderos con rodeo de cría de la zona de influencia de la EEBR y de su comportamiento ante propuestas tecnológicas.	13 entrevistas en profundidad a informantes calificados y relevamiento de información sobre 40 predios con metodología Q.	Identifican 3 grupos que difieren por: el tamaño del predio, cantidad de vientres, aplicación de técnicas de manejo y vínculo con el medio. A mayor superficie y número de vientres, mayor aplicación de técnicas, y mayor vínculo con el medio.
Identificación de factores incidentes en las decisiones de adopción de tecnología en productores ganaderos criadores familiares	2009	C. Molina, <i>et al.</i>	Identificar factores que afectan las decisiones de adopción y no adopción de tecnologías en productores ganaderos criadores familiares.	Estudios de caso múltiples (9 predios). Observación en predios y entrevistas en profundidad a productores.	Los principales factores que afectan la adopción son: estructurales del predio (tamaño, infraestructura, tenencia de la tierra), gestión predial (ausencia de planificación, disponibilidad de mano de obra), características personales y actitudinales de productor y familia (sucesión familiar, asilamiento físico y social)

Estudio sobre la significación de la tecnología en predios familiares de ganadería extensiva de Tacuarembó (Uruguay)	2011	R. Gómez Miller	Estudiar la realidad de los ganaderos familiares en la región cercana a la ciudad de Tacuarembó, analizando los aspectos que inciden en la adopción y apropiación tecnológica en sus sistemas productivos.	Encuesta a 94 productores. Entrevistas en profundidad a 16 de los productores encuestados. Grupo foco con técnicos.	Es baja la adopción de técnicas de manejo en el rodeo de cría. Productores de una misma zona, con recursos, disponibilidad de servicios y accesibilidad a fuente de información similares, adoptan decisiones disimiles. Los predios de menor escala adoptan menos.
Estudio de las finalidades de funcionamiento de un grupo de explotaciones familiares ganaderas extensivas	2014	F. Dieguez	Describir las principales finalidades de funcionamiento de un conjunto de casos de estudio de Sistema Familia Explotación y sus reglas estratégicas asociadas.	Análisis de diagramas de Finalidades y Reglas Estratégicas, generados por la metodología AGEA como forma de modelación de los predios.	Los principales objetivos de los productores familiares son: lograr y mantener el capital, asegurarse el ingreso económico de la actividad productiva de la explotación, mantener un estilo de vida.

---

### 2.3.2.3. *Estudio de casos. Coinnovación en sistemas de cría sobre campo natural en Uruguay*

Aguerre *et al.* (2015), implementaron un enfoque de co-innovación en 7 predios ganaderos familiares de la región de Rocha, en los cuales la principal actividad productiva era la cría vacuna sobre campo natural. En un proceso de tres años, lograron que la producción de carne aumentara 24 % (pasando de 99 Kg/ha a 123 kg/ha) y el ingreso neto familiar un 40 %, explicado por un aumento de los ingresos brutos, manteniendo los mismos costos de producción.

La producción de forraje durante primavera aumentó en un 60 %, explicado por el incremento en la disponibilidad de pasto por unidad de superficie a lo largo del año, lo que permitió un mayor consumo de forraje por parte de los animales. A su vez se realizaron cambios en las prácticas de manejo animal (época y duración del entore, control del amamantamiento, diagnóstico de gestación, asignación diferencial del forraje según la condición corporal, entre otras), que permitieron mejorar la utilización del forraje producido (Ruggia *et al.*, 2015).

### **2.3.3. Propuesta de modelos conceptuales de funcionamiento de la cría vacuna sobre campo natural en Uruguay**

Los sistemas de producción ganaderos pastoriles pueden definirse como una organización estructurada para transformar los recursos del sistema (energía solar, nutrientes, animales, vegetación, herramientas e instalaciones, mano de obra y conocimientos), en productos de origen animal (Martin, 2009).

Según Duru y Hubert (2003), en un sistema de producción pastoril, el productor organiza de forma explícita o no, circuitos de pastoreo en el tiempo y espacio a lo largo del año para obtener un resultado, que será también más o menos explícito. La combinación de animales y potreros en el tiempo y en el espacio, está precedida por reglas de decisión estratégicas y tácticas (Duru y Hubert, 2003; Girard y Hubert, 1999). Estas reglas obedecen

en primera instancia a los objetivos que tiene el productor y la familia para su actividad, y a la información que obtienen a partir de la observación sobre el estado de los animales y de cada uno de los potreros, y la influencia de variables externas (mercado, clima) (Figura 2).

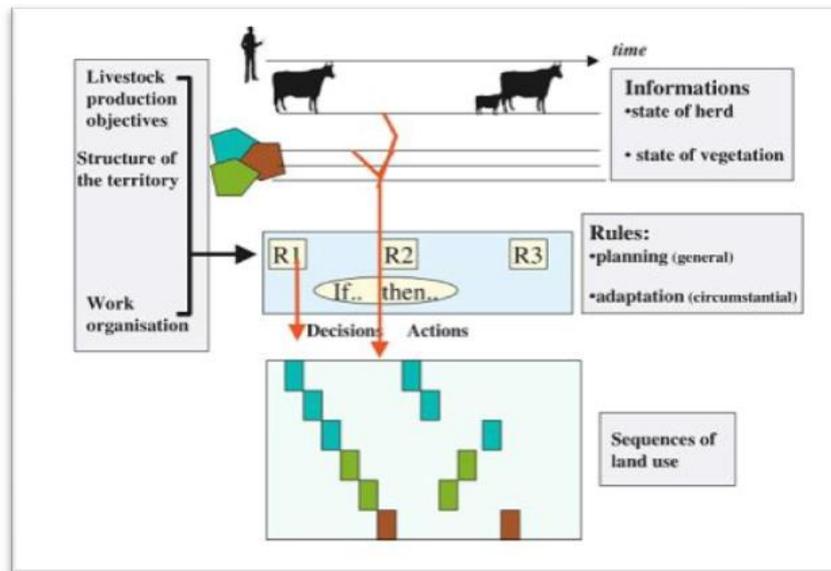


Figura 2: Modelo del comportamiento de un productor ganadero en un sistema de producción pastoril (Duru y Huber, 2003).

En el caso de la cría vacuna familiar sobre campo natural en Uruguay, la combinación de animales y potreros, y la carga animal a la que operan los sistemas a lo largo del año, determinan gran parte de la gestión espacio temporal del pastoreo y la intensidad de pastoreo a la cual trabajan los predios comerciales (Soca, Espasandín y Carriquiry, 2013). Por tanto, en un momento concreto en que se recorra un sistema de producción, la carga animal, la disponibilidad de pasto en los potreros, la CC y el estado fisiológico de las vacas, obedecerán en parte a las medidas de manejo y prácticas implementadas anteriormente.

Siguiendo lo propuesto por Duru y Hubert (2003) y Soca y Orcasberro (1992), los antecedentes de técnicas de producción recomendadas para el manejo de sistemas de cría vacuna sobre campo natural en Uruguay (Soca, Espasandín y Carriquiry, 2013; Quintans y Scarsi, 2013; Quintans *et al.*, 2010), los niveles de adopción o de incorporación de técnicas de manejo recomendadas (Pereira, 2003) y los estudios de caso de análisis de sistemas de

producción ganaderos (Ruggia *et al.*, 2015; Cardozo, Jaurena y Do Carmo, 2015; Paparamborda y Gómez Miller, 2015; Ruggia *et al.*, 2014), a modo de hipótesis, planteamos la existencia de tres modelos de funcionamiento de los sistemas criadores familiares sobre campo natural en Uruguay. Estos modelos buscan vincular e integrar las prácticas de producción, con la gestión del sistema (decisiones), indicadores y resultados productivos prediales.

Los tres modelos se diferencian por la existencia o no de un plan de producción, por la implementación de medidas de manejo en los momentos recomendados (Quintans y Scarsi, 2013; Quintans *et al.*, 2010; Soca y Orcasberro, 1992), por la existencia o ausencia de mecanismos e indicadores de monitoreo del proceso de producción, y por la existencia o ausencia de implementación de medidas de control de algún aspecto del proceso productivo, es decir, las practicas concretas que implementan los productores en sus predios (Cuadro 3).

Cuadro 3. Variables de estado, indicadores físicos y utilización espacio-temporal del campo natural de los tres modelos teóricos propuestos

	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo 3</b>
Producción de carne (Kg ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> )	60 a 70	80 a 90	130 a 150
% de Preñez	55 a 65	65 a 70	90
Peso de terneros al destete (Kg animal <sup>-1</sup> )	130 a 140	130 a 140	>160
	(8 meses)	(8 meses)	(6 meses)
Aplicación de medidas de monitoreo, control y manejo.	No se aplica	Parcial	Total
OF (Kg MS Kg PV <sup>-1</sup> ) a la cual funcionan los predios	2 a 3,5	3 a 5	5 a 8
Altura del Forraje en otoño (cm)	3,5 a 4	4	8
Altura del Forraje en Invierno (cm)	2 a 3	3	4 a 5
Altura del Forraje en Primavera/Verano (cm)	4 a 6	5 a 6	8 a 12
CC al parto	2,5 a 3,5	2,5 a 3,5	4,5 a 3,5
CC a fines de Otoño	4 a mitad de gestación	4 a 4,5	5 a 6
Uso del espacio a lo largo del año	No definido	Definido y estático	Definido y dinámico

Elaborado en función de trabajos realizados por: Claramunt, Fernández-Foren y Soca, 2017; Do Carmo *et al.*, 2016; Cardozo, Jaurena y Do Carmo, 2015; Paparamborda y Gómez Miller, 2015; Ruggia *et al.*, 2015; Ruggia *et al.*, 2014; Soca y Beretta, 1997; Trujillo *et al.*, 1996; Soca y Orcasberro, 1992.

Referencias:

OF: Oferta de forraje, expresada como Kg Materia seca por Kg de Peso Vivo animal

CC: Condición Corporal. Escala de 1 a 8. (Vizcarra, Ibañez y Orcasberro, 1986)

2.3.3.1. *Modelo 1. Sistemas de producción que no cuentan con plan de producción, no se basan en indicadores para tomar decisiones y no implementan medidas de control del proceso productivo*

En estos sistemas de producción no existiría un plan de producción explícito ni implícito (que obedezca a los objetivos del productor y la familia). Se realizan actividades que requiere el predio pero sin proyectar el logro de un producto (tipo o cantidad) en determinado tiempo.

No existirían mecanismos o indicadores de monitoreo del sistema, ya que no habría posibilidad de hacerse de información para tomar decisiones que permitan revertir o corregir el desarrollo del procesos productivo. No se aplicarían medidas para controlar y conducir el sistema. Es decir, hacer que ocurra algo, cuando se desea que ocurra. El toro estaría la mayor parte del año con el rodeo, el destete definitivo no ocurriría en fecha adecuada condicionando la CC de las vacas, no existiría un uso planificado del espacio. Todo lo anterior determina que no exista una gestión de la relación planta/animal en el tiempo y el espacio.

Este tipo de sistema de producción estaría inmerso en un círculo vicioso. Donde la poca cantidad de vacas que se preñan cada año, debido a un anestro prolongado a causa de un balance energético negativo, llevaría a incrementar el número de vacas de cría del rodeo, lo que agudizaría aún más el problema al incrementar la carga animal del sistema.

En estos predios, se lograrían niveles de producción de carne de 60 a 70 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>, el porcentaje de destete se ubicaría entre 55 y 65 %, y obtendrían terneros para la venta con 120 o 140 kg de peso vivo animal a los 8 meses (Paparamborda y Gómez Miller, 2015; Ruggia *et al.*, 2014). No existiría una estrategia de comercialización, vendiendo cuando se necesita el dinero.

Estos sistemas trabajarían a una oferta de forraje de 2 a 3,5 Kg de MS por Kg de Peso vivo animal a lo largo del año (Claramunt, Fernández-Foren y Soca, 2017; Paparamborda y Gómez Miller, 2015). Esto se traduce en que el pasto en promedio tendría alturas de 3 a 4

cm en otoño, 2 a 3 cm en invierno, y 4 a 6 cm en primavera-verano (Ruggia *et al.*, 2015). La CC de las vacas se mantendría en niveles bajos en promedio, y los incrementos se producirían de forma paulatina (Figura 3). Dentro de este tipo de predios, existirían variantes dependiendo de los niveles de carga animal a los cuales trabajan los predios. En la práctica funcionan dos rodeos de vacas de cría, dándose los partos a fines de primavera/verano y a fines de otoño/invierno.

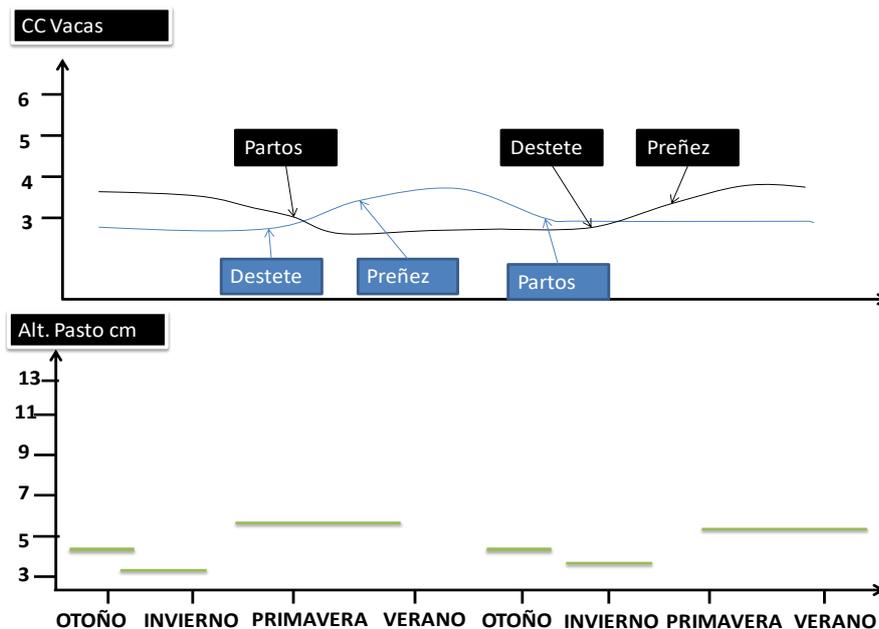


Figura 3. Evolución de la Condición corporal (CC), altura del pasto promedio a lo largo del año y momento en que suceden aspectos claves del ciclo reproductivo para sistemas de producción que no cuentan con plan de producción, no se basan en indicadores para tomar decisiones y no implementan medidas de control del proceso productivo (modelo 1). (Esquema realizado tomando como base el modelo propuesto por Soca y Orcasberro, 1992)

2.3.3.2. *Modelo 2. Sistemas de producción que cuentan con un plan de producción, no implementan medidas para obtener indicadores de monitoreo e implementan de forma parcial medidas de control y conducción del sistema*

En estos predios existiría una definición sobre qué producir (por ejemplo: venta de terneros al destete en el otoño y venta de vacas de refugo). Estaría definido un solo período de entore (generalmente un poco más extendido, desde fines de noviembre a fines de marzo o abril), pero no implementarían medidas de monitoreo (observación de CC, diagnóstico de actividad ovárica y estimación de disponibilidad de pasto), ni de manejo (oferta de forraje según CC, destete temporario o destete precoz).

Son sistemas muy dependientes del efecto año, que determina la producción de forraje y el consumo de energía por parte de las vacas, y esto determina la duración del anestro postparto. Según la situación climática, la disponibilidad de pasto y el mercado, el destete definitivo se concretaría a mediados de abril o mayo, lo que reduciría las posibilidades de que las vacas incrementen su CC durante otoño, y por tanto comprometería la CC a la llegada al parto, reduciendo el porcentaje de preñez del siguiente año.

La producción de carne que obtienen estos predios se ubicaría entorno a los 80 a 100 Kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>. Obtendrían un 70 a 75 % de preñez y producirían terneros de 130 a 140 Kg en abril o mayo (Paparamborda y Gómez Miller, 2015; Ruggia *et al.*, 2014). Estos sistemas trabajarían a una oferta de forraje de 3 a 5 kg MS por Kg de peso vivo animal (Paparamborda y Gómez Miller, 2015; Ruggia *et al.*, 2014). La altura promedio de la pastura se ubicaría en 4 cm en otoño, 3 cm en invierno, y 5 a 6 en primavera y verano. La CC de las vacas sería 3 a 3,5 en el parto, en algunas vacas podrían llegar a 4 - 4,5 a fines de otoño (Figura 4).

Existiría un uso del espacio definido, pero en esa definición no estaría integrado el espacio con la disponibilidad de pasto (existente o futura), el criterio del uso del espacio sería estático (determinada categoría y/o determinado número de vacas que van a determinado potrero durante determinado periodo de tiempo).

En este caso la CC de las vacas es deficiente, por hacer el destete definitivo en invierno y/o no ofrecer forraje según CC y de no aplicarse medidas de control del amamantamiento, existe todos los años un 30 a 35 % de las vacas que no se preñan ya que están en anestro. La evolución de la CC a lo largo del año se mantiene muy estable, sigue una dinámica más uniforme.

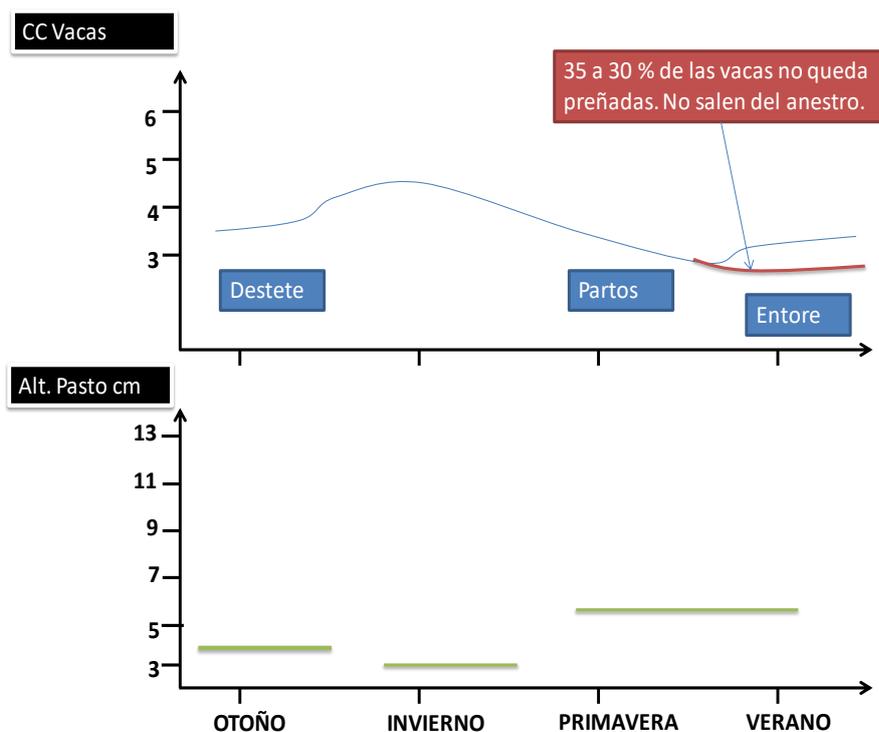


Figura 4. Evolución de la Condición corporal (CC), altura del pasto promedio a lo largo del año y momento en que suceden aspectos claves del ciclo reproductivo para sistemas de producción que cuentan con un plan de producción, no implementan medidas para obtener indicadores de monitoreo e implementan de forma parcial medidas de control y conducción del sistema (modelo 2). (Esquema realizado tomando como base el modelo propuesto por Soca y Orcasberro, 1992)

2.3.3.3. *Modelo 3: Sistemas de producción que cuentan con plan de producción, mecanismos de monitoreo y aplicación de medidas de control, e implementación de técnicas de manejo en los períodos recomendados*

Estos sistemas contarían con un plan de producción definido, explícito o no. Tendrían una meta cuantificada de la producción que quieren lograr, cuáles serían los productos de venta y en qué momentos harían la comercialización. El plan de producción y las actividades se repetirían en el tiempo año tras año.

Dispondrían de mecanismos de monitoreo para tomar decisiones con el fin de corregir y re-orientar la concreción del plan. El monitoreo que realizan implicaría la observación de los animales o las pasturas, no necesariamente midiendo, sino observando el “estado” e integrando el estado observado con lo que podría suceder según el estado fisiológico en el que se encuentran las vacas, la época del año en la que se está y la futura. En mayor medida observarían a los animales. Existiría un uso del espacio (o potreros) definido para cada momento del año.

Lograrían niveles de producción de carne de 120 a 150 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> (Aguerre *et al.*, 2015; Soca, Espasandín y Carriquiry, 2013), que duplicaría el promedio nacional actual de 70 a 80 Kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>. Esto se basa en un porcentaje de preñez próximo al 90 % y un peso vivo de los terneros de 160 Kg o mayor a los 6 meses de edad. Estos indicadores tenderían a mantenerse entre años, lo cual indicaría que los predios representativos de este modelo presentarían menos vulnerabilidad a la variabilidad climática (Claramunt, Fernández-Foren y Soca, 2017; Soca, 2014).

La oferta de forraje a la cual trabajarían estos sistemas sería de 5 a 8 kg de MS por Kg de peso vivo animal, lo cual implica una altura de forraje promedio del predio entorno a 8 cm en otoño, 4 a 5 cm en invierno, y 8 a 12 cm en la primavera y verano (Ruggia *et al.*, 2015). La oferta de forraje y la altura del forraje permitirían un adecuado consumo por parte de los animales y sumado a esto, el control de los momentos de preñez, partos, lactancia y el

destete definitivo en marzo, permitirían un adecuado balance de energía en el rodeo. Esto último se traduciría en la CC de las vacas. La misma se ubicaría entre 4,5 y 3,5 al parto, se mantendría o incrementan durante la lactancia, y a partir del destete definitivo en marzo ingresarían al invierno con 5 a 6 de CC (Figura 5).

Los sistemas representativos del Modelo 3 son coincidentes con la información generada y las recomendaciones desde la investigación nacional, sintetizada en la propuesta de Soca y Orcasberro (1992).

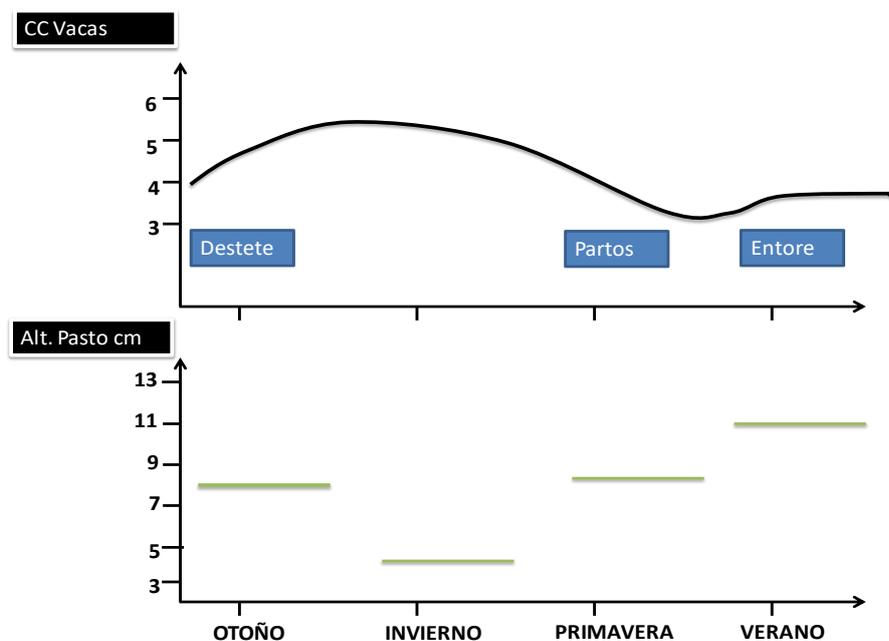


Figura 5. Evolución de la Condición corporal (CC), altura del pasto promedio a lo largo del año, y momento en que ocurren aspectos claves del ciclo reproductivo para sistemas de producción que cuentan con plan de producción, mecanismos de monitoreo y aplicación de medidas de control, y realización de prácticas de manejo en los períodos recomendados (Modelo 3). (Esquema realizado tomando como base el modelo propuesto por Soca y Orcasberro, 1992)

#### 2.3.3.4. *Síntesis comparativa de los tres modelos propuestos.*

En el cuadro 4 se presenta una síntesis de los tres modelos propuestos sobre cómo funciona la cría vacuna, a partir de la implementación de técnicas de manejo a lo largo del ciclo productivo.

Cuadro 4. Resumen de las tecnologías de carácter estratégico, táctico y para la toma de decisiones para los tres modelos propuestos.

	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo 3</b>
<b>Control de la oferta de forraje a la cual pastorean las vacas de cría a lo largo del año</b>	No se gestiona y ni observa disponibilidad de pasto. Se interviene en situaciones extremas.	Se observa a las vacas, pero no se relaciona su estado corporal con la disponibilidad de pasto en los potreros donde pastorean o pueden pastorear.	Se relaciona la disponibilidad de pasto en los potreros con el estado corporal y se asigna animales a los mismos.
<b>Época y duración del entore</b>	El toro esta todo el año con las vacas. Se concentran partos a fines de primavera y en otoño.	Se da un entore estacional, pero extendido, entre diciembre y abril.	Desde mediados de noviembre a febrero. Se repite año tras año.
<b>Destete definitivo</b>	Se hace tarde en junio, julio o agosto. O cuando se precisa vender.	Se extiende desde marzo a junio, según necesidad de dinero, se adelanta si hay adecuado precio, se atrasa si el precio no resulta atractivo.	En marzo o abril y se repite año tras año. El mercado no condiciona la práctica.
<b>Edad al entore de las vaquillonas</b>	Solo el 50 % de los animales se logra entorar a los 2 años. No existe manejo específico durante el primer año de las terneras.	No toda la generación llega a entorarse a los 2 años. No existe manejo específico durante el primer año de las terneras.	Se llega en peso y desarrollo adecuado al entore a los 2 años. Implementación de medidas de manejo para mejorar la alimentación durante el primer invierno de las terneras.
<b>Mejora de la alimentación de las primíparas al parto y segundo entore</b>	No se realiza manejo específico de primíparas.	No se realiza manejo específico de primíparas.	Se realiza manejo diferencia de primíparas ya sea con mejor oferta de campo natural o pastoreando mejoramientos forrajeros que se reservan.

<b>Tecnología que ayudan a la toma de decisiones</b>	<b>Observación de la Condición Corporal (CC) y manejo del pastoreo de las vacas según lo observado.</b>	No se estima CC de las vacas.	Se observan las vacas pero no se aplica un manejo específico en función de la CC o el estado observado.	Existe una rutina a lo largo del año para observar la CC y se aplican manejos diferenciales en función de ello. Estos momentos son: destete definitivo, fines de otoño, parto y entore.
	<b>Revisión toros pre-entore.</b>	No se realiza.	Puede o no realizarse.	Se realiza previo al entore.
	<b>Observación y estimación de disponibilidad de pasto en momentos oportunos.</b>	No se observa ni se estima.	No se observa ni se estima. Puede llegarse a saber y considerar que un potrero es mejor que otro.	Se observa y estima la disponibilidad. Ya sea con mediciones o con referencias a escalas o que haya "hecho el ojo".
	<b>Diagnóstico de actividad ovárica (DAO) a mitad de entore.</b>	No se hace.	No se hace.	Se hace de forma sistemática y se basa en el resultado para tomar medidas de manejo en el rodeo.
	<b>Diagnóstico de preñez luego del periodo de entore.</b>	No se hace.	Puede hacerse. En caso de hacerlo no se sigue ningún manejo diferente de la alimentación de falladas y preñadas. Se toma la información para vender.	Se realiza y en función de ello se planean manejos diferenciales según sean vacas preñadas o falladas. Puede definir estrategia de ventas.
<b>Tecnologías de carácter táctico.</b>	<b>Destete temporario</b>	No se hace.	Puede implementarse ocasionalmente.	Se realiza de manera estructural.
	<b>Destete temporario y flushing.</b>	No se hace.	No se hace.	Si fuese necesario a partir de la información del DAO.
	<b>Destete precoz.</b>	No se hace.	Se puede realizar, si es un año con déficit hídrico.	Se realiza según DAO, disponibilidad de pastura y previsiones climáticas para las siguientes semanas.

## 2.4. Discusión

El propósito con este trabajo fue sintetizar y ubicar jerárquicamente la información tecnológica para el manejo de los sistemas familiares de cría vacuna en Uruguay, revisar e integrar información y resultados de trabajos que han abordado la adopción tecnológica de estos sistemas y establecer modelos conceptuales que permitan integrar la información de técnicas de manejo implementadas y coeficientes de las principales variables de estado que definen el funcionamiento de los sistemas de cría sobre campo natural.

Los sistemas de producción ganaderos pastoriles pueden definirse como una organización estructurada para transformar los recursos del sistema (energía solar, nutrientes, animales, vegetación, herramientas e instalaciones, mano de obra y conocimientos), en productos de origen animal (Martin, 2009). La producción de carne en los sistemas criadores sobre campo natural obedece, en última instancia, a la disponibilidad y uso de la energía (Soca, 2014). Las tecnologías de bajo o nulo costo propuestas para la cría en Uruguay, van a atender este problema - disponibilidad y uso de la energía -.

Soca (2014), analiza el destete temporario y el flushing como medidas de carácter táctico. No obstante, no existía una conceptualización del resto de las técnicas de bajo o nulo costo sobre su función (estratégica, ayuda a tomar decisiones, tácticas) ni su relación jerárquica. Las técnicas de carácter estratégico son centrales para la definición general del flujo de energía en el sistema criador, ya que definen la ocurrencia de los principales eventos dentro del ciclo productivo (Soca y Orcasberro, 1992). En este marco general es que las técnicas de ayuda a la toma de decisiones y las técnicas de carácter táctico tienen importancia para direccionar el flujo de energía (Do Carmo *et al.*, 2016; Soca, 2014).

Esta clasificación de las tecnologías resulta relevante para discutir con técnicos y productores acerca de la importancia de visualizar la ruta de cambio técnico a desarrollar dentro de los sistemas de producción.

De hecho, esta no jerarquización de las técnicas es la que ha primado en los trabajos sobre adopción de tecnologías en los sistemas de producción. Incluso con propuestas de índices de adopción, que son lineales, es decir a mayor implementación de técnicas mayor índice, sin considerar el tipo de técnica aplicada y sin relacionar esas técnicas implementadas con resultados productivo y económico (Gómez Miller y Saravia, 2016). Si bien todos los antecedentes revisados constituyen un aporte relevante para conocer y entender los objetivos, finalidades y reglas de acción en los sistemas de producción ganaderos, e implementación de técnicas de manejo, informan poco acerca de la toma de decisiones y su vinculación con los procesos productivos intraprediales, el funcionamiento de los predios, los resultados económicos y productivos y el impacto sobre los recursos naturales y el ambiente.

Las prácticas que implementan los productores tienen efectos y consecuencias. Los modelos conceptuales, que representan tipos de sistemas de producción y prácticas de manejo, permiten ver la eficiencia (la magnitud que adquiere la masa de forraje y la CC de las vacas de cría a lo largo del ciclo productivo) y la efectividad de las prácticas (el resultado productivo posibles de obtener).

La coinnovación, como forma de abordaje del cambio técnico dentro de los sistemas de producción (Scarlato *et al.*, 2015), ha demostrado la necesidad de partir de un adecuado análisis del funcionamiento de los sistemas de producción y sus resultados, y eso implica relacionar qué hacen los productores, es decir sus prácticas, con el estado del sistema (en este caso la evolución a lo largo del año de la disponibilidad de forraje y la CC de las vacas) (Cardozo Jaurena y Do Carmo, 2015; Paparamborda y Gómez Miller, 2015; Ruggia *et al.*, 2015).

Los modelos 1 y 2 probablemente se asemejen al funcionamiento y resultado de la mayoría de los sistemas criadores familiares en Uruguay. De hecho la trayectoria seguida por los predios participantes del proyecto de coinnovación en Rocha (Aguerre *et al.*, 2015), implicó pasar de los modelos 1 y 2 al modelo 3, debido a los cambios en las variables de estado del sistema criador, las prácticas de producción implementadas y los resultados productivos (Ruggia *et al.*, 2015).

## **2.5. Conclusiones**

El aporte de este trabajo está en la forma de integrar la información para analizar cómo funcionan y qué resultados productivos obtienen los sistemas de cría vacuna sobre campo natural en Uruguay. Es un marco adecuado para intervenir en sistemas de producción y para el desarrollo de procesos de aprendizajes que emerjan a partir de la relación dialéctica de cómo funcionan los sistemas de producción, los resultados que obtienen y los objetivos y/o los resultados productivos que se desean lograr.

## 2.6. Bibliografía

- Aguerre, V., Ruggia, A., Scarlato, S. y Albicette, M.M.** (2015). Coinnovation of family farm systems: developing sustainable livestock production systems based on natural grasslands. En: E. S. Gritti y J. Wery (Eds), *Proceeding 5 th International Symposium for Farm Designs Systems*. (pp. 345-346). Montpellier, Francia: European Society of Agronomy.
- Aguirrezabala, M. y Oficialdegui, R.** (1993). Simulación del consumo bovino y ovino en condiciones de pastoreo. *Producción ovina*, 6, 88-110.
- Allen, V.G., Batello, C., Berretta, E.J., Hodgson, J., Kothmann, M., Li, X., Mclvor, J., Milne, J., Morris, C., Peeters, A. y Sanderson, M.** (2011). An international terminology for grazing lands and grazing animals. *Grass and Forage Science*, 66, 2-28.
- Beal, W.E., Perry, R.C. y Corah, L.R.** (1992). The use of ultrasound in monitoring reproductive physiology of beef cattle. *Journal of Animal Science*, 70, 924–929.
- Cardozo, G., Jaurena, M. y Do Carmo M.** (2015). Herbage allowance a management tool for redesign livestock grazing systems: four cases of studies. En: E. S. Gritti y J. Wery (Eds), *Proceeding 5 th International Symposium for Farm Designs Systems*. (pp. 349-350). Montpellier, Francia: European Society of Agronomy.
- Carriquiry, M. y Fernández, A.** (2004). *Adopción de una tecnología por productores ganaderos de Rocha*. (Tesis de grado Ing. Agr.) Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Claramunt, M., Fernández-Foren, A. y Soca, P.** (2017). Effect of herbage allowance on productive and reproductive responses of primiparous beef cows grazing on Campos grassland. *Animal Production Science*, 57(4), <https://doi.org/10.1071/AN16601>
- Cros, M.J., Duru, M., García, F. y Martin-Clouaire, R.** (2004). Simulating management: the rotational grazing example. *Agricultural systems*, 80, 23-42.
- Díaz, G., Echeverriborda, G., Gutiérrez, R. y Modernel, P.** (2006). *Productores con rodeo de cría: manejo y adopción tecnológica - un abordaje cualitativo desde la EEBM*. (Tesis de

grado Ing. Agr.) Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

- DIEA.** (2014). *Censo General Agropecuario 2011: Resultados definitivos*. Recuperado de <http://www.mgap.gub.uy/portal/page.aspx?2,diea,diea-censo-2011>
- Dieguez, F.** (2014). Estudio de las finalidades de funcionamiento de un grupo de explotaciones familiares ganaderas extensivas. *Agrociencia Uruguay*, 18(2), 148-158.
- Do Carmo, M.** (2014). *Efecto de la oferta de forraje y genotipo vacuno sobre la productividad de la cría vacuna en Campos de Uruguay*. (Tesis de maestría). Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Do Carmo, M., Cardozo, G. y Soca, P.** (2015) Measurement of Campos rangelands herbage mass by simple methods. En: *Proceedings of the 68th Annual Meeting of the Society for Range Management* (pp. 101) Sacramento, California, USA.
- Do Carmo, M., Claramunt, M., Carriquiry, M. y Soca, P.** (2016). Animal energetics in extensive grazing systems: Rationality and results of research models to improve energy efficiency of beef cow-calf grazing Campos systems. *Journal Animal Science*, (94), 84-92.
- Do Carmo, M, Espasandín, A., Bentancor, D., Olmos, F., Cal, V., Scarlato, S., Carriquiry, M. y Soca, P.** (2013). Cambios en la oferta de forraje y su efecto sobre la productividad primaria y secundaria de sistemas criadores con diversos grupos genéticos bajo pastoreo de campo natural. En: P. Soca, A.C. Espasandín, y M. Carriquiry (Eds.) *Efecto de la oferta de forraje y grupo genético de las vacas sobre la productividad y sostenibilidad de la cría vacuna en campo natural*. (43-54). Montevideo, Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Serie FPTA-INIA N°48.
- Dogliotti, S., Abedala, C., Aguerre, V., Albin, A., Alliaume, F., Álvarez, J., Bacigalupe, G. F., Barreto, M., Chiappe, M., Corral, J., Dieste, J. P., García de Souza, M. C., Guerra, S., Leoni, C., Malán, I., Mancassola, V., Pedemonte, A., Peluffo, S., Pombo, C., Salvo, G. y Scarlato, M.** (2012). *Diseño, implementación y evaluación de sistemas de producción intensivos sostenibles en la Zona Sur del Uruguay*. Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Serie FPTA-INIA N°33.

- Duru, M. y Hubert, B.** (2003). Management of grazing systems: from decision and biophysical models to principles for action. *Agronomie*, 23, 689-703.
- Fernández, L.** (2015). *Examen andrológico de toros*. Recuperado de <http://www.inia.uy/Documentos/Privados/INIA%20Tacuaremb%C3%B3/entore%20planificado/Dilave.pdf>
- García, R., Dieguez, F., Molina, C., Gutiérrez, R. y Tommasino, H.** (2011). Sustentabilidad de los criadores familiares. En: *Determinantes de la sustentabilidad de los productores familiares criadores. Una aproximación interdisciplinaria con metodologías múltiples* (pp. 24-30). Montevideo, Uruguay, Instituto Plan Agropecuario, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca.
- Girard, N. y Hubert, B.** (1999). Modelling expert knowledge with knowledge based systems to design decision aid support. The exemplification of a knowledge-based model on grazing management. *Agricultural Systems*, 59, 123–144.
- Gómez Miller, R.** (2011). *Estudio sobre la significación de la tecnología en predios familiares de ganadería extensiva de Tacuarembó*. (Tesis de maestría). Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.
- Gómez Miller, R. y Saravia, H.** (2016). Tecnología en sistemas ganaderos criadores de Sierras del Este: oferta disponible y toma de decisiones tecnológicas en el predio. *Agrociencia Uruguay*, 20, 113 – 122.
- Jacob, R.** (1984). Los principales modelos históricos. En: R. Jacob, M. Buxedas, D. Astori, C. Perez Arrarte, L. Sierra, R. Irigiyen, C. Paulino, J. Alonso y J. Notaro (Eds), *La cuestión agraria en Uruguay* (pp.7-23). Montevideo, Uruguay, Fundación de cultura Universitaria.
- Jiménez de Aréchaga, C., Pittaluga, O. y Quintans, G.** (2008). Impacto de la mejora nutricional posparto junto a un destete temporario sobre la tasa de preñez en vacas Braford primíparas. En: G. Quintans, J. Velazco y G. Roig (Eds), *Seminario de Actualización Técnica en la Cría Vacuna*. (pp. 147 – 152). Uruguay, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.

- Maldini, E. y Arboleya, I.** (2016). *Fatores de cambio en la ganadería y líneas de trabajo para la extensión. Consultoría proyecto UFFIP*. Recuperado de: <http://uffip.inia.uy/wp-content/uploads/2016/05/Documento-Final-UFFIP-CCU-Sept-2015.pdf>
- Martin, G.** (2009). *Analysé et conception de systèmes fourragers flexible par modélisation systémique et simulation dynamique*. (Tesis doctoral). Universidad de Toulouse, Francia.
- Molina, C. y Alvarez, J.** (2009). Identificación de factores incidentes en las decisiones de adopción de tecnología en productores ganaderos criadores familiares. *Agrociencia Uruguay*, 13 (2), 70-83.
- Nabinger, C., Carvalho, P., Pinto, E., Mezzalira, J., Brambilla, D. y Boggiano, P.** (2011). Servicios ecosistémicos de la pradera natural: ¿es posible mejorarlos con más productividad? *Asociación latinoamericana de producción animal*. 19, 27-34.
- NRC** (National Research Council). (2000). *Nutrient requirements of beef cattle: Seventh revised edition*. Washington DC, Estados Unidos: National Academy Press.
- Oyhantçabal, W.** (2003). *Encuesta de actitudes y comportamientos tecnológicos de los ganaderos uruguayos*. Montevideo, Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Serie FPTA-INIA N°09.
- Paparamborda, I. y Gómez Miller, R.** (2015). Production gaps in livestock grazing systems in Sierras del Este, Uruguay: magnitude, causes and strategies to reduce them. En: Gritti E. S. y Wery J. (Eds), *Proceeding 5 th International Symposium for Farm Designs Systems*. (pp. 347-348). Montpellier, Francia: European Society of Agronomy.
- Pereira, G.** (2003). *La ganadería en Uruguay. Una contribución a su conocimiento*. Montevideo, Uruguay, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, Dirección de Estadísticas Agropecuarias.
- Piñeiro, D. y Moraes, M.** (2008). Los cambios en la sociedad rural durante el siglo XX. En: *El Uruguay del siglo XX* (pp. 105-136). Departamento de Sociología, Facultad de Ciencias Sociales. Montevideo, Uruguay: Banda Oriental.
- Quintans, G., Banchemo, G., Carriquiry, M., López, C. y Baldi, F.** (2010). Effect of body condition and suckling restriction with and without presence of the calf on cow and calf performance. *Animal Production Science*. 50, 931-938.

- Quintans, G. y Scarsi, A.** (2013). *Seminario de Actualización Técnica: Cría Vacuna*. Montevideo, Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Serie Técnica INIA N° 208.
- Ruggia, A., Scarlato, S., Cardozo, G., Aguerre, V., Dogliotti, S., Rossing, W. y Tittone, P.** (2015). Managing pasture-herd interactions in livestock family farm systems based on natural grasslands in Uruguay. En: E. S. Gritti y J. Wery (Eds), *Proceeding 5 th International Symposium for Farm Designs Systems*. (pp. 269-270). Montpellier, Francia: European Society of Agronomy.
- Ruggia, A., Scarlato, S., Cardozo, G., Blumetto, O. y Garcia, F.** (2014). Co-innovation in family livestock systems in eastern Uruguay. III: Impact on farming systems sustainability. En: *Congresso da sociedade brasileira de sistemas de produção* (507-513). Foz do Iguaçu-Brasil.
- Saravia, H. y Gómez Miller, R.** (2013). *Cambio técnico en sistemas ganaderos criadores de Sierras de Este*. Treinta y Tres, Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Serie Técnica N°207.
- Scaglia, G.** (1997). *Nutrición y reproducción de la vaca de cría: uso de la condición corporal*. Treinta y Tres, Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Serie Técnica N°91.
- Scarlato, S.** 2014. *Mejorando la recría de hembras en sistemas ganaderos criadores: Experiencias en predios de productores*. Recuperado de [http://www.inia.uy/Documentos/INIA%20TT/Recría%20IPA%20-%20CALIMA%20-%20INIA/recría\\_calima\\_jun14.pdf](http://www.inia.uy/Documentos/INIA%20TT/Recría%20IPA%20-%20CALIMA%20-%20INIA/recría_calima_jun14.pdf)
- Scarlato, S., Aguerre, V., Bortagaray, I., Scarlato, M. y Ruggia, A.** (2014). Co-innovation in family livestock systems in Eastern Uruguay. II: Methodological approach at farm scale level. En: *Congresso da sociedade brasileira de sistemas de produção* (453-460). Foz do Iguaçu-Brasil.
- Scarlato, S., Albicette, M.M., Bortagaray, I., Ruggia, A., Scarlato, M. y Aguerre, V.** (2015). Co-innovation as an effective approach to promote changes in farm management in livestock systems in Uruguay. En: E. S. Gritti y J. Wery (Eds), *Proceeding 5 th International*

*Symposium for Farm Designs Systems.* (pp. 283-284). Montpellier, Francia: European Society of Agronomy.

**Simeone, A. y Beretta, V.** (2002). *Destete Precoz en ganado de carne.* Montevideo, Uruguay: Hemisferio Sur.

**Soca, P.** (2014). *La condición corporal al parto afecta las respuestas reproductivas y metabólicas al destete temporario flusing en vacas primíparas.* (Tesis doctoral). Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

**Soca, P., Ayala, W. y Bermúdez, R.** (2002). The effect of herbage allowance of Lotus pedunculatus cv Grasslands Maku on winter and spring beef heifer performance. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, 64: 81-84.

**Soca, P., Do Carmo, M. y Claramunt, M.** (2007). Sistemas de cría vacuna en ganadería pastoril sobre campo nativo sin subsidios: propuesta tecnológica para estabilizar la producción de terneros con intervenciones de bajo costo y de fácil implementación. *Avances en Producción Animal*, 32 (1-2), 3-26.

**Soca, P., Espasandín, A.C. y Carriquiry, M.** (2013). *Efecto de la oferta de forraje y grupo genético de las vacas sobre la productividad y sostenibilidad de la cría vacuna en campo natural.* Montevideo, Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Serie FPTA-INIA N°48.

**Soca, P. y Beretta** (1997). Eficiencia relativa de utilización del alimento con vacas de cría. *Revista Cangue* 4. Paysandú. Uruguay, 4: 7-9.

**Soca, P. y Orcasberro, R.** (1992). Propuesta de Manejo del Rodeo de Cría en base a Estado Corporal, Altura del Pasto y Aplicación del Destete Temporario. En: *Evaluación Física y Económica de Alternativas Tecnológicas en Predios Ganaderos* (54-56). Cerro Largo, Uruguay, Estación Experimental M. A. Cassinoni, Facultad de Agronomía, Universidad de la República.

**Trujillo, A.I., Orcasberro, R., Beretta, V., Franco, J. y Burgueño, J.** (1996). Performance of Hereford cows under conditions of varied forage availability during late gestation. Development of feed supplementation strategies for improving ruminant productivity on small-holder farms in Latin America through the use of immunoassay techniques. En:

*Proceedings of the final Research Co-ordination Meeting of a Co-ordinate Research Programme (69-80). FAO/AIEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture. IAEA-TECDOC-877. s.p.*

**Viñoles, C.** (2009). *Evaluación de la aptitud reproductiva de los toros previo al entore. Una practicas necesaria para mejorar el porcentaje de procreo.* Cartilla n° 7. Uruguay, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.

**Viñoles, C., Banchemo, G., Quintans, G., Pérez-Clariget, R., Soca, P., Ungerfeld, R., Bielli, A., Fernández Abella, D., Formoso, D., Pereira Machín, M. y Meikle, A.** (2009). Estado actual de la investigación vinculada a la Producción Animal Limpia, Verde y Ética en Uruguay. *Agrociencia Uruguay*, 13(3), 1-21.

**Vizcarra, J., Ibañez, W. y Orcasberro, R.** (1986). Repetibilidad y reproductibilidad de dos escalas para estimar la condición corporal de vacas Hereford. *Investigaciones Agronómicas*, 7(1), 45-47.

**Walker, D.H.** (2002). Decision support, learning and rural resource management. *Agricultural systems*, 73, 113-127.

**3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA, IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNICAS DE MANEJO Y NIVELES DE PRODUCCIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN GANADEROS FAMILIARES EN URUGUAY**

Paparamborda, Ignacio <sup>1\*</sup>, Soca, Pablo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Producción Animal y Pasturas, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Av. Garzón 780, 12900, Montevideo, Uruguay.

\* Autor de correspondencia. Tel. +598-23584560. Dirección E-mail: ipaparamborda@gmail.com.uy. Dirección postal: Av. Garzón 780, 12900, Montevideo, Uruguay.

### 3.1. Resumen

Pese a la importancia económica y social que tiene la ganadería familiar y los múltiples programas de apoyo que han existido, el conocimiento sobre estos sistemas de producción era escaso. El objetivo de este trabajo fue realizar una descripción y análisis de la estructura, el funcionamiento y los resultados productivos de los sistemas de producción ganaderos familiares en Uruguay de las Unidades de Paisaje Sierra del Este y Cuesta Basáltica. Se utilizó información correspondiente a 244 predios ganaderos familiares obtenida a partir de una base de datos de una encuesta realizada en el año 2015. Se realizaron estadísticas descriptivas y análisis de correlaciones. El promedio de edad de los titulares fue de 54 años, hubo 2,7 personas por predio, 78 % de los titulares residía en la explotación, y el 50 % de los encuestados hacía más de 20 años que estaba al frente de la explotación. Un 37 % de los encuestados tenía trabajo extrapredial. La superficie efectiva de pastoreo de los predios fue  $225 \pm 188$  ha, 57 % de la tierra explotada bajo régimen de propiedad, relación entre área mejorada y superficie total de  $0,12 \pm 0,20$ , carga total de  $1,05 \pm 0,45$  UG ha<sup>-1</sup>, y relación lanar/vacuno de  $3,36 \pm 5,24$ . La producción de carne vacuna fue  $72,2 \pm 53,3$  kg ha<sup>-1</sup>, la producción de carne ovina  $14,1 \pm 16,5$  kg ha<sup>-1</sup> y la producción de lana  $6,2 \pm 5,7$  kg ha<sup>-1</sup>. La implementación de técnicas de manejo en la cría vacuna fue baja a media, 41 % de los productores tenía entore continuo, 32% revisaba los toros, 35 % hacía destete temporario y en el 60 % el destete definitivo se daba luego de mayo. El índice de implementación de tecnología para la cría vacuna fue  $24 \pm 24$ . En ovinos, las razas predominantes fueron Corriedale (48%) y merino (29%), 40% revisó los carneros, 56% encarneró las borregas con 2 dientes, 22 % realizó esquila preparto. Existe una importante heterogeneidad de sistemas, expresada en la variabilidad que toman las principales variables analizadas. Es necesario abordar esa heterogeneidad en estudios posteriores para identificar distintos tipos de sistemas de producción.

**Palabras clave:** Sistemas de producción ganaderos familiares, campo natural, cría vacuna

# Characterization and analysis of the structure, implementation of management techniques and production levels of livestock production systems in Uruguay

## 3.2. Summary

Despite the economic and social importance of family livestock and the many support programs that have existed, knowledge about these production systems was scarce. The objective of this work was to describe and analyze the structure, operation and productive results of family livestock production systems in Uruguay, in Sierra del Este and Cuesta Basáltica regions. We used information corresponding to 244 family livestock farms obtained from a database of a survey conducted in 2015. Descriptive statistics and correlation analysis were performed. The average age of the farmers was 54 years, there were 2.7 people per farm, 78% of the farmers lived in the farm, and 50% of those surveyed have more than 20 years at the head of the farm. 37% of the farms had work out of the farm. The effective grazing area of the farms was  $225 \pm 188$  ha, 57% of the land exploited under property, ratio between improved pasture area and total area of  $0.12 \pm 0.20$ , total stocking rate of  $1.05 \pm 0, 45$  AU ha<sup>-1</sup>, and sheep/cow ratio of  $3.36 \pm 5.24$ . The meat production was  $72.2 \pm 53.3$  kg ha<sup>-1</sup>, the sheep meat production  $14.1 \pm 16.5$  kg ha<sup>-1</sup> and wool production  $6.2 \pm 5.7$  kg ha<sup>-1</sup>. The implementation of management techniques was low to medium, 41% of the farms had continuous mating, 32% checked the bulls, 35% made temporary weaning and in 60% the final weaning occurred after May. The technology implementation rate for the cow-calf management was  $24 \pm 24$ . In sheep, the predominant breeds were Corriedale (48%) and merino (29%), 40% checked the rams, 56% incarnated the sheep with 2 teeth, 22 % performed prepartum shearing. There is an important heterogeneity of systems, expressed in the variability that the main variables analyzed take. It is necessary to address this heterogeneity in subsequent studies to identify different types of production systems.

**Keywords:** Family livestock production, natural grassland, beef cow-calf systems

### 3.3. Introducción

En Uruguay existen 44.781 explotaciones agropecuarias, de las cuales 25.285 (56 % del total) son tipificados como explotaciones agropecuarias familiares (EAF). Las EAF ocupan 2.252.506 de hectáreas y representa un 14 % de la superficie agropecuaria del Uruguay. Del total de EAF, el 62 % (15.676) tiene a la ganadería de carne y a los ovinos como principal fuente de ingresos (DIEA, 2014). La cría vacuna sobre campo natural es la principal actividad de las EAF en Uruguay (DIEA, 2014).

Desde el año 2000 se han desarrollado investigaciones para caracterizar la ganadería en Uruguay y otra serie de investigaciones, a partir de estudios de casos, han abordado la adopción de tecnologías en los sistemas de producción ganaderos (revisados en Artículo 1 de la presente tesis: Paparamborda y Soca, sin publicar).

Por otro lado, el sistema de monitoreo de empresas ganaderas implementado por el Instituto Plan Agropecuario (IPA) y el registro y análisis de empresas de la Federación Uruguaya de Grupos Crea (FUCREA), generan información técnico económica y productiva de empresas ganaderas. Reportándose información de sistemas empresariales.

No obstante lo anterior, y pese a la importancia que tienen los sistemas ganaderos familiares en Uruguay, se conoce poco acerca de las variables de estructura que los caracterizan (superficie que manejan, disponibilidad de mano de obra, carga animal y su composición, entre otras), las técnicas de manejo que implementan (época y duración del entore y encamurada, técnicas de control del amamantamiento, entre otras) y el resultado productivo que obtienen (indicadores reproductivos, producción de carne y lana por unidad de superficie y por año). Menos aún se conoce cómo funcionan todas estas variables integradas en los sistemas de producción.

Dado el creciente interés de las políticas públicas por el desarrollo de sistemas de producción familiares para que estos sean productivos, económicamente eficientes y de bajo impacto en el ambiente (FAO, 2011), la complejidad inherente a los sistemas de producción ganaderos sobre campo natural (Do Carmo *et al.*, 2016), y la limitada información disponible sobre el funcionamiento y resultados productivos y económicos de estos sistemas de producción, es relevante describir y cuantificar la heterogeneidad productiva y de funcionamiento existente entre los sistemas ganaderos familiares en Uruguay. El conocimiento generado permitiría mejorar los instrumentos de intervención por parte de los hacedores de política y de las instituciones que tienen relación con la enseñanza y la formación técnica y profesional.

El propósito de este trabajo es realizar una descripción y análisis de los aspectos que hacen a la estructura, el funcionamiento y resultado productivo de los sistemas de producción ganaderos familiares en Uruguay, ubicados en las Unidades de Paisaje de Sierra del Este (UP-SE) y Cuesta Basáltica (UP-CB).

### **3.4. Materiales y métodos**

#### **3.4.1. Encuesta a productores ganaderos familiares**

Se utilizó una base de datos surgida de una encuesta realizada en conjunto entre Facultad de Agronomía-Universidad de la República y el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP) para caracterizar la ganadería familiar sobre campo natural.

Se encuestaron a 272 productores ganaderos. Fueron seleccionados mediante un muestreo de la población identificada en el Censo General Agropecuario del año 2011 de acuerdo a su ubicación (las unidades de paisaje donde se ejecuta el proyectos ganaderos familiares y cambio climático –GFCC- de MGAP: Sierras del Este y Cuesta Basáltica), si eran

beneficiarios o no del proyecto GFCC y según su nivel de carga animal total (3 categorías: menores a 0,6, de 0,6 a 0,9 y mayores a 0,9 UG ha<sup>-1</sup>). El método utilizado fue la estimación de tamaño muestral de Neyman (Cochran, 2000). El 30 % correspondió a productores que eran beneficiarios del proyecto GFCC-MGAP (Productores Beneficiarios), y el restante 70 % a productores que no eran beneficiarios (productores controles). El 48 % se ubicaba en la UP-CB y el 52 % en la UP-SE.

La encuesta se llevó a cabo entre Mayo y Agosto del año 2015, y el formulario respondió a un modelo empleado por la Dirección de Investigación Estadísticas Agropecuarias (Pereira, 2003). El mismo incluyó los siguientes capítulos: Información general de la familia y el predio; uso del suelo; existencias y movimientos de animales; manejo del rodeo bovino de cría; manejo del rodeo bovino de recría e internada; manejo de ovinos; gestión espacio-temporal del forraje (sólo a los Productores Beneficiarios), costos de producción; asistencia técnica; acceso a información y redes (formulario de la encuesta en anexo).

Para este trabajo, se seleccionó una sub muestra que incluyó solamente a los productores tipificados como familiares y sistemas donde la carga animal total no fuera superior a 2,5 UG ha<sup>-1</sup>. En función de ello la sub muestra quedó integrada por 244 casos.

#### **3.4.2. Variables utilizadas**

Se utilizaron todas las variables incluidas en la encuesta original referidas a características socio-económicas, disponibilidad de recursos de producción e implementación de técnicas de manejo en vacunos (profundizando en la cría) y ovinos (Anexo I).

### **3.4.3. Estimación de producción de carne vacuna y ovina e índices de técnicas en cría vacuna, ovinos y recría vacuna**

Con la información disponible para cada predio encuestado se estimaron las variables de producción de carne vacuna, ovina y lana, y se crearon tres índices vinculados a las prácticas de manejo en vacunos y ovinos.

La variable producción de carne vacuna (PCV) y producción de carne ovina (PCO) por unidad de superficie, para los años 2013, 2014 y 2015, se estimaron a partir de información de la División de Contralor de Semovientes (DICOSE) y del Sistema Nacional de Información Ganadera (SNIG) en base a la siguiente fórmula:

$PCV (Kg\ ha^{-1}\ año^{-1}) = Salidas\ frigorífico + salidas\ otros - entradas +/-\ diferencias\ de\ stock.$

$PCO (Kg\ ha^{-1}\ año^{-1}) = Salidas\ frigorífico + salidas\ otros - entradas +/-\ diferencias\ de\ stock.$

Para esta estimación, se asignó un valor de peso vivo animal a las diferentes categorías vacunas y ovinas siguiendo lo publicado por el Instituto Plan Agropecuario y el Instituto Nacional de Carnes ([www.planagropecuario.org.uy](http://www.planagropecuario.org.uy) ; <http://www.inac.gub.uy>)

La producción de lana (PL) fue consultada directamente a los productores.

Se crearon tres índices que integran la información de técnicas de manejo implantadas en la cría vacuna (ITC), técnicas implementadas en ovinos (ITO) y manejo de la recría vacuna (ITR) (Ver Anexos II).

### **3.4.4. Análisis estadístico**

Se realizó la descripción de las variables (promedios, extremos, desvío estándar) mediante el procedimiento estadísticas descriptivas, utilizando el programa Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2014).

## **3.5. Resultados**

### **3.5.1. Caracterización social de la población encuestada**

De los 244 productores familiares encuestados, 130 se localizaron en UP-SE y 114 en UP-CB. En el 83 % de los establecimientos el encuestado fue hombre. El 99 % de los encuestados trabajaba en el predio y el 78 % residía allí. Si bien la edad promedio fue de 54 años, un tercio de los productores encuestados tenía menos de 50 años, en tanto otro tercio tenía más de 60 años.

El núcleo familiar promedio era de 2,7 personas, donde la mayoría residían en el predio, en tanto que la mano de obra predial era netamente familiar (96 %). Para el 50 % de los entrevistados, primaria fue el máximo nivel educativo alcanzado, seguido por nivel secundario (32 %), siendo importante el número de personas que no concluyó ese nivel (66 %), en tanto que el 16 % tenía enseñanza técnica y universitaria.

Más del 50 % de los productores entrevistados hacía más de 20 años que gestionaban sus establecimientos, siendo solo un 7 % quienes tenían menos de 5 años gestionando su establecimiento.

El titular, el conyugue y otros familiares residían en su mayoría en los predios (72, 67 y 63 % respectivamente), no así los hijos (43 %). Por otro lado, un 37 % de los titulares tenía actividades laborales fuera del establecimiento y un 35 % de los cónyuges, similar porcentaje se dio en el caso de los hijos y fue menor en el caso de otros familiares. En los predios de menor superficie, el porcentaje que realizaba actividades laborales fuera del predio fue mayor que el promedio (Cuadro 1).

Cuadro 1: Porcentaje de productores titulares que tenían actividades laborales fuera del predio, según el rango de superficie que explotaban (número total encuestados = 244).

Rango Superficie explotada (ha)	Actividades laborales fuera del predio	
		(%)
menor a 20		44
20 a 49		52
50 a 99		53
100 a 199		42
200 a 499		21
500 a 1000		29

Los productores que trabajaban solamente en el predio, dedicaban en promedio 25 jornadas al mes al establecimiento, en tanto que, los productores que tenían trabajo fuera del predio, dedicaban en promedio 17 jornadas mensuales al establecimiento.

### 3.5.2. Orientación productiva y características estructurales de los predios

El stock vacuno tuvo mucha importancia en los predios encuestados, en relación a los ovinos. Un 40 % de los predios tenían una relación lanar/vacuno (Rel. L/V) menor a 1; en tanto que los predios mixtos (Rel. L/V de 1 a 4) fueron el 37 %; y los ovejeros el 23 %. Por su parte, dentro de la actividad ganadera, la cría vacuna fue la principal actividad (62 %), seguida por el ciclo completo (30 %). Solo el 8 % fueron predios invernadores. En el caso de los ovinos, la principal actividad fue la cría (79 %), seguido por sistemas laneros (15 %).

La superficie predial utilizada en los años 2013 y 2014 fue de  $225 \pm 190$  ha en promedio, con un rango de entre 9 y 1085 ha; y la superficie efectiva de pastoreo fue un 89 % de la superficie total. El índice CONEAT promedio fue de 70, con un rango de entre 10 y 170.

Los predios tenían un 57 % de la tierra explotada bajo el régimen propiedad, en tanto que el resto de la tierra era explotada 25 % como arrendamiento, 9,7 % otros y 8,3 % como ocupante (cuadro 2).

Cuadro 2: Superficies utilizadas según régimen de explotación.

	Media ± DE
Fracción explotada en propiedad	0,57 ± 0,42
Propiedad (ha)	128 ± 165
Arrendada (ha)	56 ± 118
Sucesión (ha)	7 ± 34
Ocupación (ha)	11 ± 44
Medianero (ha)	0 ± 1
Otros (ha)	23 ± 70

Referencias:

D.E. = Desvío Estándar

El uso del suelo predominante era el campo natural, con un 88 % del área. En tanto que el 12 % restante correspondió a mejoramiento de campo natural, campo natural fertilizado y praderas permanentes (cuadro 3).

Cuadro 3: Superficie ocupada según recurso forrajero.

	Media ± DE
Campo Natural (ha)	199 ± 178
Campo Natural mejorado (ha)	15 ± 36
Campo Natural fertilizado (ha)	3 ± 32
Praderas permanentes(ha)	3 ± 9
Verdeos forrajeros (ha)	2 ± 5
Cultivos (ha)	± 1
Relación. Á mejorada total/Sup Total	0,12 ± 0,20

Referencias:

D.E. = Desvío Estándar

Á mejorada total/Sup Total= Área mejorada total dividido la superficie total.

La carga animal por unidad de superficie efectiva de pastoreo (UG ha<sup>-1</sup>) al mes de junio de cada año se ubicó próxima a 1, para los años 2013 y 2014. Los vacunos representaron casi el 80 % de la composición de la carga predial y la Rel. L/V se ubicó en promedio en 3,4 (cuadro 4).

Cuadro 4: Carga total para los años 2013 y 2014, carga vacuna, carga ovina y relación L/V para el año 2014

	Media $\pm$ DE
Carga total (UG ha <sup>-1</sup> ) 2013	0,99 $\pm$ 0,43
Carga total (UG ha <sup>-1</sup> ) 2014	1,05 $\pm$ 0,45
Carga UG Vacunas (UG ha <sup>-1</sup> ) 2014	0,79 $\pm$ 0,45
Carga UG Ovinos (UG ha <sup>-1</sup> ) 2014	0,27 $\pm$ 0,27
Rel L/V 2014	3,36 $\pm$ 5,24

Referencias:

D.E. = Desvío Estándar

UG ha<sup>-1</sup> = Unidades ganaderas por hectárea

Rel. L/V= Relación entre lanares y vacunos en cabezas.

### 3.5.3. Aspectos técnicos del manejo de vacunos de cría

En relación a la época y duración del entore, un 41 % de los productores mantenía el toro con las vacas de cría todo el año (entore continuo). En tanto un 59 % de los encuestados tenía definido un momento y duración del entore, el 87 % de ellos entoraba en primavera-verano y en menor medida en otoño-invierno. Para la época primavera-verano el inicio del entore, tanto en vacas adultas como en vaquillonas, en un 77 % de los casos se daba en los meses de octubre, noviembre y diciembre. En cuanto a los meses de finalización del entore, se daba mayormente en los meses de enero a marzo, en el 60 y 73 % de las vaquillonas y vacas, respectivamente. Un 13 % de los encuestados tenía otra época de entore, distinta a la de primavera-verano. Concentrándose en el mes de marzo el inicio del entore y en el mes de junio el final, aunque se extendía hasta agosto en algunos casos.

Vinculado al control reproductivo de toros, casi el 70 % de los productores no había revisado sus toros previo al inicio del entore. En los que sí lo hicieron, solo en el 15 % de los casos lo había realizado un veterinario.

Solo el 27 % de los entrevistados hizo diagnóstico de gestación en el último ejercicio y solo 18 % tenía informes de los resultados. En estos productores, en el otoño 2013 y 2014 se diagnosticaron en promedio 147 vientres, en los cuales obtuvieron un promedio de 77 % de preñez. En los vientres con terneros al pie, en términos promedio, la preñez fue entre 5 a 7 puntos porcentuales inferior en comparación con el porcentaje de preñez del rodeo general, ubicándose en 70 %. Solo el 5 % de los predios encuestados realizó diagnóstico de actividad ovárica (DAO) alguna vez.

Un número mayor de ganaderos informó sobre la cantidad de vientres que se dispuso a entorar o inseminar en el entore 2012/2013 y cuantos terneros destetaron de esos vientres en otoño del año 2014. En este caso, en promedio lograron un 65 % de destete. Solo 54 % del total de entrevistados declaró que conocía el peso de los terneros al destete, siendo el promedio de 148 Kg por animal, pero con alta variación (entre 95 y 219 Kg por animal).

Un 58 % de encuestados afirmó que realizaba la clasificación de las vacas por su condición corporal (CC). Solo un 32 % de los productores declaró que lo hacía basándose en la escala de 1 a 8 puntos propuesta para vacas de carne vacuna en Uruguay.

Los productores declararon que sus terneros nacían mayoritariamente a mediados y fines de la primavera: en los meses de octubre (31 %), noviembre (30 %) y diciembre (25 %). El mes de destete definitivo se concentraba a fines de otoño e invierno (32 % en mayo y 20 % entre junio y agosto), en tanto que en marzo y abril lo hacía el 14 % y 22 %, respectivamente.

El destete precoz fue aplicado en 8 % del total de predios encuestados. En tanto que el destete temporario con tablilla nasal fue aplicado en el 35 % de los predios. Dentro de los que hacían destete temporario, el 70 % lo realizaba en los meses de noviembre, diciembre y enero.

Un 62 % de los ganaderos encuestados no suplementó a las vacas de cría de sus rodeo durante el ejercicio 2013/2014. A los ganaderos que suplementaban se les consultó la categoría animal a la cual suplementaba y el tipo de suplemento que utilizan (cuadro 5).

Cuadro 5: Porcentaje de productores que suplementaron durante el ejercicio 2013/2014, según la categoría animal y el tipo de suplemento (total de encuestados = 244).

Categoría	Fardo		Ración y/o granos		Sales minerales		Silo		Otros	
	(Nº)	(%)	(Nº)	(%)	(Nº)	(%)	(Nº)	(%)	(Nº)	(%)
Vacas de cría en general	23	50	19	23	36	50	6	33	8	57
Terneros/as	8	17	22	27	7	10	1	6	2	14
Vacas invernada	3	7	5	6	2	3	4	22	SD	SD
Vaquillonas +2 años sin entorar	3	7	8	1	4	6	SD	SD	1	7
Vaquillonas 1-2 años	3	7	12	15	5	7	2	11	2	14
Vaquillonas entoradas	3	7	3	4	8	11	2	11	1	7
Novillos +2 años	1	2	4	5	2	3	1	6	SD	SD
Vacas 2º entore	1	2	1	1	3	4	SD	SD	SD	SD
Vacas de cría multiparas	1	2	SD	SD	2	3	SD	SD	SD	SD
Novillos +3 años	SD	SD	4	5	2	3	SD	SD	SD	SD
Novillos 1-2 años	SD	SD	4	5	SD	SD	2	11	SD	SD
Total	46	100	82	100	71	100	18	100	14	100
% respecto al total de predios que suplementa (92 predios)	50		89		77		20		15	

Referencias: SD sin dato

En relación a los índices de técnicas en cría (ITC) y recría (ITR) vacuna, el ITC promedio fue de 24, el 43 % de los productores encuestados tuvo un ITC menor a 10. En tanto que el ITR promedio fue de 32.

#### **3.5.4. Aspectos técnicos de la cría ovina**

En el 48 % de los predios que realizaban cría ovina predominó la raza Corriedale, seguida por la raza Merino en el 29 % de los casos. En su mayoría los productores reponían los carneros mediante compra (60 %), seguido por los que reponían con plantel propio (23 %) y el 15 % dijo no reponer o utilizar animales prestados. Menos del 40 % de los productores declaró que hizo una revisión de los carneros previo a la encarnerada. El 56 % de las explotaciones encarneraron a todas las borregas a los dos dientes o menos, en tanto el 19 % encarneró solo una parte de las mismas, y un 26 % encarneró las borregas con más de dos dientes.

En el 45 % de las explotaciones el inicio de la encarnerada se concentraba en el mes de marzo, le siguieron en importancia los meses de enero (17 %), febrero (15 %) y abril (18 %). La finalización de la encarnerada se daba mayormente en los meses de abril (39 %) y mayo (24 %). El destete de los ovinos en el 82 % de las explotaciones se daba en los meses de enero, diciembre y febrero (en ese orden).

La esquila pre parto se implementó en el 22 % de las explotaciones. El 53 % no esquiló a los corderos, y el 43 % declaró que esquilieron todos los corderos.

El ITO promedio fue de 65 puntos.

#### **3.5.5. Producción de carne vacuna, ovina y de lana por unidad de superficie**

En el cuadro 6 se presenta las medias y desvíos estándar estimados para las variables de resultados productivas.

Cuadro 6: Producción promedio de carne vacuna (PCV) y ovina (PCO) para los ejercicios 2013, 2014 y 2015, y producción de lana (PL) para los ejercicios 2013 y 2014.

	Media $\pm$ DE
PCV 13 (Kg ha <sup>-1</sup> )	63,6 $\pm$ 33,1
PCV 14 (Kg ha <sup>-1</sup> )	72,7 $\pm$ 38,7
PCV 15 (Kg ha <sup>-1</sup> )	68,9 $\pm$ 37,0
PCO 13 (Kg ha <sup>-1</sup> )	16,5 $\pm$ 17,1
PCO 14 (Kg ha <sup>-1</sup> )	14,1 $\pm$ 16,5
PCO 15 (Kg ha <sup>-1</sup> )	13,1 $\pm$ 16,9
PL 13 (Kg ha <sup>-1</sup> )	6,2 $\pm$ 5,7
PL 14 (Kg ha <sup>-1</sup> )	6,1 $\pm$ 5,5

Referencias:

PCV: Producción de carne vacuna.

PCO: Producción de carne ovina.

PL: Producción de Lana.

### 3.5.6. Variables que explican la producción de carne vacuna y ovina por unidad de superficie

Con el incremento de la cantidad de vientres, carga vacuna y carga total, se incrementó la PCV (coeficiente de correlación de 0,73 para las tres variables), mientras que con el aumento de la Rel. L/V la PCV se redujo (coeficiente de correlación de -0,40). La carga ovina explicó el 39 % de la variación PCO ( $p < 0,05$ ). La PCO del ejercicio 2014 estuvo correlacionada a la carga ovina (0,59) y a la Rel. L/V (0,36).

## 3.6. Discusión

### 3.6.1. Caracterización social de la ganadería familiar

Los predios ganaderos familiares son conducidos mayoritariamente por hombres, que tienen 54 años de edad promedio, primaria es el nivel educativo alcanzado por la mayoría de los

productores, lo cual confirma lo encontrado por otros relevamientos en lo que refiere a las características socio-económicas de la ganadería de las regiones de UP-SE y UP-CB (Saravia y Gómez Miller, 2013; Gómez Miller, 2011; Pereira, 2003).

Un elemento central de los sistemas de producción es el trabajo humano (Martin, 2009; Maldelrieux y Dedieu, 2008), y en particular en los sistemas de producción familiar, el trabajo de la familia. El tiempo de trabajo que los integrantes de la familiar dedican al predio, podría verse afectado por la residencia o no en el predio y si el titular y otros miembros de la familia trabajan en el predio y/o tienen actividades laborales fuera del predio (Gómez Miller y Saravia, 2016). En este sentido, un resultado obtenido en esta encuesta que disiente con lo reportado por Gómez Miller y Saravia (2016) y Pereira (2003), es la residencia del titular en la explotación. Según nuestros resultados el 78 % de los titulares, 67 % de conyugues y 43 % de los hijos residen en el predio. Por el contrario, Pereira (2003), reporta con información del CGA del año 2000, que el 52 % de los productores en predios chicos y el 41 % en los predios medianos, residen en el establecimiento. Gómez Miller y Saravia (2016), a partir de una encuesta realizada a productores ganaderos mayores a 50 ha en las SE, informan que solo el 43 % de los productores residía en el predio.

La actividad laboral fuera del predio está relacionada con la escala del predio. En el rango de superficie de 20 a 99 ha, más del 50 % de los productores tienen trabajo fuera del predio, 42 % de los productores en el rango de 100 a 199 ha y el 21 % en los predios de 200 a 499 ha. Esta dinámica parece evidente por el volumen de ingresos que se pueden obtener, según la superficie, la dotación y los niveles de producción que obtienen. Similar relación fue reportada en el trabajo de Saravia y Gómez Miller (2013).

La pluriactividad como estrategia para complementar los ingresos económicos que obtienen las familias de su propia actividad productiva, o por motivos de interés de desarrollo personal, es un proceso que se ha dado en la agricultura familiar en muchas regiones del mundo (Renting *et al.*, 2009). Los ingresos económicos que pueden obtener los productores por su

actividad en los predios, obligaría a combinar el trabajo en el predio y el trabajo fuera del predio (Malaquin, 2009; Jervell, 1999). En este caso, los bajos ingresos podrían estar explicados por la escala, es decir la tierra y stock animal que controlan y que marcan ciertos límites de volumen del negocio, pero también por la eficiencia del proceso productivo, la cual en términos generales es baja a media (Molina, 2016; Aguerre *et al.*, 2015).

Si bien es un número importante de predios en los cuales se da el trabajo fuera del predio, si se analiza por jornada, en promedio, dedican 17 jornadas por mes a trabajar en su propio predio, tiempo de trabajo que según otros autores sería adecuado para atender un sistema ganadero criador de vacunos y ovinos (Albicette *et al.*, 2017).

### **3.6.2. Orientación productiva, características estructurales y resultados productivos de los predios encuestados**

Predominan los sistemas con orientación productiva de vacunos y mixtos. La especialización en los vacunos es la cría y el ciclo completo, y en los ovinos es la cría, lo cual resultó similar a lo reportado en otros estudios de la ganadería familiar del departamento de Tacuarembó y UP-SE (Saravia y Gómez Miller, 2013; Gómez Miller, 2011). La superficie promedio de las explotaciones, 225 ha, se ubica muy por encima de la estimada para la producción familiar de 90 ha según el CGA (2011), y es inferior en promedio para los predios ganaderos ubicados en UP-SE (Saravia y Gómez Miller, 2013).

La forma de tenencia de la tierra encontrada fue similar a lo reportado por Pereira (2003), siendo importante el porcentaje de tierra explotada como no propia, frecuente el arrendamiento y otras formas (suponemos que aquí entran los pastoreos), que dan inestabilidad a los sistemas de producción y además suponen un costo económico y riesgo alto dado los niveles de producción que se obtienen.

El campo natural representa 88 % de la superficie predial. El campo natural es un recurso forrajero determinante de la productividad de los sistemas criadores familiares en Uruguay. En segundo lugar los mejoramientos de campos, y finalmente las praderas y verdeos. La productividad del campo natural depende de factores edáficos y condiciones climáticas (temperatura y precipitaciones), pero también de la utilización de los animales en pastoreo de acuerdo a la intensidad de pastoreo (Do Carmo *et al.* 2016, Ruggia *et al.* 2015).

A nivel de sistemas de producción pastoriles sin uso o utilidades reducidas de suplementación, la carga animal puede ser un indicador de la intensidad de pastoreo a la cual está trabajando el sistema de producción, siempre que se relacione con un balance de energía entre la producción de forraje y la demanda animal por unidad de superficie. Relacionar lo que se produce de forraje y la demanda de energía de los animales por unidad de superficie, para obtener determinada performance productiva, es una forma objetiva por la cual hacer un juicio sobre el valor de carga animal en un sistema de producción (Soca *et al.*, 2011). Soca *et al.* (2011), informan que cargas mayores a 0,8 UG ha<sup>-1</sup> implican un balance de energía negativo gran parte del año, que compromete la performance animal. El valor de carga promedio que surge de la encuesta es elevado (1 UG ha<sup>-1</sup>: 0,79 UG bovinas ha<sup>-1</sup> y 0,27 UG ovinas ha<sup>-1</sup>). Este valor es superior al valor de carga informado por Pereira (2003), el cual se ubicaba en 0,66 UG ha<sup>-1</sup> promedio, pero con una variación de 0,78 a 0,53 UG ha<sup>-1</sup> a medida que se incrementaba el tamaño de los predios. En los trabajos de Saravia y Gómez Miller (2013) y Gómez Miller (2011), no se reportan niveles de carga en los predios encuestados. El programa de monitoreo del IPA, informa para empresas ganaderas de un tamaño promedio de 800 ha, que la carga total se mantuvo entre 0,7 y 0,8 UG ha<sup>-1</sup> desde el año 2002 al 2012.

Del trabajo surge que si bien los predios tienen a los vacunos como principal orientación productiva, un tercio de la carga animal está compuesta por ovinos. Por otro lado, el valor promedio de la Rel. L/V es de 3,4. En los trabajos de Saravia y Gómez Miller (2013) y Gómez Miller (2011) no se reporta esta variable, en tanto que el valor promedio reportado por Pereira (2003) es de 1,5 y desciende a medida que se incrementa el tamaño de las explotaciones. El IPA

informa que la Rel. L/V en las empresas que integran su programa de monitoreo de empresas ganaderas es de 2,24.

La relación entre la carga animal total y la Rel. L/V es muy importante en los sistemas de producción mixtos, debido a que las relaciones entre las especies puede ser de complementación o competencia por el recurso forraje (Lezama, 2015). Mayor carga animal y Rel. L/V, llevaría a incrementar la intensidad de pastoreo afectando la productividad de forraje (Do Carmo, 2014; Jaurena *et al.*, 2011), disminuyendo el consumo de forraje (Do Carmo, 2014) y por ende la producción de carne de los sistema de producción (Do Carmo, 2014; Gutiérrez y Soca 1994). Figurina *et al.* (1998), en un experimento con novillos reportó que en cargas de 1 UG ha<sup>-1</sup>, aumentando la Rel. L/V de 2/1 a 5/1, la PCV descendía de 62 a 38 Kg ha<sup>-1</sup>.

El área mejorada total se ubica en 12 % con una importante variabilidad, siendo compuesta en su mayoría por mejoramientos de campo (6,4 %). Este valor es superior al reportador por Pereira (2003), de 10 % a nivel nacional, e inferior al reportado por Saravia y Gómez Miller (2013), de 14 % de área mejorada total y 6,1 % de mejoramientos de campo para la región de SE. Las empresas monitoreadas por el IPA en promedio tienen un 16 % de área mejorada en el periodo comprendido entre los años 2002 a 2012.

Se ha postulado que los mejoramientos de campo tienen una importancia estratégica para los sistemas de producción ganaderos, dado que permitirían incrementar la producción de forraje del campo natural, con alta persistencia y bajos costos de mantenimiento (Berretta *et al.*, 1999; Soca, Ayala y Bermúdez, 2001). No obstante, en este trabajo el porcentaje de área mejorada no fue una de las variables de las más determinantes de la PCV y PCO. Las múltiples interacciones que emergen respecto al manejo de los mejoramientos forrajeros con otros componentes de los sistemas de producción, dificulta la cuantificación del impacto físico del área mejorada a nivel de predios (Gutiérrez y Soca, 1994).

### 3.6.3. Implementación de técnicas de manejo en vacas de cría

De la encuesta se desprende que solo un 40 % de los predios realiza entore estacional durante primavera - verano y por un tiempo no superior a los 120 días, tal cual las recomendaciones técnicas. Por el contrario, el restante 60 % realiza entore continuo, doble entore o entore estacional extendido, lo cual define la existencia de grupos de animales dentro del rodeo, que difieren en el momento de preñez, partos, edad de terneros, etc.

Las técnicas de re-direccionamiento de la energía en las vacas que están con ternero al pie a partir del control del amamantamiento son implementadas en muy bajo porcentaje (8 % destete precoz y 35 % destete temporario). Si bien el destete precoz es una técnica efectiva para incrementar la preñez, sus costos económicos y la infraestructura necesaria, limitan mucho su posibilidad de uso, ya que de aplicarse de manera inadecuada puede ocasionar perjuicios en los terneros, ya que es necesario suplementar y ofrecer pasturas de buena calidad (Pereira, 2003). No es una técnica recomendada para incorporarla de forma estructural en los sistemas de producción, pero sería una alternativa en situaciones críticas. El destete temporario, que es una técnica de muy bajo costo, y sin perjuicios sobre el ternero, de aplicarse según el protocolo recomendado, puede mejorar la preñez, a partir del efecto en la reducción de la producción de leche en torno a un 20 % (Soca, Espasandín y Carriquiry, 2013).

El DAO es una técnica que permite orientar las acciones referidas al control del amamantamiento y las alternativas de manejo según el estado de ciclicidad de las vacas. Sin embargo, solo el 5 % de los encuestados aplicó esta tecnología.

El destete definitivo temprano en el otoño (marzo y abril), fue aplicado en 36 % de los casos (11 % en marzo y 26 % en abril) en tanto que entre mayo y julio lo hizo el 50 %. Al cortar la lactación, se reducen los requerimientos de energía de la vaca, y en pastoreo de campo natural durante la época otoñal es posible mejorar el balance de energía, permitiendo que las vacas incrementen su CC, lo que definirá en parte la CC al parto (Soca, 2014; Soca y Orcasberro 1992).

El destete a fines de otoño o durante el invierno, no permite que las vacas ganen CC comprometiendo su condición al parto (Soca y Beretta, 1997).

Solo el 27 % de los productores hicieron diagnóstico de gestación y 58 % clasificó las vacas por CC, aunque solo el 32 % lo hizo teniendo como criterio la escala fotográfica validada a nivel nacional (Vizcarra, Ibañez y Orcasberro, 1986).

Todo lo anterior coincide con el valor logrado en términos promedio por el ITC, el cual se ubicó en un valor de 24, en una escala de 0 a 100.

En términos generales, parecen existir dos grupos de predios en cuanto a la implementación de técnicas en el manejo de rodeo de cría. Un grupo mayor de explotaciones, en torno al 60 a 70 %, que realiza entore continuo u extendido por más de 120 días, no aplica medidas de control de amamantamiento, el destete definitivo se hace en invierno, no se hace revisión de toros y no hay manejo de las vacas por su CC. Sumado a la carga promedio que poseen de 1 UG ha<sup>-1</sup>, se podría decir que son sistemas de producción con escasa gestión de la relación planta/animal a lo largo del ciclo productivo anual, y por tanto son muy afectados por el efecto año.

El otro grupo de explotaciones, entre 30 a 40 %, que realiza entore de 90 a 120 días durante primavera y verano, aplican destete temporario, hacen el destete definitivo en principio de otoño, realizan diagnóstico de gestación y clasifican las vacas por CC. Sin embargo no tendrían indicadores de resultados adecuados. En el caso de los predios que hacen diagnóstico de gestación, luego del entore y que tienen información de preñez, informan que logran preñar 70 a 72 % de las vacas y tienen un porcentaje de destete de 64 % en términos promedios y que el peso de los terneros al destete es de 148 Kg por animal en promedio.

Este segundo grupo de explotaciones que implementa más técnicas para gestionar la relación planta/animal a lo largo del ciclo productivo, obtiene en promedio valores de producción medios, similares a los promedios de la ganadería en Uruguay.

Si la producción de carne depende del consumo de energía por parte de los animales y su transformación en producto animal, los valores promedio indicarían, que la implementación de técnicas que realizan estos predios ganaderos familiares, tanto estratégicas como tácticas, no son elementos suficientes para controlar y mejorar el uso y la transformación de la energía por parte de los animales. Es probable que otras variables relacionadas con la intensidad de pastoreo global a nivel de predios y la gestión espacio temporal de la relación planta/animal, determinen la eficiencia reproductiva y de producción de carne de los sistemas criadores (Soca, Espasandín y Carriquiry, 2013).

#### **3.6.4. Implementación de técnicas de manejo en la cría ovina**

Existen pocos antecedentes de estudios específicos sobre la implementación de técnicas de manejo en las majadas ovinas en predios familiares. Pereira (2003), excluyeron de su encuesta predios de menos de 100 ha y 100 ovejas de cría, segmento de superficie y stock donde se encuentran muchos de los predios familiares.

Se destaca la cría como actividad preponderante dentro del ovino, siendo Corriedale la raza predominante y en segundo la raza Merino (lo que supone una orientación productiva hacia la producción de lana).

El manejo respecto a la época y duración de la encarnada parece estar más definido que el manejo reproductivo en vacunos, seguramente respondiendo a aspectos fisiológico-reproductivo de la especie. Los meses donde se concentra el destete son enero y febrero, existiendo un número importante de explotaciones que lo realiza también en diciembre. Los destetes a fines de verano podrían condicionar la nutrición energética de las ovejas. La esquila

parto es una práctica poco empleada en los predios, lo que podría afectar la pérdida de corderos durante las primeras horas de nacimiento, lo que afectaría el destete ovino y la producción de carne (Banchero *et al.*, 2007).

El ITO se ubicó en promedio en 65, en una escala de 0 a 100, lo que indica que hay una mayor incorporación de las técnicas generales recomendadas para la cría ovina. No obstante esto, es necesario aclarar que en la encuesta no se profundizó en otras técnicas muy importantes en la producción ovina como ser aspectos que hacen a la nutrición de la oveja de cría, uso de la condición corporal, flushing pre encarnada, reserva de potrero posparto y manejo sanitario. Sería adecuado considerar estos aspectos al momento de profundizar en el desarrollo de índices que resuman las técnicas de manejo ovino implementadas por los productores.

### **3.6.5. Resultados productivos de los sistemas de producción**

No existen antecedentes de encuestas ganaderas nacionales o por regiones de Uruguay que hayan informado niveles de PCV, PCO y PL. Los niveles de producción encontrados resultaron similares a los reportados por el monitoreo de empresas ganaderas del IPA, donde se encontró 68 Kg de PCV, 11 kg de PCO y 4 kg de PL ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> en promedio para una serie de años desde el 2002 al 2012. Estos niveles de producción son inferiores a los obtenidos en trabajos de coinnovación en predios ganaderos familiares (Aguerre *et al.*, 2015; Cardozo, Jaurena y Do Carmo, 2015). A nivel de los sistemas de producción, la elevada intensidad de pastoreo, expresada en alta carga promedio a la cual trabajan los sistemas, contribuye a explicar en parte estos niveles de producción. Los niveles de producción también pueden verse afectados por la limitada aplicación de técnicas de manejo animal, lo que determina un escaso control del proceso productivo y del direccionamiento de la energía producida con el fin de traducirlo en producto animal (Soca, 2014).

### **3.7. Conclusiones**

Este trabajo permite tener un estado de situación de la ganadería familiar en Uruguay, tanto en relación a sus aspectos estructurales, como de funcionamiento y sus resultados productivos.

En promedio, son predios con mayor superficie que la estimada para los predios familiares de Uruguay. Se confirma que una importante proporción de la tierra que disponen los establecimientos es explotada como arrendamiento. El campo natural es el principal uso del suelo, por tanto es el recurso forrajero que aporta la mayor cantidad de alimento para el ganado, existe un nivel medio de área mejorada, altos niveles de carga animal, y niveles medios a altos de la Rel. L/V.

El nivel de incorporación de técnicas de manejo de bajo costo resultó medio a bajo, lo cual explica, aunque no completamente, los niveles de reproducción y producción que obtienen los predios encuestados.

Existe una importante heterogeneidad de sistemas, expresada en la variabilidad que toman las principales variables analizadas. Esto nos plantea la necesidad de abordar esa heterogeneidad en estudios posteriores, para identificar distintos tipos de sistemas de producción, según la orientación productiva, carga animal y Rel. L/V, uso del suelo e incorporación de técnicas, así como también los tipos de gestión predial y sus resultados productivos.

### 3.8. Bibliografía

- Aguerre, V., Ruggia, A., Scarlato, S. y Albicette, M.M.** (2015). Coinnovation of family farm systems: developing sustainable livestock production systems based on natural grasslands. En: E. S. Gritti y J. Wery (Eds), *Proceeding 5 th International Symposium for Farm Designs Systems*. (pp. 345-346). Montpellier, Francia: European Society of Agronomy.
- Albicette, M.M., Leoni, C., Ruggia, A., Scarlato, S., Albín, A. y Aguerre, V.** (2017). A co-innovation approach in family-farming livestock systems in Rocha - Uruguay: A three-year learning process. *Outlook on agriculture*, 46(2), 92-98.
- Banchero, G., Montossi, F., De Barbieri, I. y Quintans, G.** (2007). Esquila preparto: Una tecnología para mejorar la supervivencia de corderos. *Revista Instituto Nacional de Investigación Agropecuarias Uruguay*, N° 12, pp.2-5. Uruguay.
- Berretta, E.J., Riso, D.F., Montossi, F. y Pigurina, G.** (1999). Campos in Uruguay. En Lemaire, G., Hodgson, J., de Moraes, A., Nabinger, C. y de F. Carvalho, P.C. (Eds.), *Grassland ecophysiology and grazing ecology* (377-394). Paraná. Brazil.
- Cardozo, G., Jaurena, M. y Do Carmo M.** (2015). Herbage allowance a management tool for redesign livestock grazing systems: four cases of studies. En: E. S. Gritti y J. Wery (Eds), *Proceeding 5 th International Symposium for Farm Designs Systems*. (pp. 349-350). Montpellier, Francia: European Society of Agronomy.
- Cochran, W.** (2000). *Técnicas de muestreo* (15 ed.). México: Compañía Editorial Continental.
- DIEA.** (2014). *Censo General Agropecuario 2011: Resultados definitivos*. Recuperado de <http://www.mgap.gub.uy/portal/page.aspx?2,diea,diea-censo-2011>
- Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., Gonzalez, L., Tablada, M. y Robledo, C.W.** (2014). InfoStat versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- Do Carmo, M.** (2014). *Efecto de la oferta de forraje y genotipo vacuno sobre la productividad de la cría vacuna en Campos de Uruguay*. (Tesis de maestría). Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

- Do Carmo, M., Claramunt, M., Carriquiry, M. y Soca, P.** (2016). Animal energetics in extensive grazing systems: Rationality and results of research models to improve energy efficiency of beef cow-calf grazing Campos systems. *Journal Animal Science*, (94), 84-92.
- FAO** (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2011). *Ahorrar para crecer. Guía para los responsables de las políticas de intensificación sostenible de la producción agrícola de la pequeña escala*. Roma, Italia.
- Gómez Miller, R.** (2011). *Estudio sobre la significación de la tecnología en predios familiares de ganadería extensiva de Tacuarembó*. (Tesis de maestría). Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.
- Gómez Miller, R. y Saravia, H.** (2016). Tecnología en sistemas ganaderos criadores de Sierras del Este: oferta disponible y toma de decisiones tecnológicas en el predio. *Agrociencia Uruguay*, 20, 113 – 122.
- Gutiérrez, J. P. y Soca, P.** (1994). *Análisis de registros físicos de productores ganaderos de la zona de Basalto*. (Tesis de grado Ing. Agr.). Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.
- Jaurena, M., Bentancur, O., Ayala, W. y Rivas, M.** (2011). Especies indicadoras y estructuras de praderas naturales de Basalto con cargas contrastantes de ovinos. *Agrociencia Uruguay*, 15, 103 – 114.
- Jervell, A.M.** (1999). Changing patterns of family farming and pluriactivity. *Sociología Ruralis*, 39, 100–116.
- Lezama, F.** (2015). *Interacciones planta-herbívoros en sistemas pastoriles: ¿cómo afecta el ganado la estructura y funcionamiento de la vegetación? ¿Cómo es afectada la selectividad del ganado por cambios en la estructura del pastizal?* (Tesis doctoral). PEDECIBA, Uruguay.
- Malaquin, I.** (2009). Ganadería a tiempo parcial y pluriactividad de la unidad familiar. Familia y Campo, rescatando estrategias de adaptación. En: H. Morales y F. Dieguez (Eds.), *Familias y Campo, Rescatando estrategias de adaptación. Proyecto Integrando Conocimientos* (pp 41-47). Montevideo, Uruguay, Instituto Plan Agropecuario.

- Maldelrieux, S. y Dedieu, B.** (2008). Qualification and assessment of work organisation in livestock farms. *Animal*, 2(3), 435-447.
- Martin, G.** (2009). *Analysé et conception de systèmes fourragers flexible par modélisation systémique et simulation dynamique*. (Tesis doctoral). Universidad de Toulouse, Francia.
- Molina, C.** (2016). Presentación de resultados de las carpetas verdes ejercicio 2015/2016. Recuperado de: <https://www.planagropecuario.org.uy/web/monitoreo-de-empresas-ganaderas.html>
- Pereira, G.** (2003). *La ganadería en Uruguay. Una contribución a su conocimiento*. Montevideo, Uruguay, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, Dirección de Estadísticas Agropecuarias.
- Pigurína, G., Soares de Lima, J.M., Berretta, E.J., Montossi, F., Pittaluga, O., Ferreira, G. y Silva, J.A.** (1998). Características del engorde a campo natural. En: Berretta, E.J. (Ed). *Seminario de actualización en tecnologías para Basalto*. Montevideo, Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Serie técnica n° 102.
- Renting, H., Oostindie, H., Laurent, C., Brunori, G., Barjolle, D., Jervell, A., Granberg, L. y Heinonen, M.** (2008). Multifunctionality of agricultural activities, changing rural identities and new territorial linkages. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 7, 361–385.
- Ruggia, A., Scarlato, S., Cardozo, G., Aguerre, V., Dogliotti, S., Rossing, W. y Tittone, P.** (2015). Managing pasture-herd interactions in livestock family farm systems based on natural grasslands in Uruguay. En: E. S. Gritti y J. Wery (Eds), *Proceeding 5 th International Symposium for Farm Designs Systems*. (pp. 269-270). Montpellier, Francia: European Society of Agronomy.
- Saravia, H. y Gómez Miller, R.** (2013). *Cambio técnico en sistemas ganaderos criadores de Sierras de Este*. Treinta y Tres, Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Serie Técnica N°207.
- Soca, P.** (2014). *La condición corporal al parto afecta las respuestas reproductivas y metabólicas al destete temporario flusing en vacas primíparas*. (Tesis doctoral). Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

- Soca, P., Ayala, W. y Bermúdez, R.** (2002). The effect of herbage allowance of Lotus pedunculatus cv Grasslands Maku on winter and spring beef heifer performance. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, 64: 81-84.
- Soca, P., Do Carmo, M., Urchipia, A. y Claramunt, M.** (2011). Variabilidad espacial y temporal de la producción primaria neta aérea como determinante de la producción ganadera: experiencias locales. En: A. Altesor, W. Ayala y J.M. Paruelo (Eds). *Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales* (pp. 147 – 161). Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Serie INIA FPTA N° 26.
- Soca, P., Espasandín, A.C. y Carriquiry, M.** (2013). *Efecto de la oferta de forraje y grupo genético de las vacas sobre la productividad y sostenibilidad de la cría vacuna en campo natural*. Montevideo, Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Serie FPTA-INIA N°48.
- Soca, P. y Beretta** (1997). Eficiencia relativa de utilización del alimento con vacas de cría. *Revista Cangue* 4. Paysandú. Uruguay, 4: 7-9.
- Soca, P. y Orcasberro, R.** (1992). Propuesta de Manejo del Rodeo de Cría en base a Estado Corporal, Altura del Pasto y Aplicación del Destete Temporal. En: *Evaluación Física y Económica de Alternativas Tecnológicas en Predios Ganaderos* (54-56). Cerro Largo, Uruguay, Estación Experimental M. A. Cassinoni, Facultad de Agronomía, Universidad de la República.
- Vizcarra, J., Ibañez, W. y Orcasberro, R.** (1986). Repetibilidad y reproductibilidad de dos escalas para estimar la condición corporal de vacas Hereford. *Investigaciones Agronómicas*, 7(1), 45-47.

## Anexos.

Cuadro 1: Peso vivo animal asignados a las categorías bovinas.

Categoría Vacuna	Peso vivo Kg / Cabeza
Toros	700
Vacas Cría	350
Vacas Invernada	380
Novillos más de 3 años	350
Bueyes	700
Novillos más de 2 años	320
Novillos de 1 a 2 años	260
Vaquillonas más de 2 años	300
Vaquillonas de 1 a 2 años	250
Terneros y terneras	145

Cuadro 2: Peso vivo animal asignados a las categorías ovinas.

Categoría Ovina	Peso vivo Kg / Cabeza
Carneros	60
Ovejas de Cría	40
Ovejas de Descarte	40
Capones	45
Borregas de 2 a 4 dientes	40
Corderas / corderos	30
Corderos/as Mamones	15

La información de la encuesta para el manejo de rodeos de cría se clasificó en tres dimensiones: Estratégicas, de apoyo a la toma de decisiones y tácticas. Posteriormente se definieron las técnicas, que denominamos atributo, y para cada uno de ellos se definió la modalidad, y a cada modalidad se le asignó un valor absoluto y un valor ponderado a partir del conocimiento experto (Cuadro 1). De esta forma, el índice buscó reflejar qué hace el productor y

cómo lo hace. El valor final del índice corresponde a la suma de los valores ponderados de cada atributo, siendo que, mayor valor corresponde a predios que aplican más y de mejor manera las técnicas.

Cuadro 1. Índice de prácticas de manejo en vacas de cría.

	Atributo	Modalidad	Valor absoluto	Valor ponderado
Estratégicas	Entore	Continuo	0*	0
		Dos épocas	50	5
		Verano (Diciembre a Febrero)	100	10
	Manejo diferencial adultas	1 lote Campo Natural con ovejas	0	0
		1 lote Campo Natural sin ovejas	25	3.75
		1 lote en mejoramientos	50	7.5
		2 lotes adultas en general	0	0
		2 lotes falladas u otras	75	11.25
		2 lotes 2° entore o peor estado	100	15
	Manejo diferencial vaquillonas	No realiza	0	0
		Realiza s/ovejas	50	5
		Realiza otros	50	5
		Realiza mejor pastura	75	7.5
		Realiza mejoramientos	100	10
	Reserva potrero Otoño	No reserva	0	0
		Reserva	100	10
	Mes definitivo destete	Marzo	100	15
		Abril	75	11.25
		Mayo	50	7.5
		Junio	25	3.75
Otro		0	0	
Apoyo toma decisiones	Clasificación por Condición Corporal	No clasifica	0	0
		Clasifica sin escala para asignación forraje	75	7.5
		Clasifica sin escala para destete	25	2.5
		Clasifica sin escala otros	0	0
		Clasifica con escala para asignación forraje	100	10
		Clasifica con escala para destete	50	5

		Clasifica con escala otros	0	0
	Diagnóstico act. Ovárica	No realiza	0	0
		Realiza para otro	50	2.5
		Realiza para control amamantamiento	100	5
	Diagnóstico preñez	No realiza	0	0
		Realiza menos de 30 % vientres	50	2.5
		Realiza entre 30 % y 60 % vientres	75	3.75
		Realiza más del 60 % vientres	100	5
	Revisación de toros	No revisa	0	0
		Revisa productor	50	2.5
		Revisa otro	50	2.5
		Revisa técnico	75	3.75
		Revisa veterinario	100	5
Tácticas	Control amamantamiento	No aplica técnicas	0	0
		Sólo precoz	50	5
		Sólo temporario sin flushing	50	5
		Sólo temporario con flushing	75	7.5
		Temporario sin flushing y destete precoz	80	8
		Temporario con flushing y destete precoz	100	10
	Suplementación	No suplementan	0	0
		Suplementa solo vacas sin sales	25	1.25
		Suplementa solo vacas con sales	50	2.5
		Suplementa vaquillonas sin sales	50	2.5
		Suplementa vaquillonas con sales	75	3.75
		Suplementa vaquillonas y vacas sin sales	80	4
		Suplementa vaquillonas y vacas con sales	100	5

\*En el caso que el entore sea continuo, se establece que el índice toma valor de cero (0) ya que de implementarse otras técnicas, estas serían con otros objetivos

## Índice de Técnica en la recría vacuna (ITR)

Para este índice se consideraron tres atributos, posteriormente se consideraron las modalidades de aplicación para cada atributo con su correspondientes valor absoluto y ponderado según conocimiento experto (cuadro 2). El valor final del índice corresponde a la suma de los valores ponderados de cada atributo.

Cuadro 2: Índice de técnicas de manejo de recría vacuna.

Atributo	Modalidad	Valor absoluto	Valor ponderado
Mes de destete	Marzo 160-180 kg	100	30
	Marzo 140-160 kg	90	27
	Marzo menos de 140 kg	85	25,5
	Abril 160-180 kg	75	22,5
	Abril 140-160 kg	65	19,5
	Abril menos de 140 kg	55	16,5
	Mayo 160-180 kg	55	16,5
	Mayo 140-160 kg	45	13,5
	Mayo menos de 140 kg	35	10,5
	Junio 160-180 kg	25	7,5
	Junio 140-160 kg	15	4,5
	Junio menos de 140 kg	10	3
	Otro	0	0
	Entore Vaquillonas	Más de 3 años	0
Otro		0	0
Peso		50	20
Más de 2 años		100	40
Suplementación	No suplementan Vaquillonas	0	0
	Suplementan solo Vaquillonas 2 años	50	15
	Suplementan Vaquillonas 1-2 años	100	30

Para la construcción del índice de prácticas en la cría ovina se consideraron 7 atributos, las modalidades de los mismos y los valores absolutos y la correspondiente ponderación (Cuadro 3). De forma similar a los anteriores índices, el valor final del índice corresponde a la suma de los valores ponderados de cada atributo, siendo que, mayor valor corresponde a predios que aplican más y de mejor manejar las prácticas.

Cuadro 3. Índice de técnicas de cría ovina.

Atributo	Modalidad	Valor absoluto	Valor ponderado
Reposición	No repone (préstamo)	0	0
	Plantel propio	50	2,5
	Compra	100	5
Revisación carneros	No	0	0
	Si	100	5
Período encarnera	Febrero-Marzo cualquier raza	100	25
	Noviembre-Enero Merino o Ideal	100	25
	Marzo-Abril Corriedale	50	12,5
	Otro cualquier raza	0	0
Encarnera borregos 2 dientes	Ninguna	0	0
	Menos del 25%	25	6,25
	26% al 50%	50	12,50
	51% al 75%	75	18,75
	75% < x < 100%	85	21,25
	Todas	100	25
Mes destete	Diciembre-Enero cualquier raza	100	20
	Julio Merino o Ideal	80	16
	Enero-Febrero cualquier raza	75	15
	Otro cualquier raza	0	0
Esquila pre-parto	Ninguna	0	0
	Menos del 25%	25	2,5
	26% al 50%	50	5
	51% al 75%	75	7,5
	75% < x < 100%	85	8,5
	Todas	100	10
Esquila corderos	Ninguna	0	0
	Menos del 25%	25	2,5
	26% al 50%	50	5
	51% al 75%	75	7,5
	75% < x < 100%	85	8,5
	Todas	100	10

**4. CAPTURANDO LA DIVERSIDAD DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN GANADEROS  
FAMILIARES EN URUGUAY. TIPOLOGÍA Y CLASIFICACIÓN SEGÚN LA GESTIÓN  
ESPACIO TEMPORAL DEL PASTOREO**

Paparamborda, Ignacio <sup>1\*</sup>, Soca, Pablo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Producción Animal y Pasturas, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Av. Garzón 780, 12900, Montevideo, Uruguay.

\* Autor de correspondencia. Tel. +598-23584560. Dirección E-mail:  
ipaparamborda@gmail.com. Dirección postal: Av. Garzón 780, 12900, Montevideo, Uruguay.

## 4.1. Resumen

La producción ganadera en Uruguay comprende 15 mil predios familiares. La principal actividad es la cría vacuna sobre campo natural. El objetivo de este trabajo fue construir una tipología de los sistemas ganaderos familiares de acuerdo a su estructura y el índice de implementación de técnicas en la cría vacuna (ITC). Se utilizó información proveniente de una encuesta a 244 predios. Se utilizaron estadísticas multivariadas. Se construyó una clasificación según el manejo espacial y temporal del pastoreo para 69 predios, considerando el uso de los potreros, ITC y la carga animal. Se identificaron seis grupos con diferente estructura e ITC, pero sin diferencias en la producción. El grupo 1 (24%) incluyó sistemas ovejeros pequeños (147 ha  $\pm$  120), arrendatarios (0,04  $\pm$  0,10), con alta carga (1,10  $\pm$  0,43 UG ha<sup>-1</sup>) e ITC bajo. El grupo 2 (11%) incluyó sistemas vacunos de mayor área (416 ha  $\pm$  183), arrendatarios (0,22  $\pm$  0,24), con ITC medio. El grupo 3 (14%) incluyó sistemas ovejeros, con área intermedia (229 ha  $\pm$  122), propietarios (0,90  $\pm$  0,16), con bajo ITC. El grupo 4 (10%) incluyó sistemas vacunos, con área intermedia (255 ha  $\pm$  193), propietarios (0,93  $\pm$  0,12). El grupo 5 (22%) incluyó sistemas vacunos, arrendatarios (0,13  $\pm$  0,23), con alta carga animal (1,30  $\pm$  0,46 UG ha<sup>-1</sup>) e ITC medio. El grupo 6 (16%) incluyó sistemas vacunos de pequeña área (113 ha  $\pm$  85), con alta carga (1,20  $\pm$  0,36 UG ha<sup>-1</sup>) y bajo ITC. Se definieron tres grupos según el manejo espacial y temporal del pastoreo. Los gestores espacio temporal (23%), los gestores (25%) y los no gestores (52%), con diferencias en la producción entre los gestores espacio temporal (producción de carne de 91 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) y los No gestores (70 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) (p <0,05). Identificamos variables que capturaron la diversidad de los sistemas y confirmamos una asociación entre la gestión del pastoreo y la producción. Estos resultados permiten jerarquizar las variables que afectan el resultado productivo siendo información relevante para desarrollar propuestas de apoyo hacia este sector.

**Palabras clave:** Sistemas de producción ganaderos familiares, campo natural, tipologías, gestión espacial y temporal del pastoreo.

## **Capturing the diversity of livestock family farm systems in Uruguay. Typology and classification according to spatial and temporal grazing management**

### **4.2. Summary**

Livestock production in Uruguay includes 15 thousand of family farms. Their main orientation is cow-calf based on natural grassland. The objective of this work was to make a typology of family livestock systems according to their structure and techniques implementation index (ITC). We used information from a survey of 244 farms. Multivariate statistics were used. A classification based on the spatial and temporal grazing management for 69 farms was built, considering paddocks use, ITC and animal stocking rate. Six groups with different structure and ITC were identified, but without differences in production. Group 1 (24%) included small sheep systems (147 ha  $\pm$  120), renters (0.04  $\pm$  0.10), with high stocking rate (1.10  $\pm$  0.43 AU ha<sup>-1</sup>) and low ITC. Group 2 (11%) included cattle systems of greater area (416 ha  $\pm$  183), renters (0.22  $\pm$  0.24), with mean ITC. Group 3 (14%) included sheep systems, with intermediate area (229 ha  $\pm$  122), owners (0.90  $\pm$  0.16), with low ITC. Group 4 (10%) included cattle systems, with intermediate area (255 ha  $\pm$  193), owners (0.93  $\pm$  0.12). Group 5 (22%) included cattle systems, renters (0.13  $\pm$  0.23), with high animal stocking rate (1.30  $\pm$  0.46 AU ha<sup>-1</sup>) and medium ITC. Group 6 (16%) included cattle systems of small area (113 ha  $\pm$  85), with high stocking rate (1.20  $\pm$  0.36 AU ha<sup>-1</sup>) and under ITC. Three groups were classified by spatial and temporal grazing management. The spatio-temporal managers (23%), the managers (25%) and the non-managers (52%) with differences in production between the spatio-temporal managers (meat production of 91 kg ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup>) and No managers (70 kg ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup>) (p <0.05). We identified variables that captured the diversity of systems and confirmed an association between grazing management and production. These results allow us to hierarchize the variables that affect the productive result, being relevant information to develop support proposals towards this sector.

**Keywords:** Livestock farming systems, natural grassland, Typology, spatio-temporal grazing management

### 4.3. Introducción

La producción ganadera en Uruguay ha tenido y tiene una superlativa importancia desde el punto de vista económico, social y ambiental (Piñeiro y Moraes, 2008; Jacob, 1984). La producción ganadera de vacunos y ovinos es la principal actividad productiva de los predios familiares en Uruguay, se desarrolla en casi todas las regiones del país e involucra a 15 mil productores (DIEA, 2014). La principal actividad productiva en estos predios es la cría vacuna y la cría ovina. El campo natural es el principal uso del suelo y principal recurso forrajero para la alimentación de los animales. La mayoría de los predios ganaderos familiares alcanzan bajos niveles de producción e ingresos económicos, están inmersos en un espiral de insustentabilidad y son muy vulnerables a la variabilidad y cambio climático (Ruggia *et al.*, 2014; Soca, 2014; García *et al.*, 2011; Nabinger *et al.*, 2011).

El sector ganadero familiar ha sido objeto de varios programas de apoyo desde el Estado, tanto con apoyos económicos-financieros para la realización de inversiones prediales, como asistencia técnica (Maldini y Arbolea, 2016). Sin embargo, es escasa la información que permita caracterizar los sistemas producción ganaderos familiares en relación a los recursos que manejan, el funcionamiento de los sistemas, los resultados económicos y productivos que obtienen, y las prácticas de manejo en animales y forrajes a lo largo del ciclo productivo (Artículo 1 del presente trabajo: Paparamborda y Soca, sin publicar)

Los predios ganaderos familiares son sistemas complejos y dinámicos, que se ven fuertemente afectados por el contexto (clima, mercados de productos e insumos) en el cual tiene que desarrollarse a lo largo del tiempo (Cros *et al.*, 2004; Walker, 2002). Esta complejidad inherente a los sistemas de producción, la exposición a la variabilidad climática y de mercados, los problemas de baja productividad e ingreso económico, y las limitaciones en la gestión técnica de los sistemas de cría vacuna, plantean un gran desafío. Es necesario colaborar con los productores en la mejora de la gestión de sus unidades productivas, para superar los problemas

mencionados. Esto requiere como primer paso, conocer el funcionamiento de los sistemas de producción y los resultados productivos, económicos y ambientales que obtienen (Dogliotti *et al.*, 2012; Walker, 2002).

Dentro de las investigaciones en sistemas de producción, han sido ampliamente utilizadas las tipologías de predios. La construcción de tipologías son útiles cuando se quiere estudiar la diversidad de sistemas de producción de una región o sector productivo (Álvarez *et al.*, 2015). Álvarez *et al.* (2015), identifican cuatro razones por las cuales llevar adelante una tipología i) identificar intervenciones adecuadas por tipo de sistema de producción, ii) difundir las intervenciones a una escala mayor, iii) seleccionar prototipos de sistemas para estudios más detallados, iv) extrapolar información.

Álvarez *et al.* (2015), plantean que es relevante que las variables seleccionadas para realizar las tipologías respondan a los objetivos de la misma, y que para lograr un abordaje sistémico es relevante considerar las dimensiones que hacen a la familia y las personas en las unidades de producción, la dotación de recursos que manejan y el manejo que implementan en cultivos y animales. Por su parte, Gelasakis *et al.* (2017) y Serrano Martínez *et al.* (2004), señalan que en sistemas de producción animal, las tipologías aportan mucha información cuando se analizan de forma conjunta variables de estructura, manejo y resultado productivo

Para el abordaje de sistemas de producción, los trabajos de categorización de unidades de producción, según sus prácticas de producción y la gestión espacial y temporal del pastoreo, también han tenido un desarrollo destacado (Duru y Huber, 2003; Girard *et al.*, 2001; Girard y Hubert, 1999). Estos han buscado superar el análisis y la comparación de sistemas de producción pastoriles heterogéneos a partir de indicadores como la carga animal (Girard, Duru y Hazard, 2007).

En este trabajo se analiza y describe la heterogeneidad de los sistemas ganaderos familiares de las regiones de Sierras del Este y Cuesta Basáltica. Analizando para distintos

grupos o tipos de predios, las características de los recursos productivos que manejan, el funcionamiento de los sistemas de producción y los resultados productivos que obtienen.

Además de la construcción de una tipología considerando la disponibilidad de recursos y el funcionamiento predial, realizamos una clasificación de predios según la gestión espacial y temporal del pastoreo, analizando las variables de manejo y de productividad para cada tipo de gestor.

## **4.4. Materiales y métodos**

### **4.4.1. Base de datos utilizada**

Se utilizó una base de datos surgida de una encuesta realizada en conjunto entre Facultad de Agronomía-Universidad de la República y el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP). Se encuestaron a 272 productores ganaderos. De los cuales el 30 % correspondía a productores que eran beneficiarios del proyecto Ganaderos Familiares y Cambio Climático (GFCC-MGAP) (Beneficiarios), y el restante 70 % a productores que no eran beneficiarios de GFCC-MGAP (productores controles). El 48 % se ubicaba en la Unidad de Paisaje (UP) Cuesta Basáltica (CB) y el 52 % en la UP Sierras del Este (SE). La encuesta se llevó a cabo entre Mayo y Agosto del año 2015, y respondió a un modelo empleado por la Dirección de Investigación Estadísticas Agropecuarias (Pereira, 2003). Se utilizó un cuestionario para el relevamiento de información que implicó los siguientes capítulos: Información general de la familia y el predio; uso del suelo; existencias y movimientos de animales; manejo del rodeo bovino de cría; manejo del rodeo bovino de recría e invernada; manejo de ovinos; gestión espacio-temporal del forraje (sólo a los Beneficiarios), costos de producción; asistencia técnica; acceso a información y redes.

Para este trabajo se seleccionó una sub muestra de 244 casos, definida en función de los siguientes dos criterios: que fueran solo productores tipificados como familiares y que la carga animal total no fuera superior a 2,5 UG ha<sup>-1</sup>.

La información obtenida en la encuesta fue procesada de forma general con estadísticas descriptivas. En el cuadro 1 se presentan las variables generales de mayor interés que describen a los sistemas, sus medias, desvíos, máximos y mínimos. En los cuadros 2 y 3 se detallan variables referidas a la aplicación de técnicas específicas en la cría vacuna y ovina.

Cuadro 1: Información de las principales variables del sistema que caracteriza la base de datos utilizadas.

Variable	Media ± D.E	Mínimo	Máximo
Sup. efectiva de pastoreo (ha)	225 ± 188	9	1018
Rel. T. Propiedad/T. T Explotada	0,57 ± 0,42	0	1
Rel. Á Mej / Sup Total.	0,12 ± 0,20	0	1
Carga total UG ha <sup>-1</sup>	1,05 ± 0,45	0	2,5
Carga Ovina UG ha <sup>-1</sup>	0,27 ± 0,27	0	2,12
Carga Bovinos UG ha <sup>-1</sup>	0,79 ± 0,45	0	2,5
Rel. L/V	3,36 ± 5,24	0	35,9
PCV kg ha <sup>-1</sup> año 2013	63,6 ± 33,1	10,2	159,9
PCV kg ha <sup>-1</sup> año 2014	72,2 ± 53,3	11,6	158,9
PCV kg ha <sup>-1</sup> año 2015	68,9 ± 37,0	10,2	160,2
PCO kg ha <sup>-1</sup> año 2013	16,5 ± 17,1	0	74,5
PCO kg ha <sup>-1</sup> año 2014	14,1 ± 16,5	0	72,8
PCO kg ha <sup>-1</sup> año 2015	13,1 ± 16,9	0	77,8
PL kg ha <sup>-1</sup> año 2014	6,1 ± 5,5	0	30,7
PL kg ha <sup>-1</sup> año 2013	6,2 ± 5,7	0	30,7
IT. Cría Vacuna	24 ± 24	0	79
IT. Ovinos	66 ± 17	10	100

Referencias:

Rel. T. Propiedad/T. T Explotada: relación tierra en propiedad / tierra explotada

Rel. Á Mej / Sup Total: Relación área mejorada / Superficie total de pastoreo

Rel. L/V: Relación N° cabezas adultas ha<sup>-1</sup> Lanares / Vacunos

PCV: Producción Carne Vacuna

PCO: Producción Carne Ovina

PL: Producción Lana

IT: Índice de Técnicas (escala 0 a 100)

Cuadro 2: Porcentaje de predios que implementan algunas de las técnicas de manejo de la Cría Vacuna

Técnica de manejo	% implementación
Entore continuo	41 %
Revisión de los toros	32 %
Manejo de vacas por CC	58 %
Destete temporario	35 %
Destete Precoz	8 %

CC: condición corporal

Cuadro 3: Porcentaje de predios que implementación algunas de las técnicas de manejo en ovinos

Técnica de manejo	% implementación
Raza predominante	Corriedale 48 % / Merino 29 %
Revisión de los carnero	38 %
Mes Inicio Encarnerada	Marzo 45 % / Abril 18 % / Enero 17 %
Mes fin de Encarnerada	Abril 39 % / Mayo 24 %
Borregas encarneradas con 2 dientes	56 %
Realización de esquila parto	22 %

#### 4.4.2. Variables utilizadas

Se construyó una tipología de predios de acuerdo a variables relacionadas con la estructura y el funcionamiento de los sistemas de producción, y se realizó una clasificación por tipos de gestores considerando la gestión espacial y temporal de potreros y animales.

Para la construcción de las tipologías se seleccionaron 7 variables de acuerdo a los antecedentes revisados y siguiendo las recomendaciones de Álvarez *et al.* (2015), y lo planteado por Gelasakis *et al.* (2017) y Serrano Martínez *et al.* (2004) (Cuadro 4).

Cuadro 4: Variables seleccionadas para la construcción de la tipología según estructura y funcionamiento de los sistemas de producción

Dimensión	Variable de clasificación	Forma de cálculo
Estructura	Área efectiva de Pastoreo (ha)	El área efectiva de pastoreo corresponde al área que efectivamente cuenta el predio para el pastoreo de los animales, y es el área que se utiliza para el cálculo de los indicadores por unidad de superficie.
	Relación tierra en propiedad / tierra no propia (Rel. T. Propiedad/T. T Explotada).	La fracción de tierra que es utilizada bajo el régimen de propiedad.
Funcionamiento	Relación entre área total y área mejorada (Rel. Á Mej / Sup Total)	La relación área mejorada/área total refiere al fracción del total que es área mejorada, ya sea campo natural mejorado, campo natural fertilizado, praderas, verdes y cultivos.
	Unidades ganadera bovinas por ha (UG bovinas ha <sup>-1</sup> )	En el caso de la carga bovina y ovina se convirtió el stock declarado en DICOSE en unidades ganaderas y ese valor se dividió por la superficie total.
	Unidades ganadera ovinas por ha (UG ovinas ha <sup>-1</sup> )	
	Relación lanar/ vacunos (Rel. L/V) (en número de cabezas ha <sup>-1</sup> )	La relación lanar vacuno, se calculó a partir de la cantidad de cabezas ovinas declaradas sobre la cantidad de cabezas bovinas declaradas en DICOSE
	Índice de prácticas de manejo en la cría vacuna	Paparamborda y Soca, sin publicar (Artículo 1 de la presente tesis).

Para la clasificación según tipos de gestores, en los predios encuestados que eran beneficiarios (un total de 69 predios) se indagó en el uso del espacio (potreros) a lo largo del año por las distintas categorías animales.

A partir de la información respecto al uso espacio-temporal de los potreros, las técnicas de manejo empleadas en la cría vacuna y la carga animal se establecieron tres categorías:

- i). No gestor: Entore continuo y/o NO patrón de uso de potreros
- ii). Gestor: Entore estacional + Patrón de uso de potreros definido igual o mayor a 1 y menor a 3.
- iii). Gestor espacio temporal. Entore estacional + Patrón de uso de potreros igual o mayor a 3 y carga menor a 1,3 UG ha<sup>-1</sup>.

#### 4.4.3. Análisis estadístico

La tipología según variables de estructura y funcionamiento de los sistemas de producción fue realizada mediante análisis de clúster. Para este análisis se utilizaron las siete variables mencionadas en el Cuadro 4, un número total de 237 casos, se utilizó el método Ward y la distancia de Gower. Se utilizó el programa Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2014). Luego se realizó para cada grupo la descripción de variables relacionadas a la estructura, técnicas de manejo empleadas y resultado productivo (promedios, extremos, desvío estándar, frecuencias) mediante el procedimiento estadísticas descriptivas, utilizando el programa Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2014).

En segundo lugar, se buscó responder qué relación existía entre la producción de carne vacuna y ovina  $\text{ha}^{-1}$  con las variables de estructura del predio (área mejorada, superficie útil, carga vacuna y ovina, Rel. L/V, arrendamiento) y las variables de gestión (ITC e ITR, ITO) para cada uno de los grupos conformados. En primer lugar, se realizaron correlaciones simples entre variables utilizando el programa JMP (Statistics and Graphics Guide, Release 8, 2008). Posteriormente se realizó un análisis de varianza de las variables Producción de Carne Vacuna ( $\text{PCV ha}^{-1}$ ), ovina ( $\text{PCOha}^{-1}$ ) y lana ( $\text{PL ha}^{-1}$ ) correspondiente al año 2014, para conocer si existían diferencias significativas de esas variables entre los grupos. Se utilizó el programa Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2014). Posteriormente se realizaron análisis de regresión con el método Stepwise seleccionado a  $\text{PCV ha}^{-1}$ ,  $\text{PCO ha}^{-1}$  y  $\text{PL ha}^{-1}$  como variables de respuesta, realizando el análisis por grupo. Las variables que se incluyeron para ser seleccionadas por el modelo fueron: SEP 14 (Superficie explotada útil años 2014), RTpp/TT explotada (Relación entre la tierra explotada en propiedad y la tierra total explotada), Cant Potreros (cantidad de potreros), RelAMT/SupT (Relación entre area mejorada y area total del predio), N° vientres (número de vientres), CV (Carga vacuna), CO (Carga ovina), CT (carga total), RL/V (Relación Lanar/Vacunos), ITO (Índice de técnicas en ovinos), ITC (Índice de técnicas en cría vacuna). El criterio de elección de variables por el modelo fue de una significancia de 0.05, y se buscó efecto directo, interacción entre variables y/o el efecto cuadrático. Se empleó el programa JMP (Statistics and Graphics Guide, Release 8, 2008).

Para caracterizar los grupos conformados según tipo de gestor se realizaron estadísticas descriptivas de las variables para cada grupo utilizando el programa Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2014).

## 4.5. Resultados

### 4.5.1. Tipología de predios ganaderos familiares

Se identificaron 6 grupos de predios tal cual se presenta en el dendograma (Figura 1).

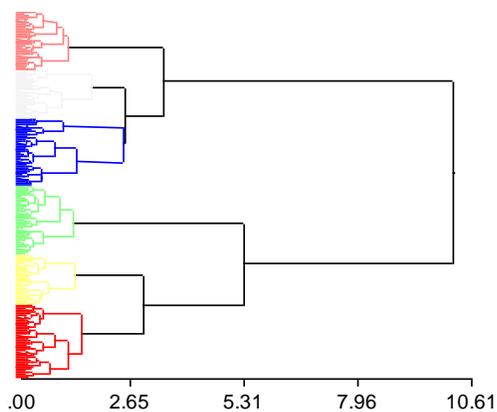


Figura 1: Dendograma de grupos resultado del análisis de cluster. Se conformaron 6 grupos. (N° casos = 237, método agrupamiento de Ward y distancia de Gower).

Las principales variables que caracterizaron a los grupos obtenidos se presentan en los Cuadros 5 y 6.

Cuadro 5: Promedio y desvío estándar de las principales variables que describen la estructura, gestión y resultado de los seis grupos obtenidos en la Tipología.

	Grupo 1 (n=58)	Grupo 2 (n=28)	Grupo 3 (n=33)	Grupo 4 (n=25)	Grupo 5 (n=53)	Grupo 6 (n=40)
Sup. efectiva de pastoreo (ha)	147 ± 120	416 ± 183	229 ± 122	255 ± 193	172 ± 130	113 ± 85
Rel. T. Propiedad/T. T Explotada	0,04 ± 0,10	0,22 ± 0,24	0,90 ± 0,16	0,93 ± 0,12	0,13 ± 0,23	0,82 ± 0,22
Rel. Á Mej / Sup Total.	0,09 ± 0,19	0,05 ± 0,07	0,05 ± 0,08	0,12 ± 0,13	0,18 ± 0,22	0,20 ± 0,30
Carga total UG ha <sup>-1</sup>	1,11 ± 0,43	0,69 ± 0,27	0,66 ± 0,24	1,10 ± 0,24	1,33 ± 0,46	1,20 ± 0,36
Carga Ovina UG ha <sup>-1</sup>	0,37 ± 0,37	0,15 ± 0,13	0,29 ± 0,25	0,21 ± 0,14	0,24 ± 0,21	0,28 ± 0,29
Carga Bovinos UG ha <sup>-1</sup>	0,74 ± 0,39	0,54 ± 0,22	0,36 ± 0,19	0,90 ± 0,30	1,10 ± 0,48	0,91 ± 0,32
Rel. L/V	4,77 ± 5,96	1,88 ± 1,76	7,62 ± 9,40	1,69 ± 1,41	1,69 ± 2,00	2,32 ± 2,90
IT. Cría Vacuna	5 ± 11	39 ± 21	15 ± 16	45 ± 14	49 ± 15	6 ± 14
PCV ha <sup>-1</sup> 2013 (Kg ha <sup>-1</sup> )	54,3 ± 25,4	55,6 ± 29,8	44,4 ± 20,6	70,4 ± 30,6	79,4 ± 37,5	73,0 ± 33,8
PCV ha <sup>-1</sup> 2014 (Kg ha <sup>-1</sup> )	64,6 ± 37,6	62,0 ± 30,6	46,9 ± 32,7	83,7 ± 45,3	86,7 ± 34,3	85,3 ± 34,1
PCV ha <sup>-1</sup> 2015 (Kg ha <sup>-1</sup> )	65,4 ± 34,1	63,8 ± 31,0	42,5 ± 24,1	81,3 ± 41,6	80,2 ± 35,1	76,5 ± 39,3
PCO ha <sup>-1</sup> 2013 (Kg ha <sup>-1</sup> )	21,2 ± 17,6	11,5 ± 11,7	18,7 ± 22,2	16,5 ± 15,2	13,7 ± 13,1	15,0 ± 17,2
PCO ha <sup>-1</sup> 2014 (Kg ha <sup>-1</sup> )	15,3 ± 14,9	10,6 ± 8,6	11,5 ± 12,1	10,8 ± 9,5	11,7 ± 12,9	20,8 ± 25,8
PCO ha <sup>-1</sup> 2015 (Kg ha <sup>-1</sup> )	17,0 ± 19,3	13,3 ± 18,0	13,5 ± 16,9	6,7 ± 6,6	11,6 ± 11,7	11,7 ± 17,7
PL ha <sup>-1</sup> 2014 (Kg ha <sup>-1</sup> )	7,5 ± 6,6	3,9 ± 4,0	5,8 ± 4,0	5,3 ± 4,1	5,7 ± 4,8	6,1 ± 6,1
PL ha <sup>-1</sup> 2013 (Kg ha <sup>-1</sup> )	7,4 ± 6,8	4,0 ± 4,0	6,0 ± 4,3	5,9 ± 4,3	5,7 ± 5,0	6,3 ± 6,3
IC	69 ± 29	64 ± 23	6 ± 25	74 ± 21	78 ± 27	65 ± 24,

Referencias:

Media ± Desvío Estándar

Sup.efectiva de pastoreo (ha) = Superficie efectiva de pastoreo, en hectáreas.

Rel. T. Propiedad/T. T Explotada = Relación entre tierra explotada en propiedad y tierra total explotada

Rel. L/V = Relación entre lanares y vacunos (En cabezas)

IT. Cría Vacuna = Índice de técnicas implementadas en la cría vacuna.

PCV ha<sup>-1</sup> = Producción de carne Vacuna por hectárea. Estimada para los años 2013, 2014 y 2015.

PCO ha<sup>-1</sup> = Producción de carne Ovina por hectárea. Estimada para los años 2013,2014 y 2015.

PL ha<sup>-1</sup> = Producción de lana por hectárea. Estimada para los años 2013 y 2014.

IC = Índice Coneat promedio.

Cuadro 6: Ubicación, especialización productiva, implementación de técnicas de manejo en vacunos y ovinos por grupo.

	<b>Grupo 1 ( N° 58)</b>	<b>Grupo 2 (N°28)</b>	<b>Grupo 3 (N° 33)</b>	<b>Grupo 4 (N°25)</b>	<b>Grupo 5 (N° 53)</b>	<b>Grupo 6 (N° 40)</b>
Ubicación	Norte 59%	Norte 54%	Norte 70%	Este 68%	Este 77%	Este 55%
Tipo establecimiento	Ov 36%/Mix 33%	Vc 46%/Mix 39%	Ov 48%/Vc 27%	Mix 48%/Ov 12%	Vc 55 %/Mix 38%	Mix 45%/Vc 40%
Esp. Productiva en vacunos	Cría 59%/CC 34%	Cría 54%/CC 36%	Cría 70%/CC 21%	Cría 70%/CC 32%	Cría 66%/CC 33%	Cría 60%/CC 28%
Esp. Productiva en ovino	Cría 87%/Lana 11%	Cría 61%/Lana 22%	Cría 80%	Cría 74%/Lana 26%	Cría 73%/Lana 23%	Cría 90%
<b>Vacunos</b>						
Entore continuo	80%	11%	42%	0%	0%	79%
Revisa los toros	19%	46%	17%	48%	40%	25%
Destete temporario	23%	54%	19%	60%	52%	18%
Destete precoz	4%	7%	3%	8%	12%	15%
Diagnóstico de Preñez	7%	46%	1%	56%	60%	15%
Clasifica vacas por CC	47%	57%	42%	76%	77%	55%
<b>Ovinos</b>						
Raza predominante	Mer 41%/Cor 37%	Cor 46%/Mer 23%	Mer 40%/Cor 33%	Cor 77%/Mer 9%	Cor 56%/Mer 17%	Cor 50%/Mer 33%
Revisó los carneros	28%	52%	34%	50%	40%	42%
Mes inicio encarnera	Mar 43%/Feb 21%	Mar 44%/Ene 28%	Mar 52%/Abr 14%	Mar 55%/Abr 18%	Mar 45%/Abr 36%	Mar 41%/Feb 21%
Mes fin de encarnera	Abr 34%/May 25%	Abr 40%/May 20%	Abr 45%/May 21%	Abr 55%/May 27%	May 39%/Abr 37%	Abr 38%/Mar 21%
Mes de destete	Dic 35%/Ene 31%	Dic 36%/Ene 32%	Ene 36%/Dic 25%	Ene 43%/Dic 24%	Dic 38%/Ene 31%	Ene 32%/Feb 28%
Encarnera borregas a los 2 Dientes	48%	70%	40%	64%	48%	69%
Hace esquila pre parto	15%	33%	30%	23%	25%	14%

Referencias:

Especialización productiva: Ov= Ovejero. Mix= Mixto. Vc= Vacunos. CC= Ciclo completo. Mer=Merino. Cor= Corriedale

Clasifica por CC: clasifica por condición corporal

La descripción de la estructura, gestión y resultados obtenidos por los grupos encontrados permitió diferenciar:

El grupo 1 lo denominados como de “Pequeños ovejeros arrendatarios, con reducida implementación de técnicas de manejo en la cría vacuna”. Integrado por productores arrendatarios, con una Rel. L/V próxima a 5 con predominio de la raza Merino, carga animal mayor a 1 UG ha<sup>-1</sup> y el área mejorada de 9 %. La PCV para los 3 años se mantuvo estable entre 60 a 65 kg ha<sup>-1</sup>, en tanto que la PCO fue de 17 a 21 kg ha<sup>-1</sup> entre los años 2013 y 2015. Es muy bajo el ITC, explicado por una alta frecuencia de entore continuo y baja implementación de otras técnicas de manejo en el rodeo de cría.

El grupo 2 denominado “Vaqueros grandes y arrendatarios, de baja carga animal y mayor implementación de técnicas” está integrado por predios con una alta proporción de su superficie explotada bajo arrendamiento, con 5 % de área mejorada y carga total inferior a 0,7 UG ha<sup>-1</sup> compuesta mayormente por vacunos. Solo el 11 % de los predios tiene el toro todo el año con las vacas, hay mayor implementación de técnicas de manejo, destacándose el destete temporario en más del 50 % de los casos, ubicándose el ITC en 38. La PCV se ubica en torno a los 60 Kg ha<sup>-1</sup> promedio, manteniéndose estable en los 3 ejercicios analizados.

El grupo 3 “Ovejeros, medianos y propietarios del Norte” engloba predios con una superficie similar al promedio de la población encuestada, son propietarios del 90 % de la tierra y tienen 5 % del área mejorada. Tiene una carga próxima a 0,7 UG ha<sup>-1</sup> compuesta por vacunos y ovinos en similar magnitud, siendo la Rel. L/V de 7. La raza principal en ovinos es Merino. Producen 6 kg ha<sup>-1</sup> de lana promedio, en tanto que la PCO va desde 11 a 18 Kg ha<sup>-1</sup> y la PCV se ubicó en 46 Kg ha<sup>-1</sup> promedio en los tres ejercicios considerados. El ITC se ubicó en 15, siendo frecuente el entore continuo y muy bajo la frecuencia de uso de otras técnicas de manejo en los vacunos. Estos predios están ubicados en su mayoría en la UP CB (70 %).

El grupo 4 “Vaqueros, medianos y propietarios del Este”, incluye predios ganaderos de tamaño similar al promedio, donde predomina la propiedad como forma de explotación de la tierra. La carga es mayor a 1 UG ha<sup>-1</sup>, compuesta mayoritariamente por vacunos. El área mejorada es del 11 %. Producen próximo a los 80 kg ha<sup>-1</sup> de carne vacuna. En tanto que la PCO fue descendiendo en los tres ejercicios analizados, desde 16 a 6 Kg ha<sup>-1</sup>. Tienen un ITC de 44, todos tienen entore estacional y la implementación de técnicas en cría vacuna es mayor al promedio de la población. Están ubicados en su mayoría en la UP de SE (70 %).

El grupo 5 lo denominamos como “Vaqueros arrendatarios con alta carga y con mayor implementación de técnicas en cría vacuna”. Son predios de menor superficie que el promedio y en su mayoría arrendatarios. La carga es alta, 1,33 UG ha<sup>-1</sup>, compuesta básicamente por vacunos. El área mejorada total es de 18 %. El ITC se ubica en 50, todos los predios tienen entore estacional y aplican con mayor frecuencia otras técnicas de manejo en la cría vacuna. Producen 86 Kg ha<sup>-1</sup> promedio de PCV en tanto que la PCO se ubica entre 11 y 13 Kg ha<sup>-1</sup>. Están ubicados en su mayoría en la UP SE (77 %).

El Grupo 6 “Pequeños propietarios vaqueros, de alta carga y baja implementación de técnicas en cría vacuna”. Es el grupo integrado por los predios de menor escala. Trabajan 113 hectáreas promedio, mayoritariamente en propiedad. La carga es alta, ubicándose en 1,2 UG ha<sup>-1</sup>, si bien está compuesta principalmente por vacunos, la Rel. L/V es de 2,3. Un 20 % de la superficie es área mejorada. La PCO es de 70 a 85 kg ha<sup>-1</sup>, en tanto que la PCO es de 11 a 20 kg ha<sup>-1</sup>. Es frecuente el entore continuo, siendo el ITC de 5, siendo muy poco frecuente la implementación de técnicas de manejo en la cría vacuna.

#### **4.5.2. Relación entre variables de estructura y gestión con la producción de carne vacuna, ovina y lana por unidad de superficie**

La carga vacuna fue la variable con mayor correlación con la PCV de los grupos 1, 2, 3 y 4 en tanto en el grupo 5 fue el número vientre y en el grupo 6 no se identificó ninguna asociación

significativa (Cuadro 7). La Rel. L/V en los grupos 1 y 2 y el ITC para el grupo 4 fueron también asociaciones significativas.

La carga ovina fue la variable con mayor correlación con la PCO 14 (Kg ha<sup>-1</sup>), en los grupos 2, 3, 5 y 6. En tanto que la PL 14 (Kg ha<sup>-1</sup>) estuvo correlacionada con carga ovina para todos los grupos menos el 4.

Cuadro 7: Correlaciones simples entre variables para cada grupo.

PCV 14 (Kg ha <sup>-1</sup> )					
Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
CV (0,63)	CV (0,66)	CV (0,45)	CV (0,79)	Vientres (0,54)	NS
Rel L/V (-0,4)	CT (0,45)	Vientres (0,44)	C. Pot (0,64)	CT (0,39)	
	Rel L/V (-0,43)		Vientres (0,60)	CO (-0,40)	
			CT (0,60)	Rel L/V (-0,51)	
			CO (-0,68)	ITO (0,32)	
			Rel L/V (-0,7)		
			ITC (0,45)		
PCO 14 (Kg ha <sup>-1</sup> )					
NS	CO (0,8)	CO (0,47)	T. Pp (-0,53)	CO (0,61)	CO (0,77)
	CT (0,60)	C.Pot (-0,48)	PL (0,44)	SEP (0,42)	T.Pp (0,44)
	PL (0,53)	PL (0,48)	ITC (-0,44)	PL (0,63)	CT (0,52)
	Rel L/V (0,47)			ITC (0,59)	PL (0,55)
					Rel L/V (0,64)
PL 14 (Kg ha <sup>-1</sup> )					
CO (0,73)	CO (0,68)	CO (0,64)	PCO/ha (0,44)	CO (0,87)	CO (0,77)
Rel L/V (0,64)	PCO/ha (0,53)	PCO/ha (0,48)	ITO (0,39)	PCO/ha (0,63)	PCO/ha (0,55)
	Rel L/V (0,73)	Rel L/V (0,53)		Rel L/V (0,84)	
				ITO (-0,44)	Rel L/V (0,68)

Referencias: PCV 14 (Kg ha<sup>-1</sup>): Producción Carne Vacuna por ha, para el año 2014; PCO 14 (Kg ha<sup>-1</sup>): Producción de Carne ovina por ha, para el año 2014; PL 14 (Kg ha<sup>-1</sup>): Producción de Lana por ha, para el año 2014; CV (UG/ha): Carga vacuna; Rel L/V (Cabezas): Relación entre lanares y vacunos; Vientres: Total de vientre en el predio; C. Pot: Cantidad de potreros en el predio; CT (UG/ha): Carga total; CO (UG/ha): Carga ovina; ITC: Índice de técnicas en la cría vacuna; ITO: Índice de técnicas en la producción ovina; NS: No significativo; T.Pp: Porcentaje de tierra en propiedad; SEP: Superficie efectiva de pastoreo.

Las variables seleccionadas y los modelos de regresión obtenidos para las variables PCV, PCO y PL se presentan en los cuadros 8, 9 y 10.

Cuadro 8: Modelos seleccionados que mejor explicaron la producción de carne vacuna (kg ha<sup>-1</sup>) para cada grupo de la tipología

Grupo	Variable	r <sup>2</sup>	N	Modelo	CME
1	CV	0,53	47	Y=5,8+83,18 CV	25,7
2	CV	0,46	25	Y=3,4+105,9 CV	22,4
3	NS				
4	CV	0,48	23	Y=11,48+88,7CV	32,45
5	Nº Vientres CV	0,46	42	Y=29,34+0,07V+48,4CV	24,9
6	Rel L/V	0,11	33	Y=94-3,73RL/V	32

Referencias:

CV (UG/ha): Carga vacuna

Rel L/V (Cabezas): Relación entre lanares y vacunos

Nº Vientres: Total de vientre en el predio

NS: No significativo.

Para la PCV, la carga vacuna (UG ha<sup>-1</sup>) fue la variables elegida en el modelo de regresión para los grupos 1, 2, 3 y 4, en tanto que para el grupo 5 fueron las cantidad de vientres y la carga vacuna (Cuadro 8). No se identificaron interacciones entre variables ni efecto cuadrático. Para estos grupos el modelo explicó entre el 46 y el 53 %. En el caso del grupos 6 el modelo explicó el 11 %, seleccionado como variables a la Rel. L/V.

Para la PCO la carga ovina (UG ha<sup>-1</sup>) fue la variable seleccionada para los grupos 2, 3, 5 y 6 y los modelos explicaron entre el 64 a 46 %. En el caso del grupo 1 la variable seleccionada fue la Rel. L/V y su efecto cuadrático, y en este caso el modelo explicó el 25 % (Cuadro 9).

Cuadro 9: Modelos seleccionados que mejor explicaron la producción de carne ovina (kg ha<sup>-1</sup>)

Grupo	Variable	r <sup>2</sup>	n	Modelo	CME
1	RL/V Rel L/V*Rel L/V	0,25	41	Y=10,2+2,5RL/V-0,27RL/V*RL/V	12
2	RAMT/Sup T CT	0,64	17	Y=-3,9-55,41RAMT/SupT+23,7CT	5,1
3	RAMT/Sup T CO	0,53	27	Y=-0,004+62,3RAMT/SupT+24,7CO	8,2
4	NS				
5	CO	0,43	39	Y=1,59+44,9CO	9,6
6	CO	0,51	29	Y=1,41+77,4CO-64,06CO	18

Referencias:

Rel L/V (Cabezas): Relación entre lanares y vacunos

CT (UG/ha): Carga total.

CO (UG/ha): Carga ovina.

RAMT/Sup T: Relación entre el Área mejorada total y la Superficie efectiva de pastoreo.

NS: No significativo.

Para la PL, las variables seleccionadas en el modelo de regresión fueron la carga ovina (UG ha<sup>-1</sup>) para los grupos 1, 3, 4, 5 y 6. En el grupo 5 además de la carga ovina, fue significativa la variable Rel. L/V, la interacción entre estas variables y los efectos cuadráticos (Cuadro 10).

Cuadro 10: Modelos seleccionados que mejor explicaron la producción de lana (kg ha<sup>-1</sup>)

Grupo	Variable	r <sup>2</sup>	N	Modelo	CME
1	CO CO*CO	0,78	58	Y=0,43+23,24CO-12,3CO*CO	3
2	Rel L/V	0,52	28	Y=0,74*1,6RL/V	2,7
3	CO	0,56	33	Y=3,44+13CO-24,86CO*CO	2,6
4	CO CO	0,46	25	Y=1,50+24,5CO-62,3CO*CO	3,2
5	RL/V CO*RL/V CO*CO	0,8	53	Y=1,56+14,8CO+0,5RL/V+52,3CO*CO+0,71RL/V*RL/V-14,42CO*RL/V	2,1
6	CO	0,62	40	Y=1,24+21,8CO-16,75CO*CO	3,76

Referencias:

Rel L/V (Cabezas): Relación entre lanares y vacunos

CT (UG/ha): Carga total.

CO (UG/ha): Carga ovina.

### 4.5.3. Clasificación y análisis de grupos según la gestión espacial y temporal del campo natural

En el cuadro 11 se presenta la información de la clasificación de los 69 predios según los tipos de gestores definidos. Más del 50 % de los predios fueron clasificados como No Gestores.

Cuadro 11: Número y porcentaje de predios según la clasificación por tipo de Gestor.

Tipo de Gestor	Nº	%
No gestor	36	52
Gestor	17	25
Gestor espacio temporal	16	23
Total	69	100

Los predios categorizados como gestor espacio temporal en casi su totalidad (15 casos de 16), se ubicaron dentro de los grupos 4 y 5 de la tipología realizada para los 244 casos según estructura y funcionamiento predial, anteriormente presentada (Cuadro 12).

Cuadro 12: Número de predios según tipo de gestor y su ubicación en la tipología construida según variables de estructura y funcionamiento predial.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
No gestor	10	2	8	1	8	7
Gestor	2	5	4	1	5	
Gestor espacio temporal		1		7	8	

La descripción de la estructura, gestión y niveles de PCV, PCO y PL de los predios clasificados en estas tres categorías de gestores se presenta en los Cuadro 13.

Cuadro 13: Promedios, desvíos, máximo y mínimos para las variables seleccionadas según la clasificación por tipos de gestores.

Variable	Tipos de gestores								
	No gestor (N 36)			Gestor (N 17)			Gestor espaciotemporal(N 16)		
	Media ± D.E	Mín	Máx	Media ± D.E	Mín	Máx	Media ±D.E	Mín	Máx
Sup. efectiva de pastoreo (ha)	199 ± 163	26	789	215 ± 104	26	380	259 ± 206	32	849
Rel. T. Propiedad/T. T Explotada	0,43 ± 0,43	0	1,00	0,38 ± 0,41	0	1,00	0,45 ± 0,44	0	1,00
IC	68 ± 26	27	110	60 ± 18	27	86	78 ± 21	45	123
Rel. Á Mej / Sup Total.	0,21 ± 0,27	0	1,00	0,11 ± 0,09	0	0,35	0,21 ± 0,13	0	0,48
carga_2014_dicose_bovinos	0,78 ± 0,41	0,15	2,19	0,67 ± 0,37	0,28	1,49	0,87 ± 0,19	0,50	1,23
carga_2014_dicose_ovinos	0,32 ± 0,26	0,02	1,13	0,20 ± 0,16	0	0,53	0,19 ± 0,14	0	0,54
carga_2014_dicose	1,10 ± 0,39	0,25	2,40	0,87 ± 0,41	0,41	1,74	1,05 ± 0,21	0,67	1,44
Rel LV2014_dicose	4,04 ± 5,19	0,11	22,75	2,47 ± 2,50	0	10,05	1,41 ± 1,04	0	3,51
PCV ha <sup>-1</sup> 13	71,8 ± 41,3	14,5	158,2	63,2 ± 33,7	17,7	141,6	75,6 ± 24,2	30,6	127,2
PCV ha <sup>-1</sup> 14	66,0 ± 28,2	18,2	121,8	71,3 ± 37,5	22,2	134,4	91,7 ± 23,8	43,8	127,3
PCV ha <sup>-1</sup> 15	69,4 ± 35,3	17,3	160,2	73,5 ± 43,5	20,3	155,8	90,0 ± 34,8	25,7	137,2
PCO ha <sup>-1</sup> 13	22,8 ± 19,7	0	74,5	11,2 ± 11,4	0	41,2	13,8 ± 13,5	0	57,2
PCO ha <sup>-1</sup> 14	16,5 ± 20,5	1,0	72,8	13,7 ± 13,3	0	41,0	10,6 ± 6,9	0	22,9
PCO ha <sup>-1</sup> 15	19,8 ± 20,3	1,2	66,4	14,9 ± 20,8	0	77,8	9,3 ± 8,1	0	26,9
PL ha <sup>-1</sup> 14	6,8 ± 5,4	0	25,0	4,4 ± 4,4	0	17,3	5,3 ± 4,1	0	14,9
IT. Cría Vacuna	19 ± 25	0	74	41 ± 21	11	74	53 ± 1,8	15	79

Referencias:

Sup.efectiva de pastoreo (ha) = Superficie efectiva de pastoreo, en hectáreas.

Rel. T. Propiedad/T. T Explotada = Relación entre tierra explotada en propiedad y tierra total explotada

Rel. L/V = Relación entre lanares y vacunos (En cabezas)

IT. Cría Vacuna = Índice de técnicas implementadas en la cría vacuna.

PCV ha<sup>-1</sup> = Producción de carne Vacuna por hectárea. Estimada para los años 2013, 2014 y 2015.

PCO ha<sup>-1</sup> = Producción de carne Ovina por hectárea. Estimada para los años 2013,2014 y 2015.

PL ha<sup>-1</sup> = Producción de lana por hectárea. Estimada para los años 2013 y 2014.

IC = Índice Coneat promedio

El grupo de **gestores espacio temporal** tiene una superficie similar al promedio de la población encuestada, con un 45 % de tierra en propiedad. Son vaqueros, tiene un 20 % de área mejorada, el ITC es de 52 puntos, en tanto que la PCV es de 76; 91 y 90 Kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> para el 2013, 2014 y 2015, respectivamente. Tanto el ITC como la PCV, en promedio, son superiores a la estimada para los grupos 4 y 5 (grupos de la tipología según variables de estructura y funcionamiento predial en los cuales se ubicaron). En tanto que la mayoría se ubica en la UP SE (81 %, 13 casos)

El grupo de **no gestores**, tiene una superficie inferior a la promedio estimada para toda la población, tienen el 46 % de la tierra en propiedad sistemas mixtos, con una carga de 1,10 UG ha<sup>-1</sup> y la Rel. L/V es de 4. La PCV se ubica próxima a los 70 Kg ha<sup>-1</sup>, la PCO entre 16 a 22 Kg ha<sup>-1</sup>, y la PL es de 6,9 Kg ha<sup>-1</sup>. El ITC es de 21.

El grupo de **gestores** tiene superficie promedio similar a la obtenida en la encuesta general y poseen solo el 38 % de la tierra en propiedad. El área mejorada es de 11 %. La carga total es de 0,87 UG ha<sup>-1</sup>, compuesta mayoritariamente por vacunos y con 0,20 UG ha<sup>-1</sup> ovina, la Rel. L/V se ubica en 2,4. La PCV es próxima a 70 Kg ha<sup>-1</sup> para los años 2014 y 2015 respectivamente, la PCO se ubica en 14 Kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>, en tanto que la PL es de 4,4 ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>. El ITC es de 41.

#### **4.5.4. Análisis de las variables asociadas a los niveles de producción de carne vacuna, ovina y lana**

Los tipos de gestores se diferenciaron significativamente en la PCV ha<sup>-1</sup>, no así en las otras variables de resultado productivo en ovinos (cuadro 14). Los gestores espacio temporales tuvieron una PCV ha<sup>-1</sup> significativamente superior al grupo no gestor, el grupo gestor tuvo una situación intermedia.

Cuadro 14: Promedios de producción de carne vacuna (PCV en kg ha<sup>-1</sup>), ovina (PCO en kg ha<sup>-1</sup>) y de lana (PL en kg ha<sup>-1</sup>) según tipos de gestores.

Tipo de gestor	PCV ha <sup>-1</sup>	PCO ha <sup>-1</sup> 14	PL ha <sup>-1</sup>
No gestor	66,03 A	16,54 A	6,77 A
Gestor	71,28 AB	13,72 A	4,39 A
Gestor espacio temporal	91,67 B	10,58 A	5,31 A

En cada columna, promedios con una letra común no son significativamente diferentes (Tukey,  $p > 0.05$ )

Del análisis de regresión surge que, para la PCV, la carga vacuna fue la variable seleccionada para los grupos Gestores y No gestores y el modelo explicó el 67 y 46 %, respectivamente. En tanto que para los gestores espacio temporal, la variable seleccionada fue el número de vientres y el modelo explicó el 31 % (Cuadro 15).

Cuadro 15: Modelos de regresión seleccionados que mejor explicaron la producción de carne vacuna (kg ha<sup>-1</sup>)

Grupo	Variable	r <sup>2</sup>	N	Modelo	CME
Gestor	CV	0,67	15	$Y=12,9+82,82CV$	21,3
GETemporal	Nº Vientres	0,31	14	$Y=74+0,08N^{\circ}Vientres$	19,83
NoGestor	CV	0,46	31	$Y=19,14+66,7CV$	20,63

Referencias:

CV (UG/ha): Carga vacuna.

Nº Vientres: Total de vientre en el predio.

En el caso de la PCO para el grupo No gestores la variable seleccionada fue la carga ovina y el modelo explicó el 27 %. En el caso de los Gestores, las variables seleccionadas no estuvieron relacionadas al proceso biológico, se seleccionaron las variables Relación Tierra en propiedad / Tierra total explotada y el número de potreros. En tanto que para el grupo gestores espacio temporal no fue significativa ninguna variable (Cuadro 16).

Cuadro 16: Modelos seleccionados que mejor explicaron la producción de carne ovina por hectárea

Grupo	Variable	r <sup>2</sup>	n	Modelo	CME
Gestor	RTpp/Expl C.Pot	0,71	12	Y=42,09-19,28RTpp/Expl-4,05Cp	7,1
Gestor ET.	NS				
No Gestor	CO	0,27	28	Y1,86+40,4CO	17,4

Referencias:

RTpp/Expl: Relación entre la tierra propia y el total de tierra explotada.

C.Pot. Cantidad de potreros

CO (UG/ha): Carga Ovina.

Para la PL los modelos obtenidos explicaron entre el 55 y 90 %, siendo las variables seleccionadas la carga ovina para los gestores espacio temporal y No Gestores; y la cantidad de potreros, carga ovina y Rel. L/V para el grupo de gestores. (Cuadro 17)

Cuadro 17: Modelos seleccionados que mejor explicaron la producción de lana por hectárea

Grupo	Variable	r <sup>2</sup>	n	Modelo	CME
Gestor	C.Pot. CO RL/V	0,9	17	Y=5,56-0,71CP+31,68CO -1,13RL/V	1,37
Gestor ET	CO ITC	0,55	16	Y=4,7+23,08-0,07ITC	2,7
No Gestor	CO	0,77	36	Y=0,85+18,37CO	2,55

Referencias:

C. Pot: Cantidad de potreros

CO (UG/ha): Carga ovina

RL/V (Cabezas): Relación entre lanares y vacunos

ITC: Índice de técnicas en la cría vacuna.

## 4.6. Discusión

### 4.6.1. Tipología de predios ganaderos familiares

Los resultados mostraron la existencia de heterogeneidad entre los sistemas de producción ganaderos familiares sobre campo natural en Uruguay. Fue adecuada la elección

de las variables utilizadas para clasificar a los predios (área efectiva de pastoreo, relación entre tierra en propiedad y tierra no propia, relación entre el área total y el área no propia, carga vacuna, carga ovina y carga total, relación lanar vacunos e índice de técnicas de implementadas en la cría vacuna), ya que permitieron distinguir entre grupos de predios, que en su estructura, funcionamiento e implementación de técnicas de manejo son diferentes. Por tanto es información relevante para tomar distancia de la visión de que la ganadería familiar son sistemas mixtos de lanares y vacunos sobre campo natural.

El Índice de Técnicas de manejo en la cría vacuna (ITC), utilizado como variable para clasificar a los predios, implicó distintos valores del índice entre los grupos, distinguiendo dos grupos (Grupos 4 y 5) con mayor implementación de técnicas en la cría vacuna. Por otro lado, el análisis individual de la técnicas para cada grupo reafirma la mayor implementación de técnicas individuales, siendo que en todos los caso de los predios que integran los grupos 4 y 5 se da entore estacional (Ver cuadro 6). Dicha información señalaría un grupo de predios que tienen una gestión temporal de los principales eventos de las cría vacuna, ya que con el entore estacional en primavera verano, determinan el momento de nacimientos y demás prácticas de manejo.

Si bien existen diferencias en la implementación de técnicas de manejo, no son suficientes para generar diferencias estadísticas en los niveles de producción lo cual podría explicarse por la magnitud de variación. Es decir, que su implementación generaría diferencias pero no es suficiente para explicar los resultados.

#### **4.6.2. Relación entre variables que explican el resultado productivo**

Según los antecedentes revisados la producción de carne vacuna, ovina y lana por hectárea podría ser explicada con razonable precisión en base a modelos de regresión que incluyen la carga vacuna, ovina, el área mejorada y la superficie útil (Gutiérrez y Soca, 1994). De nuestro trabajo surgen modelos que explican, dependiendo de los grupos, con razonable precisión las variables de resultado productivo de interés. Sin embargo la carga vacuna (UG

Vacunas  $\text{ha}^{-1}$ ) y la carga ovina (UG Ovinas  $\text{ha}^{-1}$ ) son las variables mayormente incluidas en los modelo de regresión para los diferentes grupos y tipos de gestores.

Los modelos explicaron en mayor medida la producción de lana, respecto a la carne ovina y vacuna. Posiblemente debido a la forma de obtener esas variables. Mientras la producción de lana fue cuantificada por los productores e informada directamente, la producción de carne vacuna y ovina fue estimada, adquiriendo relevancia las diferencias de inventario a partir del peso vivo animal asignados a las diferentes categorías.

El área mejorada no surgió como variable asociada a la producción de carne y lana. Del análisis de correlaciones simples entre variables y en los modelos de regresión, el área mejorada no fue una variable seleccionada e integrada en los modelos. Esto debe ser un tema a profundizar, con estudios en sistemas de producción. Es necesario indagar ¿qué son estas áreas mejoradas? En cuanto a su composición, estado y producción de forraje, y por otro lado cómo son utilizados en la estrategia productiva de los predios.

#### **4.6.3. La relación entre gestión y resultado productivo**

A partir de los criterios utilizados para clasificar a los predios según el tipo de gestión del proceso productivo en animales y en el uso del espacio (potrero) a lo largo del año, se logró una clasificación donde el grupo de gestores espacio temporal, corresponde mayormente a los grupos 4 y 5 de la tipología realizada. En tanto que los grupos gestores y no gestores se ubican en todos los grupos de la tipología.

Los tres grupos de acuerdo al tipo de gestor, difieren en algunos aspectos que hacen a la estructura de los sistemas de producción, en el manejo que implementan sobre los rodeos de cría, la gestión del pastoreo a lo largo del año, y en los resultados productivos que obtienen.

La superficie predial que manejan es mayor en los gestores espacio temporales, siendo similar entre los otros dos grupos.

Por otro lado el ITC, en términos promedios difiere entre los grupos. Es decir, implementan manejos diferentes. Los predios ubicados en el grupo gestores espacio temporales logran un ITC de 52, en tanto que los gestores 41 y los no gestores 19. En el caso de los gestores espacio temporales, el criterio para hacer la clasificación es que no tengan entore continuo, y por tanto se excluían a los predios que tenían ITC de 0 (cero) al igual que en el caso de los gestores. Sin embargo con la clasificación se logró diferencias entre grupos gestores y gestores espacio temporales que difieren en 10 puntos en el ITC, y si bien no hay diferencias apreciables en lo mínimos y máximos de este índice, existe menos variación en el grupo gestores espacio temporal.

Existen diferencias en los niveles de PCV que obtienen en promedio los grupos. El grupo gestor espacio temporal tiene mayores niveles de PCV, ubicándose en 91 kg ha<sup>-1</sup> en promedio, contra 71 kg ha<sup>-1</sup> en gestores y 66 kg ha<sup>-1</sup> en no gestores, siendo la diferencia significativa respecto a este último.

A partir de la constatación de la existencia de diferencias significativas en los niveles de producción entre los tipos de gestores, se indagó la información relacionada con la reproducción y peso de los terneros al destete, dos indicadores relacionados a la productividad de carne en sistemas criadores.

El grupo de gestores espacio temporal tuvo mayor número de vientre entorados, lo que es lógico, de acuerdo a la superficie total que tiene los predios, la carga animal y la composición de la carga, siendo netamente vaquero (cuadro 18). Este grupo obtuvo mayor nivel de destete, lo que supone que la preñez fue mayor, considerando que entre la preñez y el destete puede existir una pérdida de hasta 10 %. Por otro lado, el peso promedio, informado para los terneros al momento del destete también fue mayor. El indicador de kg de ternero destetado por vaca entorada se ubicó en 110 Kg para el grupos gestor espacio temporal, en 96,5 kg para el grupo de gestores y 91 Kg para el grupo de no gestión. Estos indicadores de la eficiencia reproductiva, porcentaje de destete y kg promedio de ternero por vaca entorada explicarían en parte las diferencias en los niveles de producción que obtienen en promedio los grupos de gestores construidos.

Cuadro 18: Porcentaje de destete y peso promedio de terneros al destete.

Tipo de gestor		Media $\pm$ D.E	Mín	Máx
Gestor (n=17)	Vientres entorados o inseminados 2012/2013 - Primavera/Verano	60 $\pm$ 34	8	119
	¿Cuántos terneros nacidos de esos vientres destetó el año 2014? - Primavera/Verano	39 $\pm$ 27	3	86
	<b>% destete</b>	<b>64,6</b>		
	Peso promedio al destete en el 2014	151 $\pm$ 14	130	176
Gestor espaciotemporal (n=16)	Vientres entorados o inseminados 2012/2013 - Primavera/Verano	105 $\pm$ 79	14	322
	¿Cuántos terneros nacidos de esos vientres destetó el año 2014? - Primavera/Verano	75 $\pm$ 51	7	160
	<b>% destete</b>	<b>71</b>		
	Peso promedio al destete en el 2014	155 $\pm$ 20	120	219
No gestor (n=36)	Vientres entorados o inseminados 2012/2013 - Primavera/Verano	82 $\pm$ 74	2	300
	¿Cuántos terneros nacidos de esos vientres destetó el año 2014? - Primavera/Verano	49 $\pm$ 47	2	161
	<b>% destete</b>	<b>60</b>		
	Peso promedio al destete en el 2014	152 $\pm$ 21	95	170

#### 4.7. Conclusiones

Se demostró la existencia de heterogeneidad entre los sistemas de producción ganaderos familiares en Uruguay. Las variables utilizadas y en particular el ITC, permitieron obtener 6 grupos que difieren en las variables de estructura y de funcionamiento. La clasificación por tipos de gestores permitió demostrar la relación entre la gestión espacio temporal de los sistemas de producción y el resultado productivo. Esta información es de relevancia para profundizar el entendimiento acerca de los sistemas de producción familiares sobre campo natural y el diseño de instrumento de apoyo a este sector tan importante de la producción familiar en Uruguay.

#### 4.8. Bibliografía

- Álvarez, S., Paas, W., Descheemaeker, K., Tiftonell, P. y Groot, J.C.J.** (2015). *Constructing typologies, a way to deal with farm diversity: general guidelines for the Humidtropics. Report for the CGIAR Research Program on Integrated Systems for the Humid Tropics*. Plant Sciences Group, Universidad de Wageningen, Holanda.
- Cros, M.J., Duru, M., García, F. y Martin-Clouaire, R.** (2004). Simulating management: the rotational grazing example. *Agricultural systems*, 80, 23-42.
- DIEA.** (2014). *Censo General Agropecuario 2011: Resultados definitivos*. Recuperado de <http://www.mgap.gub.uy/portal/page.aspx?2,diea,diea-censo-2011>
- Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., Gonzalez, L., Tablada, M. y Robledo, C.W.** (2014). InfoStat versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- Dogliotti, S., Abedala, C., Aguerre, V., Albín, A., Alliaume, F., Álvarez, J., Bacigalupe, G. F., Barreto, M., Chiappe, M., Corral, J., Dieste, J. P., García de Souza, M. C., Guerra, S., Leoni, C., Malán, I., Mancassola, V., Pedemonte, A., Peluffo, S., Pombo, C., Salvo, G. y Scarlato, M.** (2012). *Diseño, implementación y evaluación de sistemas de producción intensivos sostenibles en la Zona Sur del Uruguay*. Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Serie FPTA-INIA N°33.
- Duru, M. y Hubert, B.** (2003). Management of grazing systems: from decision and biophysical models to principles for action. *Agronomie*, 23, 689-703.
- García, R., Dieguez, F., Molina, C., Gutiérrez, R. y Tommasino, H.** (2011). Sustentabilidad de los criadores familiares. En: *Determinantes de la sustentabilidad de los productores familiares criadores. Una aproximación interdisciplinaria con metodologías múltiples* (pp. 24-30). Montevideo, Uruguay, Instituto Plan Agropecuario, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca.
- Gelasakis, A., Rose, G., Giannakou, R., Valergakis, G., Theodoridis, A., Fortomaris, P. y Arsenos, G.** (2017). Typology and characteristics of dairy goat production systems in Greece. *Livestock Science*, 197, 22-29.

- Girard, N., Bellon, S., Hubert, B., Lardon, S., Moulin, C.H. y Osty, P.L.** (2001). Categorising combinations of farmers' land use practices: an approach based on examples of sheep farms in the south of France. *Agronomie*, 21, 435–459.
- Girard, N., Duru, M. y Hazard, L.** (2008). Categorising farming practices to design sustainable land-use management in mountain areas. *Agronomy for Sustainable Development*, 28(2), 333-343.
- Girard, N. y Hubert, B.** (1999). Modelling expert knowledge with knowledge based systems to design decision aid support. The exemplification of a knowledge-based model on grazing management. *Agricultural Systems*, 59, 123–144.
- Gutiérrez, J. P. y Soca, P.** (1994). *Análisis de registros físicos de productores ganaderos de la zona de Basalto*. (Tesis de grado Ing. Agr.). Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.
- Jacob, R.** (1984). Los principales modelos históricos. En: R. Jacob, M. Buxedas, D. Astori, C. Perez Arrarte, L. Sierra, R. Irigiyen, C. Paulino, J. Alonso y J. Notaro (Eds), *La cuestión agraria en Uruguay* (pp.7-23). Montevideo, Uruguay, Fundación de cultura Universitaria.
- JMP Statistics and Graphics Guide, Release 8.** (2008). SAS Institute Inc., SAS Campus Drive, Cary, North Carolina.
- Maldini, E. y Arboleya, I.** (2016). *Fatores de cambio en la ganadería y líneas de trabajo para la extensión. Consultoría proyecto UFFIP*. Recuperado de: <http://uffip.inia.uy/wp-content/uploads/2016/05/Documento-Final-UFFIP-CCU-Sept-2015.pdf>
- Nabinger, C., Carvalho, P., Pinto, E., Mezzalira, J., Brambilla, D. y Boggiano, P.** (2011). Servicios ecosistémicos de la pradera natural: ¿es posible mejorarlos con más productividad? *Asociación latinoamericana de producción animal*. 19, 27-34.
- Piñeiro, D. y Moraes, M.** (2008). Los cambios en la sociedad rural durante el siglo XX. En: *El Uruguay del siglo XX* (pp. 105-136). Departamento de Sociología, Facultad de Ciencias Sociales. Montevideo, Uruguay: Banda Oriental.
- Ruggia, A., Scarlato, S., Cardozo, G., Blumetto, O. y Garcia, F.** (2014). Co-innovation in family livestock systems in eastern Uruguay. III: Impact on farming systems sustainability. En: *Congresso da sociedade brasileira de sistemas de produção* (507-513). Foz do Iguaçu-Brasil.

- Serrano Martínez, I., Giráldez García, F., Lavín González, P., Bernués J.A. y Ruiz Mantecón A.** (2004). The identification of homogeneous groups of cattle farms in the mountains of León, Spain. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 2(4), 512-523
- Soca, P.** (2014). *La condición corporal al parto afecta las respuestas reproductivas y metabólicas al destete temporario flusing en vacas primíparas.* (Tesis doctoral). Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Walker, D.H.** (2002). Decision support, learning and rural resource management. *Agricultural systems*, 73, 113-127.

## 5. DISCUSIÓN GENERAL

Pese a la importancia que tiene la producción ganadera familiar en Uruguay (desde el punto de vista económico, social y ambiental) y los diversos programas de apoyo que se han instrumentado en la última década, el conocimiento sobre el funcionamiento y el resultado de los sistemas de producción ganaderos familiares era escaso. Nuestro objetivo fue generar conocimiento sobre las prácticas de gestión del proceso productivo que desarrollan los productores ganaderos familiares, de manera de explicar el funcionamiento predial, las prácticas de gestión temporal y espacial que implementan y su relación con los resultados productivos.

Los sistemas de producción ganaderos familiares tienen en promedio 225 hectáreas, siendo un 57 % de la tierra explotada en propiedad y el resto explotada principalmente bajo forma de arrendamiento. La principal actividad productiva es la cría vacuna y ovina sobre campo natural, siendo el área mejorada promedio de 12 %. Estos indicadores que permiten caracterizar en términos globales a la ganadería familiar, son coincidentes con lo reportado por Saravia y Gómez Miller (2013), Gómez Miller (2011) y Pereira (2003). La implementación de técnicas en la cría vacuna y ovina es baja a media, siendo que un 60 % de los predios tiene entore continuo o con una duración mayor a 4 meses, es poco frecuente la implementación de técnicas de control de amamantamiento y el destete definitivo se concreta mayoritariamente (60 %) en los meses de mayo, junio y julio. Esta información es coincidente con la informada por Pereira (2003) para la ganadería en general y la reportada en otros estudios de casos (Paparamborda y Gómez Miller, 2015; Aguerre *et al.*, 2015; Díaz *et al.*, 2006; Carriquiry y Fernández, 2004). Por otro lado, de acuerdo a nuestros resultados, la producción ganadera familiar obtiene niveles de producción promedio de 70 Kg ha<sup>-1</sup> de carne vacuna, 14 Kg ha<sup>-1</sup> de carne ovina y 6 Kg ha<sup>-1</sup> de lana. Hasta el momento no se contaban con información de producción o resultado físico de la ganadería familiar.

Estos modelos productivos con limitada producción animal y de forraje resultan muy vulnerables a cambios climáticos y económicos condicionando la sustentabilidad de la ganadería familiar.

Partiendo de esta caracterización general de la ganadería familiar, nos planteamos analizar la diversidad o heterogeneidad de los sistemas de producción ganaderos familiares y las variables que explican sus niveles de producción. La tipología construida consideró las variables de estructura del sistema y la implementación de técnicas. El ITC desarrollado en este trabajo y utilizado como variable para construir la tipología, responde a una visión jerarquizada de las técnicas de manejo para la cría vacuna: técnicas de carácter estratégico, técnicas que ayudan a la toma de decisiones y técnicas de carácter táctico. Existe otro antecedente nacional de índices para integrar la implementación de técnicas en los predios (Gómez Miller y Saravia, 2016), pero no ponderan de forma diferencial el peso de las técnicas, el índice no responde a un modelo que relacione las técnicas en una gestión temporal de los sistemas de producción. Por el contrario, nuestra propuesta de ITC implica un modelo conceptual que jerarquiza y ubica a las técnicas temporalmente y en secuencias dentro de los sistemas de producción, para lograr cierto objetivo productivo.

La tipología nos permitió diferenciar 6 grupos según su estructura y funcionamiento, pero no se encontraron diferencias significativas entre ellos en el resultado productivo que obtienen.

Cuando consideramos la gestión espacial y temporal y clasificamos los predios de acuerdo a esta variable, sí obtuvimos diferencias significativas en los niveles de producción: 90 kg ha<sup>-1</sup> para quienes realizaban una gestión espacio temporal vs 70 kg ha<sup>-1</sup> para quienes no lo hacían. Esta clasificación, basada conceptualmente en los modelos teóricos que elaboramos en el capítulo uno, consideró la gestión espacial (uso de los potreros a lo largo del año), la gestión temporal (entore estacional o continuo) y los niveles de carga.

Lo planteado anteriormente nos permite validar nuestra hipótesis acerca de la relación que existe entre las prácticas de gestión espacio temporal del pastoreo y los resultados productivo.

Es relevante ubicar nuestros resultados en el marco de algunas recomendaciones que se promueven hacia el sector ganadero. Se propone el concepto de carga segura (Pereira, 2011) como forma de mejorar los niveles de producción. Sin embargo, este no contempla la importancia de la gestión espacial y temporal del pastoreo, siendo, en determinado rango de cargas, más importante la gestión temporal y espacial que los niveles de carga (Do Carmo *et al.*, 2016; Cardozo, Jaurena y Do Carmo, 2015; Ruggia *et al.*, 2015).

Por otro lado, se han formulado propuestas hacia el sector que proponen duplicar el área mejorada hasta niveles de 30 %, e incrementar los niveles de suplementación de 19 a 37 Kg/ha (Kanter *et al.*, 2016). Nuestro trabajo permite ver que no existe relación entre el área mejorada y los niveles de producción. Por tanto una asociación lineal entre mayor área mejorada y mayor producción es equivocada, desde el punto de vista productivo y probablemente también desde el punto de vista económico, ya que no mejora *per se* la producción e implica más costos en insumos. Es necesario profundizar con estudios sobre cómo es la producción y utilización de las áreas mejoradas a nivel de los sistemas de producción, y cómo influyen éstas áreas en la gestión espacial y temporal del pastoreo.

La relación lanar/vacuno en términos promedio para los predios de la zona Cuesta Basáltica es alta (Grupos 1 y 3 de la tipología). Según Castro y Figueroa (2017), a nivel de sistemas de producción existen zonas donde se concentran los ovinos durante gran parte del año, llevando la relación lanar/vacuno a niveles mayores que el promedio del predio. Esto posiblemente genera la degradación del tapiz natural (Lezama, 2015; Jaurena *et al.*, 2011). Por tanto, es necesario profundizar en el análisis de este indicador, contextualizándolo en la gestión espacial y temporal de los sistemas de producción.

El modelo lineal de transferencia de tecnología es inadecuado cuando se trata de la gestión de un sistema complejo (Dogliotti *et al.*, 2012; Girard, Duru y Hazard, 2008), como lo es la producción ganadera sobre campo natural. Trabajos recientes de coinnovación en sistemas ganaderos familiares (Aguerre *et al.*, 2015) o trabajos de validación del control espacial y temporal de la intensidad de pastoreo (Cardozo, Jaurena, y Do Carmo, 2015), han demostrado cómo los predios, con los mismos recursos con que disponen, pueden

incrementar un 30 % la productividad a partir de cambios en la gestión temporal y espacial del pastoreo.

Queda el desafío de continuar esta línea de trabajo para profundizar en la comprensión de la gestión espacial y temporal de los sistemas pastoriles, procurando avanzar teórica y metodológicamente, generando nuevas herramientas de análisis e intervención en sistemas criadores sobre campo natural. Además, es necesario que esta línea de abordaje y análisis de sistemas pastoriles sea incorporada en las actividades de formación y capacitación de estudiantes y técnicos que intervienen en sistemas ganaderos pastoriles.

## 6. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Aguerre, V., Ruggia, A., Scarlato, S. y Albicette, M.M.** (2015). Coinnovation of family farm systems: developing sustainable livestock production systems based on natural grasslands. En: E. S. Gritti y J. Wery (Eds), *Proceeding 5 th International Symposium for Farm Designs Systems*. (pp. 345-346). Montpellier, Francia: European Society of Agronomy.
- Alemu, A.W.; Amiro, B.D.; Bittman, S.; MacDonald, D. y Ominski, K.H.** (2016). A typological characterization of Canadian beef cattle farms based on a producer survey. *Canadian Journal of Animal Science*. 96, 124–135.
- Álvarez, S., Paas, W., Descheemaeker, K., Tittonell, P. y Groot, J.C.J.** (2015). *Constructing typologies, a way to deal with farm diversity: general guidelines for the Humidtropics. Report for the CGIAR Research Program on Integrated Systems for the Humid Tropics*. Plant Sciences Group, Universidad de Wageningen, Holanda.
- Briske, D.D., Sayre N., Huntsinger, L., Fernández-Gimenez, M., Budd, B., y Derner, J.D.** (2011). Origin, persistence, and resolution of the rotational grazing debate: Integrating human dimensions into rangeland research. *Rangeland Ecology & Management* 64:325-334.
- Cardozo, G., Jaurena, M. y Do Carmo M.** (2015). Herbage allowance a management tool for redesign livestock grazing systems: four cases of studies. En: E. S. Gritti y J. Wery (Eds), *Proceeding 5 th International Symposium for Farm Designs Systems*. (pp. 349-350). Montpellier, Francia: European Society of Agronomy.
- Carrquiry, M. y Fernández, A.** (2004). *Adopción de una tecnología por productores ganaderos de Rocha*. (Tesis de grado Ing. Agr.) Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Castro, X. y Figueroa, V.** (2017) *Estudio de las prácticas de gestión del pastoreo en campo natural en predios ganaderos familiares de Lavalleja*. (Tesis de grado Ing. Agr.) Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Chía, E.; Testut, M.; Figari, M. y Rossi, V.** (2003). Comprender, dialogar, coproducir: reflexiones sobre el asesoramiento en el sector agropecuario. *Agrociencia Uruguay*. 3, 77-91.

- Cros, M.J., Duru, M., García, F. y Martin-Clouaire, R.** (2004). Simulating management: the rotational grazing example. *Agricultural systems*, 80, 23-42.
- Díaz, G., Echeverriborda, G., Gutiérrez, R. y Modernel, P.** (2006). *Productores con rodeo de cría: manejo y adopción tecnológica - un abordaje cualitativo desde la EEBM*. (Tesis de grado Ing. Agr.) Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- DIEA.** (2014). *Censo General Agropecuario 2011: Resultados definitivos*. Recuperado de <http://www.mgap.gub.uy/portal/page.aspx?2,diea,diea-censo-2011>
- Dieguez, F.** (2014). Estudio de las finalidades de funcionamiento de un grupo de explotaciones familiares ganaderas extensivas. *Agrociencia Uruguay*, 18(2), 148-158.
- Do Carmo, M., Claramunt, M., Carriquiry, M. y Soca, P.** (2016). Animal energetics in extensive grazing systems: Rationality and results of research models to improve energy efficiency of beef cow-calf grazing Campos systems. *Journal Animal Science*, (94), 84-92.
- Dogliotti, S., Abedala, C., Aguerre, V., Albín, A., Alliaume, F., Álvarez, J., Bacigalupe, G. F., Barreto, M., Chiappe, M., Corral, J., Dieste, J. P., García de Souza, M. C., Guerra, S., Leoni, C., Malán, I., Mancassola, V., Pedemonte, A., Peluffo, S., Pombo, C., Salvo, G. y Scarlato, M.** (2012). *Diseño, implementación y evaluación de sistemas de producción intensivos sostenibles en la Zona Sur del Uruguay*. Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Serie FPTA-INIA N°33.
- Doré, T.; Makowski, D.; Malézieux, E.; Munier-Jolain, N.; Tchamitchian, M. y Tiftonell, P.** (2011). Facing up to the paradigm of ecological intensification in agronomy: Revisiting methods, concepts and knowledge. *European Journal of Agronomy*. 34, 197–21.
- García, R., Dieguez, F., Molina, C., Gutiérrez, R. y Tommasino, H.** (2011). Sustentabilidad de los criadores familiares. En: *Determinantes de la sustentabilidad de los productores familiares criadores. Una aproximación interdisciplinaria con metodologías múltiples* (pp. 24-30). Montevideo, Uruguay, Instituto Plan Agropecuario, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca.
- Gelasakis, A., Rose, G., Giannakou, R., Valergakis, G., Theodoridis, A., Fortomaris, P. y Arsenos, G.** (2017). Typology and characteristics of dairy goat production systems in Greece. *Livestock Science*, 197, 22-29.

- Girard, N., Duru, M. y Hazard, L.** (2008). Categorising farming practices to design sustainable land-use management in mountain areas. *Agronomy for Sustainable Development*, 28(2), 333-343.
- Girard, N. y Hubert, B.** (1999). Modelling expert knowledge with knowledge based systems to design decision aid support. The exemplification of a knowledge-based model on grazing management. *Agricultural Systems*, 59, 123–144.
- Gómez Miller, R.** (2011). *Estudio sobre la significación de la tecnología en predios familiares de ganadería extensiva de Tacuarembó*. (Tesis de maestría). Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.
- Gómez Miller, R. y Saravia, H.** (2016). Tecnología en sistemas ganaderos criadores de Sierras del Este: oferta disponible y toma de decisiones tecnológicas en el predio. *Agrociencia Uruguay*, 20, 113 – 122.
- Jacob, R.** (1984). Los principales modelos históricos. En: R. Jacob, M. Buxedas, D. Astori, C. Perez Arrarte, L. Sierra, R. Irigiyen, C. Paulino, J. Alonso y J. Notaro (Eds), *La cuestión agraria en Uruguay* (pp.7-23). Montevideo, Uruguay, Fundación de cultura Universitaria.
- Jaurena, M., Bentancur, O., Ayala, W. y Rivas, M.** (2011). Especies indicadoras y estructuras de praderas naturales de Basalto con cargas contrastantes de ovinos. *Agrociencia Uruguay*, 15, 103 – 114.
- Kanter, D., Schwoob, M., Baethgen, W., Bervejillo, J., Carriquiry, M., Dobermann, D., Ferraro, B., Lanfranco, B., Mondelli, M. y Penengo, C.** (2016). Translating the Sustainable Development Goals into action: A participatory backcasting approach for developing national agricultural transformation pathways. *Global Food Security*, 10, 71-79.
- Kostrowicki, J.** (1977). Agricultural typology concept and method. *Agricultural Systems*, 2, 33-45.
- Landáis, E.** (1998). Modelling farm diversity: new approaches to typology building in France. *Agricultural Systems*, 58, 505-527.
- Landáis, E., Deffontaines, J.P. y Benoit, M.** (1988). Les pratiques des agriculteurs Point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. *Études rurales*, 109, 125–158.

- Lezama, F.** (2015). *Interacciones planta-herbívoros en sistemas pastoriles: ¿cómo afecta el ganado la estructura y funcionamiento de la vegetación? ¿Cómo es afectada la selectividad del ganado por cambios en la estructura del pastizal?* (Tesis doctoral). PEDECIBA, Uruguay.
- Maldini, E. y Arboleya, I.** (2016). *Fatores de cambio en la ganadería y líneas de trabajo para la extensión. Consultoría proyecto UFFIP.* Recuperado de: <http://uffip.inia.uy/wp-content/uploads/2016/05/Documento-Final-UFFIP-CCU-Sept-2015.pdf>
- Molina, C.** (2008). *Identificación de factores incidentes en la adopción de tecnologías en productores ganaderos criadores familiares.* (Tesis de Maestría). Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay.
- Oyhantçabal, W.** (2003). *Encuesta de actitudes y comportamientos tecnológicos de los ganaderos uruguayos.* Montevideo, Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Serie FPTA-INIA N°09.
- Paparamborda, I. y Gómez Miller, R.** (2015). Production gaps in livestock grazing systems in Sierras del Este, Uruguay: magnitude, causes and strategies to reduce them. En: Gritti E. S. y Wery J. (Eds), *Proceeding 5 th International Symposium for Farm Designs Systems.* (pp. 347-348). Montpellier, Francia: European Society of Agronomy.
- Pereira, G.** (2003). *La ganadería en Uruguay. Una contribución a su conocimiento.* Montevideo, Uruguay, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, Dirección de Estadísticas Agropecuarias.
- Piñeiro D.** (1985). *Formas de resistencia de la agricultura familiar; el caso del noreste de Canelones.* Montevideo, Uruguay: CIESU-EBO.
- Piñeiro, D. y Moraes, M.** (2008). Los cambios en la sociedad rural durante el siglo XX. En: *El Uruguay del siglo XX* (pp. 105-136). Departamento de Sociología, Facultad de Ciencias Sociales. Montevideo, Uruguay: Banda Oriental.
- Righi, E., Dogliotti, S., Stefanini, F.M. y Pacini, G.C.** (2011). Capturing farm diversity at regional level to up-scale farm level impact assessment of sustainable development options. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 142, 63-74.
- Rossi, V.** (2011). Aportes metodológicos para el asesoramiento técnico y la extensión rural. *Revista Cangüe* N°31.

- Ruggia, A., Scarlato, S., Cardozo, G., Aguerre, V., Dogliotti, S., Rossing, W. y Tittone, P.** (2015). Managing pasture-herd interactions in livestock family farm systems based on natural grasslands in Uruguay. En: E. S. Gritti y J. Wery (Eds), *Proceeding 5 th International Symposium for Farm Designs Systems*. (pp. 269-270). Montpellier, Francia: European Society of Agronomy.
- Ruggia, A., Scarlato, S., Cardozo, G., Blumetto, O. y Garcia, F.** (2014). Co-innovation in family livestock systems in eastern Uruguay. III: Impact on farming systems sustainability. En: *Congresso da sociedade brasileira de sistemas de produção* (507-513). Foz do Iguaçu-Brasil.
- Saravia, H. y Gómez Miller, R.** (2013). *Cambio técnico en sistemas ganaderos criadores de Sierras de Este*. Treinta y Tres, Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Serie Técnica N°207.
- Scarlato, S., Aguerre, V., Bortagaray, I., Scarlato, M. y Ruggia, A.** (2014). Co-innovation in family livestock systems in Eastern Uruguay. II: Methodological approach at farm scale level. En: *Congresso da sociedade brasileira de sistemas de produção* (453-460). Foz do Iguaçu-Brasil.
- Serrano Martínez, I., Giráldez García, F., Lavín González, P., Bernués J.A. y Ruiz Mantecón A.** (2004). The identification of homogeneous groups of cattle farms in the mountains of León, Spain. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 2(4), 512-523
- Soca, P.** (2014). *La condición corporal al parto afecta las respuestas reproductivas y metabólicas al destete temporario flushig en vacas primíparas*. (Tesis doctoral). Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Soca, P., Espasandín, A.C. y Carriquiry, M.** (2013). *Efecto de la oferta de forraje y grupo genético de las vacas sobre la productividad y sostenibilidad de la cría vacuna en campo natural*. Montevideo, Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Serie FPTA-INIA N°48.
- Stuth, J.W., Fuhlendorf, D. y Quirk M.F.** (1997). Grazing system ecology: a philosophical framework. En: *Proceeding of the International Grassland Congress* (479-488). Manitoba, Canada.

- Tittonell, P.** (2013). *Farming system ecology, towards ecological intensification of world agriculture*. Inaugural lecture upon taking up the position of Chair in Farming System Ecology Group at Wageningen University. Universidad de Wageningen, Holanda.
- Vanwindekens, F.M.** (2014). *Les pratiques dans la gestion des systèmes socioécologiques: développements méthodologiques & application à la gestion des prairies en région herbagère belge*. (Tesis doctoral). Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgique.
- Walker, D.H.** (2002). Decision support, learning and rural resource management. *Agricultural systems*, 73, 113-127.