

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

HERRAMIENTA PARA EL CONTROL DEL PROCESO DE RECRÍA
ENGORDE DE VACUNOS EN CONDICIONES DE PASTOREO

por
Miguel LÁZARO RODRÍGUEZ

TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Magíster en Agronomía,
opción Producción Animal y
Agro Negocios

MONTEVIDEO

URUGUAY

Octubre de 2015

Tesis aprobada el 16 de octubre, por el tribunal integrado por:

Ing. Agr. (Dra.) Virginia Beretta (Presidente)

Ing. Agr. (Dr.) Pablo Boggiano (Vocal)

Ing. Agr. Ing. Agr. (Dr.) Pablo Caputi (INAC) (Vocal)

Ing. Agr. Ing. Agr. (PhD) Manuel Soares de Lima (Vocal)

Directora Ing. Agr. M.Sc. Estela Priore.

Co-director Ing. Agr. M.Sc. Diego Gimeno.

Autor: Ing. Agr. Miguel Lázaro Rodríguez.

AGRADECIMIENTOS

Mi profundo agradecimiento a Laura Astigarraga, quien tuvo un papel clave en la tarea de concretar el posgrado profesional de Producción Animal y Agro Negocios. Con dicho posgrado, la Facultad se ubicó a la altura del prestigio que su rica historia y sus actuales equipos técnicos, tienen en este país ganadero. Laura logró además, que volviera a ser estudiante, cuatro décadas después de haber terminado la carrera de Agronomía.

A Estela Priore y Diego Gimeno, Directora y Co Director de esta Maestría, quienes me apoyaron, con sus ideas, dándome sugerencias y reencauzándome cada vez que mi espíritu pragmático, se apartaba de las exigencias de una maestría.

A Ariel Asuaga, Pablo Boggiano, Pablo Soca, Pablo Chilibroste, Lucía Piaggio, Pablo Rovira, Daniel Gonnet, Roberto Díaz, Mario Fossatti, Federico Llambí, Gerardo Evia, Patricia Rovella, Marcos Ferrés, Sebastián Serralta y Leonardo Bove, integrantes del Panel de Expertos. Destaco la labor de este grupo de personas, sin el cual el trabajo no se podría haber realizado.

A los integrantes de los tribunales del Seminario I y Seminario II: Oscar Feed, Francisco Formoso (mostrando una enorme voluntad concurriendo a la Facultad en sillas de ruedas, unos meses antes de su fallecimiento), Ignacio Buffa, Raúl Leborgne, Álvaro Simeone y Ramiro Zanoniani, por los aportes recibidos en dichos seminarios. Fueron instancias muy enriquecedoras que disfruté enormemente. En el caso de Álvaro Simeone, mi reconocimiento va más allá de su participación en el Seminario II, dado su permanente apoyo ayudándome a evacuar las dudas que me fueron surgiendo mientras llevaba a cabo la redacción final de la tesis.

Agradezco a los docentes y funcionarios de Facultad, con los que interactué durante estos últimos años, quienes hicieron que esta segunda época de estudiante, fuera realmente muy fructífera y placentera.

Por último el agradecimiento a miembros de mi familia que me apoyaron con su interés en mi trabajo y en aspectos concretos de la tesis, ellos son mi hermana María Laura, mi hija Rosario y mi hermano Pedro.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	III
RESUMEN.....	VI
SUMMARY	VII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS	7
2.1. PANEL DE EXPERTOS	7
2.2. DEFINICIONES.....	9
<u>2.2.1. El proceso de recría engorde pastoril</u>	9
<u>2.2.2. Relaciones planta animal</u>	10
2.2.2.1. Flujo de transformaciones.....	11
2.2.2.2. Interrelaciones	12
2.2.2.3. Ecuaciones.....	13
2.3. NIVEL PRODUCTIVO POSIBLE (NPP) PARA LA ZONA ESTE.....	14
<u>2.3.1. Producción y resultado económico</u>	14
<u>2.3.2. Producción primaria (pasturas) y producción secundaria (animal)..</u>	14
2.4. SUPUESTOS BÁSICOS	15
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
3.1. PUNTOS CRÍTICOS DE LA RECRÍA ENGORDE DE NOVILLOS	16
<u>3.1.1. Punto crítico 1 Mayor: Base Forrajera</u>	16
<u>3.1.2. Punto crítico 2: Siembra</u>	19
<u>3.1.3. Punto crítico 3 Mayor: Altura de pastoreo y Asignación de Forraje</u>	21
<u>3.1.4. Punto crítico 4: Características y estado de los animales</u>	28
<u>3.1.5. Punto crítico 5: Loteo, Pesadas y Curvas de Referencia</u>	32
<u>3.1.6. Punto crítico 6 Mayor: Presupuestación y Balance</u>	37
<u>3.1.7. Punto crítico 7: Suplementación estructural</u>	42
<u>3.1.8. Punto crítico 8: Agua y Sombra</u>	47

3.1.8.1. Agua acceso, cantidad y calidad	47
3.1.8.2. Sombra adecuada	50
3.2. A CONSIDERAR EN EL FUTURO	54
<u>3.2.1. Analizando desde la óptica de la productividad y la persistencia de las pasturas</u>	55
<u>3.2.2. Contingencias estudiadas desde la óptica de los animales</u>	56
3.3. HOJA DE VERIFICACIÓN (CHECK LIST) DE LOS PUNTOS CRÍTICOS	57
<u>3.3.1. Validación del Manual y su Hoja de Verificación</u>	58
<u>3.3.2. Revisión Periódica del Manual y su Hoja de Verificación</u>	58
4. CONCLUSIONES.....	60
5. BIBLIOGRAFÍA.....	62
6. ANEXOS	70
6.1. HOJA DE VERIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS.....	70
6.2. RESPUESTAS DEL PANEL DE EXPERTOS	79
<u>6.2.1. Expertos que contestaron la primera ronda</u>	79
<u>6.2.2. Agrupamiento respuestas iniciales por grandes temas</u>	79
6.2.2.1. Rotación y Base Forrajera.....	79
6.2.2.2. Componente animal	80
6.2.2.3. Presupuestación Forrajera, Balance y ajustes.....	81
6.2.2.4. Interacciones y pastoreo	83
6.2.2.5. Otros puntos a tener en cuenta	83
6.3. CURVAS DE PESO MÍNIMO VAQUERÍA DEL ESTE	85
6.4. CHECK LIST DE SIEMBRA	86
6.5. CHECK LIST DE UTILIZACIÓN DE PASTURAS Y SUPLEMENTO	87
6.6. RESUMEN EJECUTIVO.....	89

RESUMEN

En Uruguay la ganadería ocupa el 72% de la superficie, es el sustento del 64 % de las explotaciones (OPYPA 2014), y la carne vacuna es el mayor producto de exportación con un 18,6 % del total exportado (Uruguay XXI, diciembre 2014). En los vacunos la Cría se desarrolla sobre Campo Natural, la Recría y el Engorde se llevan a cabo, en el 85 % de los casos, en condiciones de pastoreo – sobre campo natural, mejoramientos, verdeos y praderas – con un cierto uso de concentrados. A pesar que en la última década se ha avanzado mucho en términos de la productividad de la ganadería vacuna – 944.000 toneladas de peso vivo en 2003/4 vs. 1.101.100 toneladas en 2013/14 (OPYPA 2014), reducción del 58 al 34 % de los novillos adultos entre 2001 y 2010 (INAC, 2015) - se está lejos de alcanzar niveles de productividad satisfactorios para la gran mayoría de las situaciones comerciales del país, y del Este en particular. La investigación ha aportado soluciones para lograr avances de productividad; no sería la carencia de conocimientos la causa de los niveles insatisfactorios. Por el lado de la transferencia tampoco parece estar el problema, en la medida que hay un buen y variado nivel de difusión de las novedades técnicas. En esta Tesis, se parte de la idea de que el problema se debe, en parte, a la carencia de un método de trabajo con visión de Proceso y de una forma acorde de monitoreo. La Recría - Engorde es un Proceso continuo, desde el destete hasta la faena del novillo. Para ese continuo se determinaron los puntos críticos que, de ser tenidos en cuenta, hacen al éxito de las explotaciones comerciales. Se tomó ejemplo de la metodología HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) para la determinación de los puntos críticos, mediante la consulta a un grupo de expertos. Para trabajar con el Panel de Expertos, se utilizó el método Delphi. Fueron definidos 8 Puntos Críticos, y su correspondiente Hoja de Verificación, mediante la cual, el técnico actuante analiza y propone mejoras al planteo de Recría Engorde, de modo de acercarlo al potencial productivo.

Palabras claves: Recría Engorde, enfoque de Proceso, Panel de Expertos, Puntos Críticos.

TOOLS FOR CONTROL OF PROCESS FATTENING CATTLE BREEDING UNDER GRAZING

SUMMARY

In Uruguay cattle and sheep breeding uses 72 % of the total area, it is the livelihood of 64 % of all the farms in the country, and beef is the main export product with 18,6 % of all exported goods. Breeding is done exclusively on natural field, while Rearing and Fattening are carried out, in the 85% of cases, under grazing – natural fields, improved natural fields, planted pastures, ryegrass or oats - with very little use of supplements. Although in the last decade much progress has been made in terms of the productivity and quality of the cattle industry – 944.000 tons of live weight in 2003/4 vs. 1.101.100 tons in 2013/14, reduction of old age steers from 58 to 34 % between 2001 to 2010 - it is far from achieving productivity levels that are satisfactory for most of the commercial farms in the country, and in particular, for those in the Eastern region. Research on beef cattle has produced tools to achieve significant productivity gains: lack of knowledge doesn't seem to be the cause. On the side of the transfer it does not seem to be the problem, as there is a good and varied level of dissemination of technical innovations. In this thesis, the central idea is to develop a method for monitoring and evaluating the Rearing - Fattening process, under field conditions. Rearing - Fattening is a continuous process, from weaning to slaughter of the steer, we focused on determining the critical points that make for the success of commercial farms. The approach took into account the example of the HACCP methodology (Hazard Analysis and Critical Control Points) for determining critical points, based on the work of a group of experts. The work, with a panel of experts, was carried out following the Delphi methodology.

It was then possible to define 8 Critical Points and its corresponding Verification Form, whereby the acting technician, analyzes and proposes improvements to the Rearing - Fattening scheme so as to move it closer to the production potential.

Keywords: Rearing - Fattening, Process approach, Expert Panel, Critical Points.

1. INTRODUCCIÓN

En Uruguay aproximadamente el 85 % de los novillos son criados y engordados sobre pasturas, con cierto uso de concentrados y/o fardos.

Los registros 2007 a 2011 de establecimientos CREA Invernadores, adherentes al Giprocar II, presentan un promedio de 227 kilogramos de carne (PV)/ha, siendo la productividad del tercio superior de dichas empresas 318 kg/ha (Simeone et al., 2013). Se puede considerar que se trata de empresas con el mayor grado de desarrollo productivo del país, en algunas de las cuales parte del proceso se hace en corrales de encierre.

En la zona Este, donde se ha producido un cambio desde la Cría hacia esquemas ganaderos de Ciclo Completo e incluso Invernadores, el Giprocar Arroz Pasturas, registró para las empresas adherentes durante los 4 ejercicios analizados, una producción de carne (Peso Vivo) para el subsector Invernada, de 172 kilogramos por hectárea, siendo la producción de las empresas que se mantuvieron en la punta superior al menos en 3 de esos ejercicios, de 244 kg/ha (Simeone et al., 2008).

Esto está indicando una productividad por debajo del potencial, si se comparan dichas cifras con datos de unidades experimentales de la zona Este, como es el ejemplo del sistema de coberturas de Palo a Pique, donde se lograron valores de carne entre 400 y 500 kilogramos de carne/ha (Ayala et al., 1996).

También son superiores las producciones alcanzadas en ciertos casos comerciales, como en la experiencia de producción de carne sobre una pradera de Festuca en rotación con arroz, monitoreada por el Convenio FUCREA - Wrightson PAS, que arrojó 615 kilogramos de carne por hectárea, manejada con carga variable de novillos (Lázaro, 2007).

Del mismo modo las productividades en las empresas adherentes al Giprocar Arroz Pasturas fueron sensiblemente inferiores a las obtenidas cuando - al solo efecto de esta Tesis - se calcularon mediante el Modelo de Decisión Ganadero Agrícola, utilizando información de la zona de lomadas y de bajos del Este. Dicho Modelo ha

sido desarrollado por técnicos de FUCREA, se ha usado en los proyectos FPTA Giprocar del Este y Giprocar II, por presentar muy buen ajuste con los casos reales. Se puede encontrar una descripción del mismo en la publicación Serie FPTA – INIA N° 22 (Buffa et al., 2008).

Lanfranco y Buffa (2013), analizan en un trabajo de INIA, la Eficiencia Técnica de la Invernada. Los autores citan a Helguera, Lanfranco, y Majó (2004), quienes sugirieron *“que la carencia de un paquete tecnológico estandarizado, de aplicación sencilla y validado en situaciones comerciales a escala predial, podría ser una de las razones que expliquen, en alguna medida, su escaso uso por parte de los productores agropecuarios”*. Posteriormente se realiza un análisis DEA (Análisis de Envoltorio de Datos) para 27 empresas CREA del Giprocar II que presentaban información de 3 ejercicios. Se estudió la frontera de producción analizando la eficiencia de tres factores (pasturas, suplementos y sanidad) en relación al Margen Bruto de la actividad ganadera. Solo 6 predios se ubicaron sobre la frontera de producción. El resto se alejaba de la frontera y 7 estaban por debajo del 60 % de eficiencia. Los autores concluyen que las *“... las ineficiencias encontradas, se pudo constatar que en ningún caso estuvieron relacionadas a la dotación de los recursos y factores de producción. ..las variables más descriptivas de las Unidades de Decisión Tecnológicas sugiere que las diferencias podrían deberse fundamentalmente a factores vinculados a la gestión,...”*.

Más allá de que en el futuro un porcentaje importante de novillos, pueda ser terminado en condiciones de encierre, el engorde a pasto seguirá siendo muy importante en el país, debido a múltiples factores:

- mayor estabilidad que el engorde en confinamiento, frente a oscilaciones bruscas de las relaciones de precio carne/granos,
- por ser una alternativa de costo sensiblemente menor a otras en términos absolutos y generalmente también en términos relativos,

- por poseer el país un área importante de campo natural posible de ser mejorado. De las 12.762.965 hectáreas ocupadas por las diferentes formas de ganadería, el campo natural representaba el 82 % (MGAP/DIEA, 2011),
- por existir una importante área de interfaz entre la ganadería y la agricultura, en la cual la rotación con pasturas es básica. Actualmente esto cobra mayor importancia debido a los Planes de Uso y Manejo de Suelos. En el mismo Censo, la agricultura ocupaba 1.545.889 hectáreas y las praderas más verdes 1.525.753 hectáreas,
- por ser la carne “producida a pasto”, un producto especial para nichos de mercado de alto poder adquisitivo, siendo esta una estrategia de diferenciación que viene impulsando el Uruguay,
- finalmente y no menos importante que lo anterior, debido a la tradición pastoril de nuestra ganadería.

El enfoque de la investigación nacional en producción de carne ha sido básicamente analítico. Por ejemplo: mejoramiento e introducción de especies forrajeras, fertilización, herbicidas, altura de rastrojo de salida, época de entore, época de destete, suplementación estratégica de ganado, etc.

Se han desarrollado en los últimos años, trabajos con un enfoque sistémico, utilizando ya sea datos de unidades demostrativas (UEDY, INIA Estanzuela, Unidad INIA de Palo a Pique, UPIC, etc.), como asimismo, registros de grupos de productores (GIPROCAREs). Estos trabajos, han permitido mejorar la comprensión de los fenómenos involucrados en los resultados productivos y económicos.

En los últimos años aparecen algunos trabajos con un enfoque que incorpora la visión de proceso. Por ejemplo desde el ángulo de una propuesta técnica, Simeone (2006) considera diferentes rutas tecnológicas para el Proceso de Invernada. El mismo autor, utiliza un enfoque similar en el Seminario para productores “El Paso a Paso tecnológico de una empresa ganadera”, dictado en Tacuarembó el 6 de noviembre de 2014.

De forma similar, en el trabajo realizado por Lázaro (2001) para el Programa de Desarrollo Ganadero/MGAP “Formulación y Análisis de Planes de Negocios de Cría”, se propone el concepto de Camino Tecnológico para Mejorar la Cría Vacuna. Se clasifican las medidas a tomar en: Imprescindibles, Previas, Básicas, Coyunturales y de Ajuste Fino, con una visión abarcativa de todo el Proceso de la Cría.

Sin embargo, se carece de trabajos (herramientas) que contemplando el enfoque de proceso, permitan analizar una situación concreta de producción de carne a nivel de predio, en relación a su potencial productivo, y de ese modo visualizar cuanto se está dejando de producir, el porqué de ello, y donde se debe poner énfasis para mejorar.

En comparación, la agricultura ha incorporado mecanismos para estandarizar las medidas que se deben tomar a lo largo del ciclo del cultivo, de modo que una persona con cierta preparación, teniendo en cuenta un manual de procedimientos y realizando controles periódicos, sabrá qué medidas tomar, y las pérdidas a las que se expone el cultivo en caso de no ser tomadas. Esta “padronización” de las prácticas en la agricultura, no se da en la ganadería de engorde del país, la que presenta una gran disparidad de enfoques entre establecimientos.

En otras ramas de la producción se han desarrollado métodos llamados Hojas de Ruta o Manual de Proceso (más amplio), para monitorear y corregir los procesos productivos.

Está ampliamente difundido en la industria procesadora de alimentos, el sistema de Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos (HACCP) que hace uso del enfoque de proceso, a los efectos de asegurar la inocuidad de los alimentos.

En la década del 80 en Nueva Gales del Sur, Australia, se desarrollaron planteos de este tipo, inicialmente para mejorar el trabajo de Extensión que el Departamento de Agricultura de dicho estado venía realizando (Lacy, 1998), esquemas que se impusieron rápidamente en algunos rubros.

Ejemplos exitosos de dicho tipo de enfoque se encuentran para el arroz en “Ricecheck Recommendations”, o para pasturas en base a Trébol Subterráneo en

“Irrigated Subcheck Recommendations”, ambas publicaciones del Departamento de Agricultura de Nueva Gales del Sur.

En Uruguay a nivel de grupos de productores, el CREA Por Si Acaso, ha utilizado la metodología del Check List para analizar la siembra de pasturas (Anexo 6.4.) y la suplementación invernal del ganado (Anexo 6.5.).

En la Guía Práctica “Más producción de carne, menos riesgo y más flexibilidad, con pasturas perennes en suelos bajos”, de Agnusdei y Di Marco (2014) se parte de un enfoque similar. Los autores proponen trabajar en base a Buenas Prácticas de Manejo en siembra, fertilización y pastoreo. Se introduce el concepto de la ganadería por zonas y se propone la instalación de un Módulo 10, con todas las prácticas realizadas óptimamente.

Por otra parte, el análisis de la producción ganadera y su eficiencia, como un continuo de procesos energéticos, donde al pasar de un nivel a otro se producen ineficiencias sobre las cuales se puede intervenir para mejorar el todo, es una forma de abordaje que han desarrollado varios autores. En producción y utilización de pasturas es interesante un trabajo del equipo de la Universidad Federal de RGS en Brasil, en el cual se analiza paso a paso la producción animal, desde la energía solar que llega al suelo hasta el producto animal obtenido (Carvalho et al., 2004). Aplicado a la producción lechera, este enfoque de flujos de energía y puntos donde actuar, es la base de análisis que propone Viglizzo (1981).

El objetivo de este trabajo es identificar aquellos puntos del proceso (que serán llamados Puntos Críticos) donde es necesario extremar los cuidados a los efectos de mantener los sistemas de Recría- Engorde de la zona Este del Uruguay bajo control, y diseñar una Hoja de Verificación del cumplimiento de esos puntos, que permita diagnosticar y corregir lo que se está realizando y/o definir cambios para nuevos ciclos productivos.

Se comenzó por definir los Puntos Críticos del Proceso de Recría-Engorde de la zona Este, para posteriormente diseñar la Hoja de Verificación del cumplimiento de esos puntos, que permita diagnosticar y corregir lo que se está realizando en el campo y/o

definir cambios para nuevos ciclos productivos. No es entonces, un listado de prácticas aconsejables, tampoco es un manual de recomendaciones técnicas, se trata de una herramienta práctica para analizar situaciones concretas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La determinación de los Puntos Críticos del Proceso de Recría Engorde de vacunos, fue la tarea central. Por tratarse de un abordaje novedoso y no contarse con antecedentes, se utilizó una combinación de métodos.

Para determinar los Puntos Críticos, se tomó la idea del Panel de Expertos de la metodología HAACP. Dicho Panel fue convocado de acuerdo al método Delphi, durante tres ciclos de preguntas – respuestas - y síntesis. A partir de las respuestas, se trabajó en la síntesis de las mismas, eligiéndose las que tuvieron mayor consenso. Posteriormente se revisó la bibliografía existente sobre cada punto, y se diseñó una Hoja de Verificación de campo (Anexo 6.1.). Dicha Hoja es la herramienta que guiará el trabajo concreto de asesoramiento a nivel de campo.

a) Para definir los Puntos Críticos se utilizó del enfoque HAACP - descrito por la FAO (FAO, 1997), y por la Universidad de Mar del Plata (Carro y González, 2012) – el concepto de Panel de Expertos. HAACP fue inicialmente creado para lograr inocuidad durante la fabricación de los alimentos, en contraposición con el enfoque anterior de muestreo ex post; la idea de adelantarse al problema definiendo los puntos críticos, se puede aplicar a otras ramas de la gestión de procesos. En ese sentido es interesante el ejemplo de utilización en un servicio de biblioteca en la República Argentina (Dobrecky, 2008).

b) La consulta al Panel de Expertos, se realizó en forma no presencial (vía mail), las rondas de consultas y los resúmenes correspondientes, se basaron en el método Delphi, método que se detalla más adelante.

2.1. PANEL DE EXPERTOS

Para trabajar con el Panel de Expertos se utilizó el Método Delphi. El mismo fue desarrollado inicialmente por Olaf Helmes y Theodore Gordon en el Centro de

Investigaciones Rand de USA, como un método para trabajar en prospectiva bélica con un grupo de personas calificadas, siendo ampliamente utilizado en los programas de investigación prospectiva (Astigarraga, s/f), (Marcello, 2011). Es una herramienta fundamental en los trabajos de prospectiva encarados por la agencia especializada de la Unión Europea, la EACEA (Education, Audiovisual & Culture, Executive Agency, s/f).

Delphi es un método cualitativo para lograr consenso en temas para los cuales no existe información previa suficiente. Astigarraga (s/f) lo define como “*un proceso de comunicación grupal efectivo, a la hora de que un grupo de individuos traten un problema complejo*”. Se trata del abordaje a temas cualitativos, para ello se consulta a un grupo de expertos, a quienes se les solicita que den su punto de vista sobre el tema en cuestión. Los expertos deben ser entre 15 y 20. En la primera ronda de intercambio las preguntas deben ser lo más amplias posibles. Posteriormente el coordinador elabora un resumen de las respuestas, agrupando las coincidencias y remarcando las diferencias, para hacer una segunda ronda de consultas, esta vez con preguntas más concretas. Los expertos conocen a partir de ese momento, las opiniones de los demás, pero no saben a quienes pertenecen. De este modo la influencia de los más convincentes, se minimiza. A pesar del esfuerzo y del tiempo que lleva, el método es apto para este tipo de abordaje. No se logra un avance importante si no se reciben al menos dos rondas de respuestas y el ideal sería llegar a una cuarta ronda (EACEA, 2010).

En esta Tesis se seleccionaron 19 expertos a los que se les pidió colaboración; se excusaron de participar 4 y contestaron la primera ronda, los 15 restantes.

Los expertos fueron elegidos teniendo en cuenta un amplio espectro de enfoques. Más allá de los conocimientos generales que tuvieran del tema ganadero, se convocaron: 2 especialistas en producción de pasturas, 2 en utilización de pasturas, 2 en nutrición y engorde de ganado, 2 especialistas agrícolas y 1 lechero (a sugerencia del tribunal del Seminario I), 1 técnico de campo con amplia experiencia en la zona Este, 3 productores de Vaquería del Este y 2 especialistas en Gestión de Procesos.

La primera ronda de preguntas fue en mayo de 2014. En el mes de julio y agosto se trabajó en el resumen de las respuestas, este resumen fue devuelto a fin de ese mes, planteándoles a los expertos que lo analizaran y comentaran (2ª ronda). Se realizó un resumen de los comentarios de la segunda ronda de respuestas, avanzándose en la Tesis. Finalmente, durante el mes de abril de 2015, se llevó a cabo la tercera ronda.

Las respuestas de los expertos en la primera ronda se exponen en el anexo 6.2.

2.2. DEFINICIONES

2.2.1. El proceso de recría engorde pastoril

Se trabajó con la definición del Proceso de Recría Engorde de novillos, del Protocolo de Producción acordado por la Asociación Civil Vaquería del Este (Vaquería, 2001).

Vaquería del Este es una organización integrada por empresas ganaderas, que producen ganado en condiciones estandarizadas y lo comercializan mediante acuerdos con la industria, acuerdos donde se estipula claramente el producto (ganado), con los atributos que recibirán premios y los defectos, que de presentarse, recibirán castigos.

El proceso es un continuo de crecimiento y desarrollo, que comienza en otoño invierno con un ternero de raza británica o sus cruza, de entre 6 y 8 meses de edad, con pesos entre 150 y 180 kilos. De allí en más el régimen alimenticio asegura que las tasas de ganancia de peso estacionales sean todas positivas de modo de llegar al peso de faena - a la edad de 24 a 30 meses (máximo 2 dientes) - que asegure carcasas de más de 240/250 kilos, con una correcta conformación, y un grado de cobertura de grasa 2 (en la escala de INAC), de modo de recibir los máximos premios estipulados en los acuerdos.

La experiencia de campo en Vaquería del Este, como asimismo la de los predios CREA de la zona Este del Uruguay, muestra que partiendo de niveles de 120 a 150 kg de carne en pie por hectárea (PV), el incremento en la productividad del proceso de Recría Engorde, recorre un camino donde coinciden aumentos de productividad con la mejora en la calidad (reses más pesadas a edades menores, bien conformadas y

con suficiente cobertura de grasa). Lo anterior acota el enfoque de esta Tesis, al tema de la productividad, pues la calidad va asociada.

Las empresas adherentes, presentan un Plan Sanitario bien diseñado y ejecutado. El ganado se maneja de acuerdo a los principios básicos de Bienestar Animal.

La nutrición es básicamente pastoril, permitiéndose hasta un 40 % de toda la MS consumida durante el proceso bajo forma de concentrados (esto fue entendido en su momento por los integrantes de VE, como el % máximo de la dieta diaria).

Los predios de Vaquería del Este se encuentran enclavados en lomadas y bajos de Rocha fundamentalmente. La Asociación posee un Sistema de Gestión de la Calidad, por el cual son certificados también los predios asociados, en base a los requisitos de la Norma UNIT-ISO 9001. El cumplimiento del Protocolo de Producción, en tanto es requisito que la propia Asociación se fijó, es verificado durante la auditoría correspondiente.

2.2.2. Relaciones planta animal

Para un ambiente dado, las interrelaciones, entre los animales (que pastorean) y la pastura, determinan la producción primaria (pastura) y la producción animal por cabeza y por hectárea. En estas interrelaciones se encuentran los principales fundamentos de la ganadería pastoril, cualquiera sea el producto considerado.

A las interrelaciones anteriores, hay que agregar las consecuencias que ellas tienen sobre la persistencia de las pasturas y la sostenibilidad general del sistema productivo. Más recientemente se agregó otra interacción, la función ecosistémica de secuestro de Carbono por parte de las pasturas.

Importa definir claramente los términos, pues en la literatura hay algunos conceptos que se nombran de distinta manera, como también definiciones similares se aplican a conceptos diferentes.

2.2.2.1. Flujo de transformaciones

El clima (temperaturas, precipitaciones, etc.) y el suelo, determinan la: **PRODUCCIÓN de MATERIA SECA (MS)** de una zona.

- ✓ El hombre tiene mínima posibilidad de modificar el potencial en términos absolutos, pero alta posibilidad en términos relativos, por ejemplo diseñando una base forrajera, fertilizando, regando, etc.

Los animales que allí pastorean, determinan la: **MATERIA SECA CONSUMIDA.**

- ✓ En este estadio la acción del hombre es de alto impacto en términos absolutos, básicamente manejando la cantidad de animales por unidad de superficie y en menor medida, determinando el método de pastoreo.

La MS consumida es transformada por el ganado en: **PRODUCTO CARNE (leche, lana, etc.).**

- ✓ La acción del hombre también impacta en este paso, por ejemplo mediante la composición del rodeo, el nivel de consumo individual, el genotipo, etc.

La cantidad de Materia Seca que produce una pastura se mide por corte y secado, o mediante métodos rápidos (regla, medidor de conductancia, plato medidor, etc.). Se debe estandarizar la forma de medir, ya que la frecuencia de los cortes y la altura del rastrojo, afectan la producción.

La Materia Seca que es utilizada, es la suma de la que realmente el ganado ingiere y de aquella otra que es pisada, enterrada, etc. Ambas son difíciles de separar a campo.

Comúnmente a la desaparición de la Materia Seca se le llama Utilización y se mide como MS desaparecida sobre la presente al inicio de cada pastoreo, teniendo en cuenta el crecimiento durante el mismo. Luego se lleva a la estación o el año, relacionando el total desaparecido sobre la producción de MS de ese período. Risso y Zarza (1981) estudiaron como varía la utilización en cada ciclo de pastoreo, resultando entre un 15 y un 49 % (haciendo los cortes al ras del suelo), según la pastura y la estación. Luego lo llevaron a un período de un año, llegando al 80 % de Utilización (desaparición) de la MS producida. Se hace notar que este trabajo si bien data de largo tiempo, fue incluido debido a que en el mismo se detalla muy

claramente, con ejemplos, como se obtiene la utilización por cada pastoreo y como se llega a la utilización total.

El proceso de transformar la Materia Seca consumida en Producto Animal, generalmente se le llama Conversión.

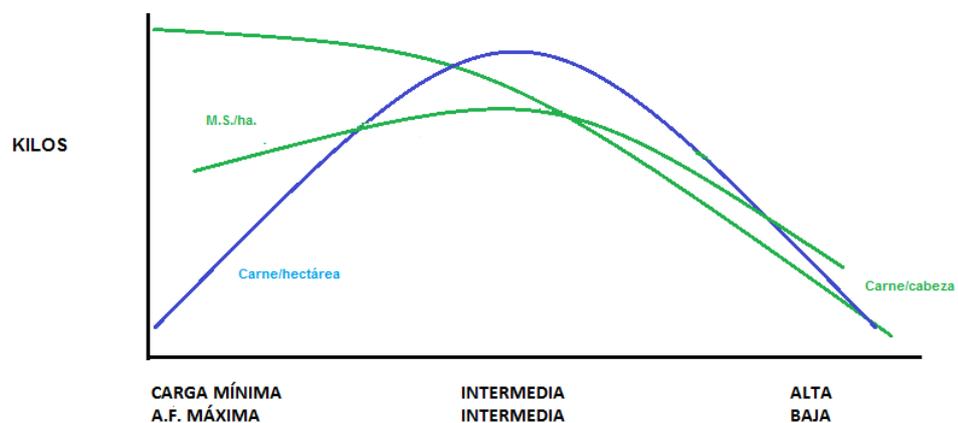
2.2.2.2. Interrelaciones

Para una pastura dada (clima, suelo, tipo de pastura), la acción del hombre mediante la regulación de la carga animal (kg PV/unidad de superficie) o inversamente mediante la Asignación de Forraje (kilogramos de MS asignados cada 100 kg de Peso Vivo), desencadena un proceso entre el animal y la pastura, que determina la Producción Primaria (pastura), y la Secundaria o Animal (en sus dos dimensiones, por cabeza y por superficie).

En la siguiente gráfica se ven - en forma simplificada - esas interacciones, para una pastura cultivada de especies templadas.

Se puede apreciar el rango medio en el cual se logran compatibilizar los óptimos de cada proceso.

Gráfica 1. Efectos de la carga animal (y la AF) en la producción primaria (pastura), y secundaria (animal) por cabeza y por área.



“La carga óptima puede ser definida como la que maximiza la cosecha de energía y la eficiencia de conversión del forraje producido por una pastura dada, en forma sustentable en el tiempo” (Escuder, 1996).

2.2.2.3. Ecuaciones

$$\text{Porcentaje de Utilización (o Ef. de Cosecha)} = \text{kg MS utilizada/kg MS producida.}$$

Hay cierta coincidencia que para las praderas y verdes de invierno, el óptimo estaría situado en torno al 60 %, en ocasiones con pasturas de muy alta calidad se han reportado valores mayores.

Para pasturas envejecidas y para el Campo Natural, el óptimo se encontraría entre 40 y 50 % (Castro JL, 1979). Este trabajo es importante, debido a que en él se utiliza – para temas de pasturas - información del ensayo de rotaciones de La Estanzuela, sobre el cual la investigación en años posteriores se enfocó fundamentalmente en los aspectos agrícolas y de suelos.

$$\text{Eficiencia de Conversión} = \text{kg de MS Utilizada } */\text{kg de PV producido.}$$

(*) Suma de realmente consumida + pérdidas por pisoteo, etc.

Los valores considerados “normales” (Hodgson citado por Escuder, 1996) para producción de carne sobre praderas son del orden de 7 a 14 kilogramos de MS por kilogramos de PV producido. Castro (1979) reporta valores de 11,1 kilogramos.

$$\text{Eficiencia del Sistema} = \text{kg de MS producida/kg de Carne producida.}$$

Es el indicador más importante de la eficiencia del sistema productivo, ya que comprende todos los procesos y sus ineficiencias. Valores óptimos para pasturas de calidad, se situarían en 20 kilogramos. Castro (1979) analizando las pasturas del ensayo de rotaciones de La Estanzuela, llega a un promedio de 25 kilogramos de MS por kilogramos de carne producida, usando animales en crecimiento.

¿Pérdidas? Es interesante detenerse en la definición de Carvalho (2004), en cuanto a que las pérdidas de un sistema serían la diferencia entre el óptimo de producción

posible y lo que realmente se logra. Es una definición que tiene en cuenta el flujo energético y hace un cuestionamiento a la búsqueda de la eficiencia de cosecha como paradigma central, con sus consecuencias negativas por encima de ciertos valores.

2.3. NIVEL PRODUCTIVO POSIBLE (NPP) PARA LA ZONA ESTE

2.3.1. Producción y resultado económico

En los últimos años se ha generado importante información de campo, que permitió comprobar la importancia de la productividad (dentro de ciertos rangos) en el resultado económico del rubro. Ejemplo de ello son las conclusiones a que se llegó en el Giprocar I (FUCREA, 2002) y en el Giprocar del Este (Simeone et al., 2008). A similares conclusiones llegó el autor con la colaboración de Estela Priore, analizando registros de varios ejercicios de las empresas asociadas a Vaquería del Este.

En resumen se puede afirmar que partiendo de los 100/150 kg de carne vacuna (PV) por hectárea, es posible aumentar la productividad a niveles de 300/400 kg por hectárea, mejorando el Margen Bruto del negocio, si el camino de intensificación es esencialmente pastoril, con un uso estratégico de concentrado.

Si además se tiene en cuenta que la propuesta de esta Tesis es para mejorar el Proceso de RE en empresas que ya han iniciado el camino de mejora en la producción, y por lo tanto su estructura de costos muestra el uso de tecnologías semi intensivas, se entenderá porque la propuesta, se centra en un tema de productividad.

2.3.2. Producción primaria (pasturas) y producción secundaria (animal)

Para los cálculos del Nivel Productivo Posible, se utiliza información de producción primaria (pasturas), adaptada de la que se ha generado en las Unidades Experimentales de Palo a Pique y Paso de La Laguna, pertenecientes al INIA Treinta y Tres. Las citadas Unidades son referencia para la zona de lomadas y bajos del Este, respectivamente.

En relación al componente animal, la información disponible que permite corroborar los “potenciales” de los sistemas de Recría Engorde, surge de los registros llevados por los productores de Vaquería del Este (Lázaro y Buffa, 2007).

El cálculo del Nivel Productivo Posible, es una instancia que se debe realizar en el proceso de asesoramiento, conjuntamente con la Hoja de Verificación, como se verá más adelante.

2.4. SUPUESTOS BÁSICOS

Se supone que en las empresas donde se trabaja con la herramienta diseñada, existe previamente:

1. Un Plan de Uso y Manejo de Suelos, en caso que corresponda.
2. Acciones concretas de capacitación de los RRHH.

Se entiende que las empresas en las que se utilizará esta herramienta, son empresas en las cuales se ha venido recorriendo un camino que tiene en cuenta las exigencias de los Planes de Uso y Manejo de Suelos en el caso de ser necesarios (rotación pasturas y cultivos).

Por otra parte, una empresa que pretende superarse en producción, deberá contar con una política - más o menos explícita - de capacitación del personal.

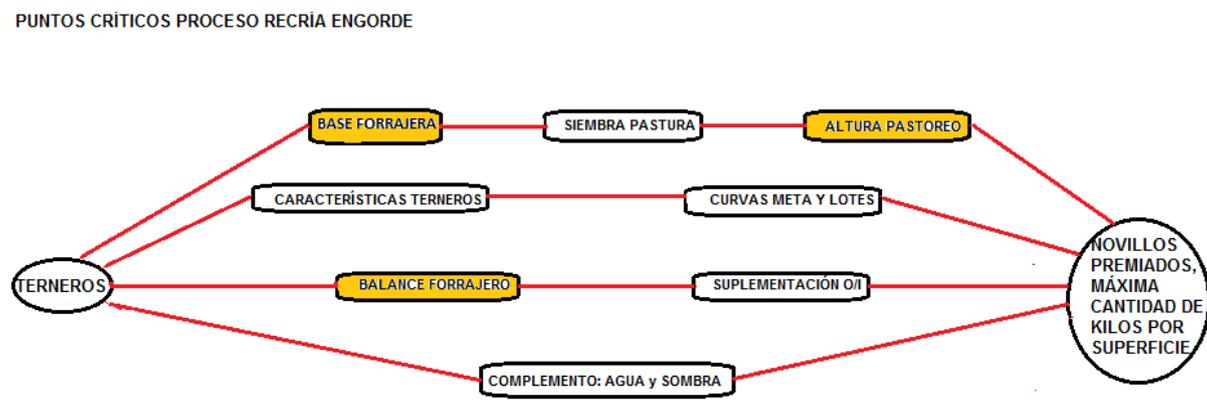
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. PUNTOS CRÍTICOS DE LA RECRÍA ENGORDE DE NOVILLOS

Se describen a continuación los 8 Puntos Críticos (Figura 1), a los que se arribó en el trabajo, convocando al Panel de Expertos y aplicando el método Delphi. Se hizo un esfuerzo en llegar a la mínima cantidad posible de puntos. Dentro de los puntos hubo tres, que se señalan como Mayores, dado que serían los de mayor impacto sobre todo el Proceso.

En la Figura 1, se visualiza el conjunto de Puntos Críticos. Partiendo del ternero el Proceso es un continuo hasta llegar al novillo de calidad, que recibe los mayores premios de los acuerdos. Las cuatro líneas que conectan ambos extremos del Proceso, se corresponden con los componentes: pasturas (primario), animal (secundario), la interrelación entre ambos y un conjunto de componentes ambientales. Sobre fondo coloreado son los llamados Mayores.

Figura 1. Esquema de Puntos Críticos.



3.1.1. Punto crítico 1 Mayor: Base Forrajera

Para desarrollar una producción animal intensiva como es la Recría Engorde de novillos de calidad, es condición imprescindible contar con una Base Forrajera

preestablecida, técnicamente bien fundamentada, que sea aplicada en tiempo y forma. Dentro de la misma, las gramíneas perennes son una pieza clave.

Cuanto más efectiva sea la Base Forrajera en cubrir el suelo durante la mayor parte del tiempo, aportar altos volúmenes de MS, y ofrecer una mezcla de pasturas de calidad (Proteína, Digestibilidad, etc.), se estará construyendo un edificio (el sistema), con un mayor potencial de producción animal. Zanoniani (2010) pone acento en la importancia de la rotación, con una correcta elección de especies para lograr alta productividad y cubrimiento del suelo como base de la eficiencia del sistema pastoril.

Se aprecia en ese aspecto preocupación de los productores por cubrir el suelo la mayor parte del tiempo, de acuerdo a la encuesta a los adherentes del Giproc II (Montossi et al., 2013).

Cobra especial importancia en la definición de la Base Forrajera, el hecho de que las gramíneas presentes en la mezcla (con leguminosas) de las praderas sembradas, sean perennes. Las gramíneas anuales en la mezcla, producen más materia seca (MS) el primer año pero sensiblemente menos a lo largo del ciclo de 4 o 5 años de duración de la pastura (Zanoniani y Zibil, 2006).

Soca y Do Carmo (2007) reportan un experimento de producción de carne en pasturas de Festuca, que arrojó producciones de MS promedio de 3 años, por encima de las 10 toneladas y producciones de carne (sin suplementos) de entre 600 y 800 kilogramos de carne por hectárea.

A su vez las praderas en base a gramíneas anuales, dejan en verano espacios libres que en primer lugar ocupa el Trébol Blanco, haciéndolas muy peligrosas; posteriormente a partir del segundo año, estos espacios libres durante el primer y segundo verano más el incremento del nitrógeno fijado, abren la puerta al Cynodon con el consecuente deterioro anticipado de la pastura. Formoso (2009) reporta para mezclas con gramíneas perennes entre 7 y 26 % más producción de MS a los tres años que en mezclas con gramíneas anuales, a su vez en el tercer verano estas

últimas praderas tienen un grado de engramillamiento de 3 a 4 veces menor que praderas con gramíneas anuales.

Conjuntamente con las praderas y verdeos, otro componente que debe estar claramente definido en la Base Forrajera, es el área de campo natural (CN) y de campo natural mejorado (CNM), dado el aporte en períodos críticos y la gran capacidad buffer que le transfieren a todo el sistema.

La Base Forrajera podrá tener diferente grado de complejidad, con diferentes porcentajes de pasturas, verdeos y campo natural, pero es fundamental que cuente con una fundamentación técnica sólida, en el diseño general y detrás de cada uno de sus componentes y mezclas.

La existencia de planteos, con componentes forrajeros poco fundamentados, o que presenten largos períodos de ausencia de cobertura vegetal en el suelo, estarán condicionando el resultado a valores por debajo del potencial.

Comúnmente se dan situaciones en las cuales la Base se cambia de un año para otro, no se sigue una secuencia pre establecida de pasturas, el CN y el CNM no tienen un papel claramente asignado, etc. Esta situación imperante en gran parte de los sistemas del Este, explica el promedio de 172 kg de PV por hectárea entre las empresas del Giproc del Este.

Por otra parte, la existencia de una Base Forrajera escrita que se usa como guía, además de ser una condición necesaria, es de por sí un estímulo para lograr altas metas productivas.

Es importante que quede bien claro, que en procesos intensivos de Recría Engorde de novillos premiados, pueden darse diferentes Bases Forrajeras, cada una con su potencial. Dependerá del grado de dedicación, del nivel de inversión y del riesgo que el empresario quiera tomar, el valor del potencial productivo.

Este trabajo hace hincapié en la necesidad de contar con una Base Forrajera preestablecida, cualquiera sea, de modo de analizar cuán cerca del potencial de la misma se está, y donde poner el acento para lograrlo.

Finalmente y en relación a las pasturas, está bien estudiado en nuestro país, el efecto benéfico que tienen ellas en una rotación con cultivos de invierno y/o de verano. En el Simposio de Rotaciones organizado por INIA, Díaz (2003) repasa la historia del trabajo de rotaciones con pasturas, enfocadas como forma de restaurar las propiedades esquilgadas de los suelos: materia orgánica, nitrógeno etc. En el mismo Simposio Morón (2003), analiza la mejora en el contenido de Carbono, de Nitrógeno, de Fósforo, entre otros elementos, como asimismo la mejora en los indicadores de la calidad del suelo, que se logran con la incorporación de las pasturas en las rotaciones.

3.1.2. Punto crítico 2: Siembra

La siembra de las pasturas, es un momento singular en la construcción de la Base Forrajera.

La producción primaria de MS y por ende todo el Proceso de Recría Engorde, está muy influenciada por las condiciones de la chacra en cuanto a:

- 1) El tiempo de barbecho o el cultivo predecesor a la siembra, por su efecto en descomposición de los restos y la descompactación del suelo.
- 2) La fecha de siembra de las diferentes pasturas que componen la Base Forrajera, es un aspecto muy relevante.
- 3) El control de malezas, en especial la gramilla (*Cynodon Dactylon*).
- 4) La nivelación y el desagüe.
- 5) La calidad de la semilla.
- 6) La operación de siembra en sí misma, en cuanto a la profundidad y el tapado de la semilla, y al contacto de esta con el suelo, completan la caracterización de una siembra óptima.

Las mezclas y especies utilizadas, no son tratadas en este punto crítico. Solo se recuerda el énfasis puesto en las gramíneas perennes, cuando se trató el punto crítico anterior.

El cumplimiento de todos estos requisitos tendrá efectos positivos sobre:

- Velocidad de implantación y fecha del primer pastoreo.
- Producción de MS en el primer año.
- Producción de MS en los años posteriores.
- Persistencia de la pastura sembrada.
- Calidad de la MS producida, en base al mantenimiento de las especies sembradas.

Es importante tener en cuenta que en la encuesta a productores del Giprocarril II, que realizaron Montossi et al. (2013), los encuestados consideran que manejan en forma buena u óptima: la densidad de siembra, la fertilización de base, la siembra directa, el control de malezas y las refertilizaciones, no así la fecha de siembra.

Los productores del CREA Por Si Acaso en el trabajo sobre el CHECK LIST PARA LA SIEMBRA DE PASTURAS (Anexo 6.4), acordaron 6 características relevantes: 1) época de siembra, óptima para la zona de Rocha entre el 15/2 (verdeos) y el 30/3 (praderas y coberturas), 2) calidad de la semilla utilizada, 3) uso del Glifosato y barbecho previo, 4) la mezcla elegida, y su comportamiento en los veranos “cerrando el paso” a las malezas, 5) sistema de siembra y 6) control de malezas. Posteriormente cada integrante respondió un cuestionario, en el cual definía la situación de su empresa en relación a cada una de dichas características. Con la información surgida se confeccionó un polígono con la situación óptima y la actual, mostrando la brecha de mejora para cada característica. Resultaron más cerca del óptimo – de acuerdo a los mismos productores - el control del barbecho y la calidad de la semilla, y con la mayor brecha respecto al óptimo, la época de siembra.

Zanoniani y Zibil (2006), trabajando en predios lecheros, analizaron tres fechas de siembra, donde la temprana era el mes de marzo, obtuvieron producciones de MS para el otoño/invierno de 2.000 kilogramos más respecto a las siembras de abril (medias) y 2.600 kg más que para las siembras de mayo en adelante (tardías). Otro efecto no deseado en las siembras medias y tardías, es que se hace más difícil controlar las malezas iniciales, lo que resiente la productividad de la pradera más allá del período en cuestión. Finalmente los autores, sostienen que en rotaciones forrajeras intensivas (de 4 años), las siembras tardías en la medida que restan un 25 % del área de pastoreo durante el otoño e invierno, aumentan la presión de pastoreo sobre el resto del área, generando efectos negativos en la productividad y persistencia de todo el sistema forrajero.

Formoso (2007) analizando trabajos llevados a cabo en el INIA, explica las razones de la importancia de la fecha de siembra, debido a la importancia de la temperatura correcta al momento de la siembra. Dicha temperatura en un suelo con humedad, más un buen contacto semilla suelo, y una correcta profundidad de siembra (da valores para los diferentes tipos de semillas), permitieron las mejores implantaciones. Demuestra con información experimental las ventajas del curado de la semilla y la calidad de estas (medida como peso de las 1.000 semillas), para una buena implantación. Finalmente considera que los dos problemas más importantes para una buena implantación de las pasturas son el engramillamiento y la compactación del suelo.

3.1.3. Punto crítico 3 Mayor: Altura de pastoreo y Asignación de Forraje

Las alturas de entrada y de salida del ganado (o la altura promedio en el pastoreo continuo), son elementos sumamente importantes en determinar la producción de los sistemas pastoriles. Lo anterior debe combinarse en el mediano plazo, con la Asignación de Forraje a la que se pastorea.

Está ampliamente probado, que la altura a la que se pastorean las pasturas, tiene un efecto directo en la producción primaria (forraje), y en la producción animal que sobre ellas se lleva a cabo, además de un efecto sobre la persistencia de las mismas.

Estos conceptos se aplican para todas las pasturas, sean sembradas o naturales, variando la altura óptima en cada caso. La altura recomendada varía además, con la época del año, ya que por ejemplo para mezclas de especies templadas (festuca, trébol blanco), durante el invierno la altura óptima se encontrará por debajo de la que optimice ambas producciones – primaria y secundaria – durante el verano.

Fue Mott (1960) – recordado por la curva de producción por animal y por hectárea, al variar la carga animal - quien sentó las bases para el manejo del pastoreo en cuanto a maximizar la producción animal o producción secundaria.

Posteriormente se investigaron los efectos de la presión de pastoreo sobre la producción primaria. En los últimos años se ha incluido el efecto del pastoreo en la sustentabilidad de la pastura. Recientemente se han realizado trabajos tendientes a conocer el efecto de la intensidad del pastoreo en la captación de Carbono por parte las pasturas.

Es una gran ventaja el hecho que la producción primaria y secundaria, como asimismo la persistencia, presentan similares rangos óptimos de carga.

Partiendo de una situación donde la carga animal es muy baja, o en forma más precisa la Asignación de Forraje ($AF = \text{kilogramos de MS por cada 100 kilogramos de peso vivo pastoreando}$), es muy alta, se obtendrá:

- a) máxima producción animal por cabeza, el animal elige la mejor calidad y tiene todo el forraje necesario, con mínimo gasto de energía en buscarlo,
- b) baja producción animal por hectárea, la baja carga hace que la producción por superficie sea baja, y
- c) baja producción de MS por hectárea, en la medida que la pastura está en equilibrio en la fase de meseta de la curva de crecimiento, equilibrando lo que se produce con el material que va muriendo por senescencia y sombreado.

Moviéndose hacia el otro extremo, en donde la carga se hace muy alta, o la AF muy baja, se dará:

- d) mínima o nula producción por cabeza, en la medida que el forraje es muy escaso, el animal gasta mucha energía en pastorearlo, pudiendo no alcanzar el consumo diario para cubrir las necesidades de mantenimiento,
- e) mínima o nula producción por hectárea, tendremos muchos animales a mantenimiento o con pérdidas de peso, y
- f) baja productividad de la pastura, que agotará permanentemente sus reservas en rebrotar sin lograr un área foliar importante, manteniéndose siempre en la fase inicial de crecimiento. Incluso puede llevar a la muerte de plantas.

Existe para cada tipo de pastura, y para cada estación del año, un rango de presión de pastoreo - kilogramos de peso vivo (PV) por unidad de superficie - o mejor aún un rango de Asignación de Forraje, donde se dan simultáneamente:

- g) alta producción por cabeza y por hectárea (más cabezas ganando bien), y
- b) altas tasas de producción diaria de MS.

Adicionalmente a esos rangos de AF, la persistencia de las pasturas sería mayor, e incluso se ha medido mayores fijaciones de Carbono.

Ruggia et al. (2015), estudiaron 7 predios ganaderos de la zona Este del Uruguay, en los cuales se redujo la dotación un 8 % (de 0,92 a 0,84 UG/ha) y la relación lanar vacuno un 34 % (de 2,6 a 1,4), la producción de MS aumentó resultando en mayores alturas del forraje (de 5 – 8 se pasó a 9 – 14 cm), resultando en un incremento de la AF (de 3,5 a 6,1). Estos cambios se reflejaron a los dos años en un aumento del 24 % en la producción de carne equivalente (de 99 a 123 kg/ha) y en el Margen Neto de 70 a 98 dólares/ha. Además es dable esperar según los autores, una mejora en el control de la erosión (por menos porcentaje de suelo desnudo), una menor vulnerabilidad frente al clima y un mayor secuestro de Carbono.

Agustoni et al. (2008), buscaron la AF que optimizara la producción de MS de una pradera de 2º año de RG + LC + TB, entre junio y noviembre. Dicho valor resultó ser del 6,8 %. En tanto que para la producción de carne (compatibilizando altas tasas de

ganancia por cabeza y por hectárea), se situó entre 5,6 y 6,8 %. Esa asignación se correspondía con una altura de entrada a la parcela de 13,2 y una altura de remanente de 8,7 centímetros. Los autores citando a Carámbula (2004) agregan que para evitar inconvenientes y como recomendación general, las especies postradas pueden ser pastoreadas en promedio hasta 2,5 cm y las erectas hasta 5 - 7,5 cm. De no operarse así, se pueden causar daños irreparables.

Una forma cada vez más utilizada por la investigación para expresar dichos óptimos, es utilizando el concepto de Asignación de Forraje (AF). Es una forma muy precisa de analizar el tema, pero a los efectos prácticos adolece de ciertas limitantes, como es saber exactamente el peso del ganado que pastorea (y su evolución), y fundamentalmente tener información permanente de disponibilidad de MS.

La altura de la pastura, es una forma indirecta de integrar estos conocimientos de forma más práctica y comprensible. Alturas medias – dependientes del tipo de pastura y estación – nos aproximan a una medida de AF óptima.

Se propone trabajar con ambos tipos de parámetros. La AF para ajustar el pastoreo durante un lapso de tiempo y la altura como manera de controlar la entrada y la salida de los potreros, o de realizar ajustes en caso del pastoreo continuo.

Zanoniani y Zibil (2006), llevaron a cabo en predios lecheros un ensayo de pastoreo, donde se comparó un Manejo Controlado que se definió como entrando con 15 a 20 centímetros (3 hojas en las gramíneas), y saliendo con 5 a 7 cm, versus No Controlado (el manejo del predio en cuestión). Durante otoño e invierno en el manejo No Controlado, se entró con menos altura, en primavera y verano, con más altura, produciéndose sobrepastoreo y subpastoreo respectivamente. La diferencia en productividad para los tres años del ciclo de las pasturas, fue de 3.000 kilogramos, o sea en promedio 1.000 kg anuales a favor del Manejo Controlado. Las pasturas con Manejo Controlado produjeron 20 % más que las de manejo No Controlado, sobre los 5.000 kg/ha/año de estas últimas. Las mayores diferencias se dieron en el período otoño invernal, en cambio en el período primavero estival las diferencias no eran

importantes. Se reporta que en el manejo No Controlado hubo que hacer uso de rotativa para controlar el enmaciegamiento.

Soca y Do Carmo (2006), llevaron a cabo un ensayo en la EEMAC, evaluando diferentes alturas de entrada y de salida de praderas en base a festuca, y su impacto sobre la producción lechera. Se entraba a pastorear con 15 centímetros y se retiraba el pastoreo con cuatro alturas diferentes: 12, 9, 6 y 3 centímetros. La producción de MS máxima resultó de 11.700 kilogramos cuando se pastoreaba entre 15 y 12 centímetros y en el extremo opuesto (salida con 3 centímetros) la producción fue de 6.300 kg. Para la salida a 12 centímetros, la carga era la más baja y si bien la producción por cabeza fue la más alta, la producción por hectárea no.

En el experimento ya citado, de producción de carne sobre una pradera en base a festuca durante 3 años (Soca y Do Carmo, 2007), los autores compararon dos cargas – Alta y Baja - en la performance por cabeza y por hectárea de novillos. Carga Baja significó 874 kg de PV/ha y Alta 1.149 kg de PV/ha. Las producciones de MS fueron superiores a 10 toneladas/ha para ambas cargas, las ganancias individuales promedio, fueron similares del orden de 0,74 y 0,72 kilogramos por cabeza y por día para Baja y Alta respectivamente. La producción por hectárea resultó en 597 y 817 kilogramos para Baja y Alta. Las cargas se correspondían a AF de entre 4,3 y 5,3 % para la carga Baja y entre 2,5 a 3,4 % para la Alta. Las alturas promedio de las parcelas variaron entre 7,0 a 13,7 cm para la Baja y 5,0 a 8,5 centímetros para la Alta. La festuca cambió su arquitectura con la carga, manteniendo producción y calidad. Sin embargo en comunicación posterior el autor, informó que la pradera utilizada con carga Alta estaba prácticamente perdida al finalizar el trabajo, lo que nos estaría indicando que el efecto sobre la persistencia fue negativo.

(Berlangieri, 2008), comparó dos materiales, un Sorgo BMR y un Sorgo Forrajero, en cuanto a su producción manejados a dos alturas de rastrojo diferentes, Alto y Bajo (rotativa post pastoreo). Se hicieron tres pases de pastoreo. La producción de MS resultó fuertemente relacionada con la altura del rastrojo, obteniéndose una ecuación de predicción con un R^2 de 0,7961. Las diferencias fueron más importantes entre

manejos que entre materiales genéticos lo que coincide con trabajos anteriores de Vaz Martins, citado en la tesis. Dejando un rastrojo alto (35 a 40 centímetros) la velocidad de rebrote es más rápida, y al pastoreo siguiente la cantidad de MS es mayor. En promedio los manejos Altos produjeron 14.314 kilogramos de MS y 385 kilogramos de carne por hectárea, mientras que los manejos Bajos produjeron 12.626 kilogramos de MS y 323 kilogramos de carne. Se concluye que se debe entrar a pastorear con 80 a 100 centímetros y salir de la parcela cuando esta llega a los 35 a 40 centímetros. La Eficiencia total resultó de 37 y 39 kilogramos de MS producida por kilogramo de carne producido, para Alto y Bajo respectivamente.

Boggiano y Zanoniani (2014) en el Congreso de AUPA 2014, presentaron información de trabajos llevados a cabo sobre praderas, e información de Aguinaga et al. sobre Campo Natural. En ambos tipos de pasturas se puede ver que hay siempre un rango de AF óptimo, en el cual la producción de MS y la producción de carne (secundaria) se optimizan. El rango se sitúa entre 8 y 12 % en CN y entre 4 y 6 % en praderas cultivadas. Con dichos valores de oferta la producción de carne por cabeza, si bien no es la óptima, es más que suficiente para lograr terminación en el ganado.

Nabinger y De Faccio Carvalho (2009) sostienen que la altura del estrato inferior del campo natural que optimiza la ingestión diaria, es para bovinos de 12 centímetros, en los campos del Estado de Rio Grande do Sul.

A nivel de Campo Natural, Soca et al. (2013), llevaron a cabo un experimento en la EEBR (Cerro Largo) de la Facultad de Agronomía, evaluando la AF y el genotipo en el resultado productivo de vacas de cría. El hecho de trabajar con AF altas, entre 7,5 y 12,5 % del PV, aumentó la productividad primaria y secundaria del sistema. Muestran un cuadro con las alturas sugeridas para cada estación siendo de 3 centímetros en invierno, 6 en primavera, 10 en verano y 8 en otoño.

En Campo Natural Mejorado, en la EEMAC, manejado bajo pastoreo rotativo, Piaggio (1994) encontró la relación entre altura y el rango óptimo de AF. Para una AF de 8 % se correspondía con alturas al entrar de 4 centímetros en invierno y 11 en verano; las de salida con 2,5 y 6 centímetros respectivamente. Para una AF de 12 % la altura de

entrada se correspondía con 5 centímetros en invierno y 14 en verano; las de salida con 4 y 8 centímetros en invierno y verano respectivamente.

Se debe tener presente siempre que los verificadores de cada Punto Crítico, deben ser sencillos de monitorear en condiciones comerciales de producción.

Soca y Do Carmo, que han utilizado la altura en sus ensayos, actualmente están preparando una publicación sobre la forma y la cantidad de medidas a realizar por potrero. Definen el método como sencillo si la persona está mínimamente entrenada (Soca, comunicación personal).

La altura de la pastura tiene dos miradas, ya sea que se trabaje con pastoreo continuo, o con pastoreo controlado (con tiempos de pastoreo y de descanso). En el primer caso, interesa ajustar el pastoreo a una altura promedio, en el segundo importa entrar a la parcela con una altura máxima y salir de ella con una altura mínima.

Se presenta el cuadro 4 con un resumen de alturas para diferentes tipos de pasturas bajo pastoreo continuo y bajo pastoreo controlado.

Cuadro 1. Alturas de pastoreo sugeridas.

ALTURA centímetros	Pastoreo	Pastoreo Controlado		Adaptado por el autor a partir de trabajos de ...
	Continuo	ENTRADA	SALIDA	
CN, estrato inferior campos estivales BR	12			Nabinger y Carvalho (2009).
CN - estivales,	Mínimo 5, máx. 10/14			Síntesis de varios trabajos.
CNM verano		11/14	6/8	Piaggio (1994) considerando una de AF entre 8 % y 12 %
CNM invierno		4/5	2,5/4	
Pradera sembrada		15/20	5/7	Zanoniani y Zibil (2006)
Pradera sembrada		13,2	8,7	Agustoni, et al., (2008)
Festuca en lechería		15	6/9	Soca y Do Carmo (2006)
		13,7	7	Soca y Do Carmo (2007)

Festuca en carne				
Verdeo de invierno		15/20	5/7	Síntesis de varios trabajos
Verdeo de verano		80 a 100	35 a 40	Berlangieri (2008)

3.1.4. Punto crítico 4: Características y estado de los animales

Las características y el estado de los animales que ingresan al Proceso, son aspectos de gran relevancia, ya que el ternero es el insumo básico con que se inicia el Proceso de Recría Engorde, que culminará con un novillo de calidad.

En el proceso – cuya duración será de 16 a 24 meses - quedarán fuera algunos terneros/novillos, ya sea por muerte, ya sea por enfermedades crónicas o defectos graves, lo que obligará al ganadero en estos últimos casos, a sacarlos del Proceso de Producción de novillos premiados y destinarlos a otros sub procesos.

Es ineludible hacer una referencia a la Sanidad en este Punto Crítico (4), como asimismo para el siguiente (5). La Sanidad es un aspecto fundamental, y escapa al alcance de esta Tesis tratar dicho tema, además, la importancia del mismo amerita que sea encarado por un especialista. Solo se enfatizará que tanto antes del ingreso de los terneros, como durante el Proceso de Recría Engorde, las empresas deben contar con un Plan Sanitario escrito, diseñado por un Médico Veterinario. La labor de dicho profesional, no debiera circunscribirse a dicho Plan, sino que la empresa debiera contar con sus servicios para el seguimiento periódico de dicho Plan Sanitario.

Este trabajo se refiere a terneros de razas británicas y sus cruza, o británicos cruzados con razas continentales, de acuerdo al Protocolo de Producción de VE.

Una vez iniciado el Proceso, debería:

- darse la menor mortandad posible (Plan Sanitario, control meteorismo, etc.),
- reducirse los refugos al mínimo posible,

- lograrse ganancias de peso tales que sea posible vender un alto porcentaje de novillos con peso y terminación de premio, en primavera (octubre, noviembre, diciembre), antes del tercer verano, con 25 a 27 meses,
- terminarse de vender el resto de los novillos, en el otoño siguiente con un promedio de 30 a 33 meses de edad, no quedando ningún animal del lote al comenzar el invierno.

Para que ello sea posible se ha incluido este Punto Crítico: “Características y estado de los animales que ingresan”.

Cuando se habla de ingreso, se trata del inicio del Proceso de Recría Engorde, que a los efectos de simplificarlo, se sitúa a comienzos del invierno (junio).

Los terneros estarán ingresando al continuo de Recría Engorde, pudiendo venir del mismo predio (Subproceso Cría en predios de Ciclo Completo), o provenir de la compra a predios criadores (el caso de un predio invernador).

Por lo tanto existe un plazo entre que los terneros son destetados e ingresan al Proceso, período importante para transformarlos en terneros prontos para iniciar el Proceso de Recría Engorde.

Esquemáticamente, se puede visualizar el período desde el nacimiento hasta el ingreso al Proceso, conteniendo los siguientes pasos:

1. nacimiento en los meses de setiembre a diciembre,
2. de ser posible, castración (y descorne) al pie de la madre,
3. primeras vacunas – indicadas en el Plan Sanitario - al pie de la madre,
4. destete durante marzo (obviamente podrán ser terneros de destete precoz, pero deben lograr pesos similares en el otoño),
5. aprendizaje a comer concentrados, durante el destete,

6. completar vacunas, marcar, colocar caravanas oficiales, durante el resto de abril y mayo.
7. loteo por peso, resto de mayo.

Una vez prontos y hechos los lotes, los terneros iniciarán el Proceso de Recría Engorde que los llevará en un plazo máximo de dos años, a ser vendidos como novillos premiados.

Se define ahora cuales son las características y estado óptimo de los terneros al inicio del Proceso:

- a) edad promedio entre 6 y 9 meses, podrán ingresar animales de parición del otoño anterior (haciendo un año), en cuyo caso los pesos deben ser sensiblemente superiores, estar perfectamente individualizados y en un lote aparte,
- b) peso mínimo – para los terneros de 6 a 9 meses - 150 kilogramos. Esta pauta podría llevarse a 160 kilogramos (pesos desbastados),
- c) preferentemente castrados (y mochados) al pié de la madre, de no ser así, la castración se realizará al final del invierno mediante cuchillo y en el cepo, o mediante la pinza Burdizzo,
- d) deben saber comer concentrados,
- e) inmunizados (doble vacunación), desparasitados, con caravanas, etc.

Genética. A nivel general del país los terneros de razas británicas son de buena calidad genética en relación al producto que se persigue, pues en la pirámide de las principales cabañas, padrean animales genéticamente superiores para las características productivas. No obstante ello, los criadores que realizan su propio proceso de Recría Engorde, debieran utilizar reproductores con buenos índices, en cuanto a las características de padres de futuros novillos sin desatender los índices de cría, pues también producen hembras para reponer.

En cambio los invernadores deberán preocuparse por conseguir terneros que aumenten rápidamente de peso, de buena conformación y que resulten en novillos pesados. Esto es primordial, importando menos que sean puros o cruza. A esto se puede llegar por la experiencia de haber comparado terneros de distinto origen, o por conocimiento del material genético de los toros padres.

Obviamente que todos los terneros que por distintas razones, no sean aptos para ingresar al Proceso, se destinarán a un subproceso diferente que tenga como objetivo la preparación lo más rápida posible para la venta a otros mercados.

El destete se realiza en los predios adherentes a VE, entre febrero y mayo (ocasionalmente se practica Destete Precoz). Cuando los terneros son comprados, el destete, por lo general se hace en el momento de la venta al iniciar el traslado, lo que provoca importante estrés a los animales. La llegada de terneros comprados al predio es una operación importante, de inmediato se van asignando a potreros por lotes, para realizarles los trabajos preparatorios. En caso de la castración y el desmoche (si fueran necesarios), se hará al final del invierno.

Sobre el momento de la castración, VE propone dos épocas, o bien al pie de la madre a medida que van naciendo o al final del primer invierno. Ambas tienen sus aspectos positivos y negativos. Al pie de la madre, es menos traumática, sin embargo se corre un riesgo de miasis (la que se puede controlar usando ciertos productos sistémicos). Al final del invierno, es más traumática, pero habría una diferencia de peso por efecto de las hormonas masculinas. A los efectos de dilucidar el tema de cuando castrar se ejecutó un ensayo en un predio asociado, comparando terneros castrados a medida que nacían versus castración en agosto. La técnica de castrado fue la misma, con cuchillo. La diferencia de peso en agosto fue de 11 kilos más para los terneros castrados en ese mes, esta diferencia se acortó posteriormente, siendo de 8 kilos en noviembre al año de edad (Lázaro et al., 2003).

Desde el punto de vista del Bienestar Animal, castrarlos lo antes posible en la vida del ternero, es la recomendación que surge de un ensayo en el INIA Tacuarembó

donde se compararon tres edades, varios métodos, con y sin uso de anestésicos, durante los años 2008 a 2013 (Del Campo, 2014).

Por lo importante que es la etapa de ingreso de los terneros comprados, en VE se ha tratado de avanzar en la complementación con los productores criadores abastecedores de terneros. La operativa de preparación es larga y traumática, si se la hace coincidir con el destete a culata de camión, las condiciones de estrés son muy negativas para el arranque del proceso de Recría Engorde. Por ello se propone que las vacunas y refuerzos (contra mancha y gangrena, eventualmente contra carbunco, contra queratoconjuntivitis), el mochado y eventualmente el castrado, se hagan en el campo del criador, compensándosele en el precio del ternero.

3.1.5. Punto crítico 5: Loteo, Pesadas y Curvas de Referencia

El Proceso de Recría Engorde deberá llevarse a cabo en un determinado lapso y no más allá del mismo, para lograr el potencial - de cantidad y calidad - de producto por unidad de superficie. Para lograrlo, se dispone de tres herramientas imprescindibles: el loteo de los animales por peso, las pesadas periódicas y las curvas de referencia.

Dicho lapso, para terneros que ingresan teniendo entre 6 y 9 meses de edad al 1° de junio, con un peso mínimo de 150 kilogramos, tendrá una duración de entre 16 y 24 meses. Pesos mayores al ingreso, como son 180 kg en junio, acortarán el proceso. No es deseable ingresar terneros de menos de 150 kilogramos.

Es importante que el proceso finalice antes del tercer verano de vida (primero al pié de la vaca, segundo al sobre año), para la mayoría o la totalidad de los animales con peso de faena, esto tiene que ver fundamentalmente con el ajuste de carga antes de una estación que opera como restricción.

Para que el proceso se cumpla en ese lapso, la tasa diaria de ganancia promedio para todo el período, debiera ser mayor a los 500 gramos, con un mínimo de 300 gramos durante el primer invierno.

En los novillos de razas británicas, cuando el tejido graso llega al 20 % del PV, tienen un desarrollo de la masa muscular y una cobertura de grasa de 8 milímetros, lo

que los hace animales aptos para faena (Bavera et al., 2005). Este tipo de información es la que subyace detrás de las curvas de aumento de peso mínimo que posee Vaquería del Este, para lograr los novillos premiados a la edad de 24 a 30 meses. Máximo premio obtienen los novillos: diente de leche y 2 dientes, con carcasas iguales o mayores a 250 kilos, grasa de cobertura 2 (aprox. 8 mm) y conformación INA (INAC, 2015). A ese tipo de novillo se llega con una alimentación que permite un continuo de aumento de peso, de modo de expresar el potencial genético de animales de maduración media.

Una forma de expresar las ganancias mínimas es como un porcentaje del PV. Las mismas según Piaggio debieran ser en las primeras etapas del proceso - la Recría - del orden del 0,2 % del P.V. y en las etapas finales - de Engorde - de entre el 0,25 y el 0,3 % del P.V. (Lucía Piaggio, comunicación personal). De este modo se contempla mayor deposición de grasa en la etapa final.

Con tasas de ganancia de dicha magnitud, se logrará:

- novillos con peso de carcasa iguales o mayores a 250 kg, en base a rendimientos mínimos de 53,5 % y pesos vivos iguales o mayores a 460 kg,
- con terminación (grasa de cobertura) 2 (INAC, 2015),
- animales diente de leche o 2 dientes,
- conformación INA (INAC, 2015).

Todas características que determinan la máxima calidad de los novillos, recibiendo por lo tanto la máxima premiación.

Por otra parte, si el Balance Forrajero del sistema es correcto, con dichas tasas de ganancia se estará logrando una alta productividad de carne por hectárea, en la medida que los animales destinarán una importante cantidad de la energía consumida para el aumento de peso por encima de la necesidad de mantenimiento.

Para gestionar dichas metas, son fundamentales tres herramientas:

1. separar los animales en lotes homogéneos por peso,
2. pesar los animales, como mínimo una vez por estación y cada 30 a 45 días en el período de suplementación invernal. Un capítulo específico dentro del Protocolo de Producción de VE, es el Protocolo de Pesadas, por el cual los socios se obligan a pesar un 15 % del total de cada lote, al menos una vez por estación. Se entiende como lotes, los grupos permanentes de animales de una misma categoría (terneros o novillos), separados por su media de peso, de modo de ser manejados en función de cada una de esas medias.

Un protocolo de pesadas se propone en el Manual de Buenas Prácticas para la Ganadería (Evia et al., 2005).

Actualmente con la Trazabilidad y las balanzas electrónicas coordinadas con el lector de caravanas, este trabajo puede ser completado con una tarea de seguimiento individual más efectiva.

3. contar con curvas de peso mínimo, contra las cuales comparar los lotes.

Las curvas a utilizar, no son modelizaciones de registros como es el caso de las ecuaciones que se estudiaron en el trabajo de Tesis de grado 3926, en base a 14.000 registros de terneros en la EEBR de la Facultad de Agronomía (Bistolfi et al., 2014).

Tampoco se trata de curvas de crecimiento potencial diseñadas por el CSIRO, que utiliza Álvaro Simeone en el curso (2013) sobre Nutrición de la Recría Engorde del posgrado PAAN.

Son resultantes de las pesadas de aquellos lotes de ganado que cumplieron con los requisitos de peso para ser premiados en los acuerdos que Vaquería del Este, mantiene con la industria. Como tal son curvas empíricas de peso mínimo, que deben ser revisadas periódicamente en función de cambios en los acuerdos, la alimentación o los genotipos utilizados.

En el año 2007 se realizó una actualización de las curvas que usan los asociados a Vaquería del Este (Lázaro y Buffa, 2007), utilizando información de cuatro predios durante tres ejercicios, dichos predios eran responsables de más de la mitad de las ventas de los novillos de la Asociación. Se ajustaron curvas de los lotes que fueron vendidos como novillos premiados (Anexo 6.3.). Los novillos se agruparon en tres categorías, vendidos con 25 a 27 meses, con 30 a 32 meses, y con 35 a 37 meses. Estas tres categorías sumaban el 81 % de la remisión de Vaquería habiendo aumentado desde un 51 % en el ejercicio 2002/2003. Las tasas de ganancia diaria promedio para las tres categorías fueron: 547 gramos, 433 gramos y 342 gramos para los tres lotes respectivamente. Por otra parte los pesos en planta de las dos categorías con máximo premio fueron de 481 y 471 kilogramos, lo que asegura carcasas de más de 250 kg. Este trabajo aporta valiosa información no solo de la evolución del proceso Recría Engorde, sino además del potencial que el ganado utilizado tiene, en cuanto a poder lograr un producto óptimo cuando se le asegura una alimentación pastoril correcta.

Trabajando permanentemente con las curvas de referencia, se podrá regular con mayor eficiencia tanto la pastura como la suplementación, tratando a los diferentes lotes con diferentes estrategias de alimentación, a los efectos de lograr el producto objetivo en los plazos determinados.

Para cada estación es importante contar con una estrategia alimentaria básica de pasturas o de pasturas más concentrados (y voluminosos). En la medida que las pesadas muestren desfasajes negativos respecto a las curvas, habrá que tener alternativas alimenticias para cada estación. Es importante contar con una serie de opciones para corregir los desfasajes que alejen el lote de la meta propuesta.

Un ejemplo de estrategia de alimentación para el proceso de Recría Engorde de novillos, se propuso en la Jornada de los 10 años de la UPIC (Simeone y Beretta, 2008). Se fijan metas de ganancia de peso estacional y de peso al inicio de cada estación. La estrategia alimentaria comprende praderas y verdeos (con cambios en la A.F.), concentrados y fardos. A su vez, y ante un panorama de avance de la

agricultura en zonas invernadoras, los autores proponen una alternativa basada en el uso de los bajos no sembrados y encierre de los terneros y parte de los novillos.

La propuesta de encierre de terneros en el primer invierno, resulta interesante por tres razones: alta eficiencia de conversión de alimentos en esta etapa de la vida, mayor certeza en las tasas de ganancia y finalmente, permitiría liberar toda el área de pastoreo para una sola categoría, los novillos de sobre año.

Gustavo Bachino, ex coordinador de embarques de Vaquería del Este, detalla una tropa excepcional. Es interesante detenerse en este ejemplo, la tropa constaba de 37 novillos, los cuales eran 33 diente de leche, 3 de 2 dientes y 1 de 4 dientes. El peso promedio de las carcasas fue 278,6 kg. La conformación fue Excelente en 2 novillos, MB en 25 y Buena en 10. La terminación medida por escáner fue inferior al óptimo en 10 novillos, óptima en 26 y excesiva grasa en 1. Todos los novillos habían nacido en el mismo predio, eran “cabeza” de parición (nacidos en setiembre) y pesaban al destete entre 170 y 180 kilogramos. Estuvieron siempre en pasturas, siendo suplementados en el segundo otoño invierno, desde donde se vendieron a frigorífico el 10 de junio con 21 meses de edad promedio. Esta información nos muestra que aquellos terneros que al comienzo del proceso son más pesados, posibilitan salidas antes de completar los 24 meses de edad.

Debe quedar claro que tan ineficiente es un sistema productivo que mantenga los animales a tasas de ganancia de peso menores a las propuestas en las curvas (o con períodos de pérdida de peso), como un sistema en donde se alimenten los animales en todas las estaciones buscando el máximo potencial de ganancia por cabeza. En este último caso, o bien se estaría trabajando con cargas sub óptimas, o incurriendo en un importante gasto en alimentos externos (concentrados, silos, etc.), más costosos que el pastoreo directo de forraje.

Finalmente, dentro de este Punto Crítico debiera ser tenido en cuenta el manejo especial del último mes del lote que saldrá a la venta. Pesarlo y dejarlo en un potrero con abundante pastura de alta calidad sin moverlo, son prácticas que conducen en

forma óptima a un novillo bien terminado. Baja carga y pastoreo continuo permitirá el logro de las máximas ganancias (Blaser citado por Escuder, 1996).

El embarque si bien es un aspecto clave del proceso, no será tratado en este trabajo.

3.1.6. Punto crítico 6 Mayor: Presupuestación y Balance

Consideraremos ahora la Presupuestación Forrajera (PF), los Balances y ajustes periódicos, y las herramientas de corrección: manejo de la AF, y/o incremento de la oferta de energía (E) y proteína (PB).

En este trabajo aparecía como el primer Punto Crítico la existencia de una Base Forrajera, claramente definida. Para lograr el potencial productivo, es necesario contemplar a los 8 puntos por igual, no obstante la Base Forrajera es de importancia Mayor.

La Base Forrajera debe ir relacionada a un esquema productivo, en este caso de Recría Engorde, adaptado a ella en base a una Presupuestación Forrajera (Oferta – Demanda - Balance - Ajustes/Correcciones). Mediante la PF se debe lograr el mejor equilibrio posible entre Oferta y Demanda. Al ser la producción de forraje marcadamente estacional, presentando además altas variaciones inter anuales (debido a la variabilidad climática), y la demanda animal variable en la medida que los terneros/novillos van aumentando de peso, este ajuste es complejo.

Mediante una correcta Presupuestación Forrajera, se deberá lograr en forma directa:

1. Que la Demanda aumente al aumentar la Oferta (ejemplo en primavera). Aumentando el número de animales, o aumentando el consumo por cabeza y como consecuencia las tasas de ganancia esperadas (además del hecho que hacia la primavera los terneros y los novillos tendrán más peso que en el invierno). Una alternativa para utilizar esos excedentes de Oferta es introducir otras categorías al sistema, categorías cuyo período de permanencia debe finalizar antes de la siguiente estación de restricción.

2. Que la Demanda, disminuya al disminuir la Oferta. Por ejemplo descargando una parte importante de los novillos gordos con 25 a 27 meses, antes del verano; y descargando el resto de los novillos con 30 a 33 meses, durante el mes de mayo siguiente, antes del invierno. También se disminuye la Demanda restringiendo el consumo y obteniéndose ganancias de peso menores para el invierno, en los lotes de terneros y en parte de los novillos.
3. Introducir ajustes a los desfasajes negativos de Energía – que impiden lograr las tasas de ganancia de peso mínimas – en los momentos de bajo crecimiento de las pasturas, mediante suplementación con concentrados y/o voluminosos.
4. Lograr incrementos en la Oferta de MS, mediante la fertilización nitrogenada de las gramíneas, especialmente durante el otoño y al final del invierno.
5. Introducir ajustes en relación a la Proteína, en verano debido al bajo porcentaje y en otoño e inicio del invierno, por excesivo contenido.
6. Ajustar los excesos de Oferta, que no se puedan consumir por parte de los animales, con medidas estratégicas como ensilado, enfardado, traslado en pié, etc.

A su vez una Presupuestación Forrajera correctamente diseñada, debiera trabajar con cargas tales que en forma indirecta permitan:

1. Mantener altas tasas de producción de MS.
2. Dejar remanentes de pastura que contribuyan a la persistencia de las mismas.

No es aconsejable una Presupuestación Forrajera, que sostenga un Proceso de Recría Engorde, con altas cargas en forma permanente – alta Demanda - superando muchas veces a la Oferta, y que corrija el déficit con alto nivel de insumos externos. Esto es más claro cuando se aprecian esquemas productivos que trabajan permanentemente con AF sensiblemente más bajas que el rango óptimo para las diferentes pasturas.

Se ha caído reiteradamente en este enfoque, como resultado de una confusión conceptual, que plantea que la intensificación va necesariamente de la mano de crecientes niveles de insumos externos.

Para dichos enfoques de intensificación, hay un límite que en algún momento de la empresa hay que planteárselo, y es la de realizar algún tramo del proceso productivo, con animales en confinamiento, lo que a su vez determinará cambios en el producto.

La Presupuestación Forrajera básica de cualquier esquema productivo deberá tener un alcance anual como parte del esquema productivo. A su vez deberá contemplar balances y ajustes estacionales. El ajuste estacional, tendrá en cuenta la situación real del momento en cuanto al peso de los animales, la Oferta de MS existente (para lo cual son importantes los métodos prácticos de estimación), y las previsiones climáticas para el trimestre con su efecto en la producción esperada de MS.

El trabajo en PF, si bien se ha perfeccionado desde que se comenzó a aplicar en el país, mejorando las estimaciones de la Demanda y con mayor información de la Oferta, no logra siempre un ajuste exacto con la realidad. Esto puede deberse a que la metodología en si misma presenta carencias de diseño, a que no se cuenta con una precisa información de la disponibilidad de MS presente, y fundamentalmente a errores en las estimaciones de crecimiento esperado de las pasturas.

Montossi et al. (2013) en la encuesta sobre empresas adherentes al Giprocar II, reporta que el 63 % de los encuestados perciben que las presupuestaciones forrajeras sobrestiman la oferta de forraje, el 7 % que la subestiman y el 30 % que son correctas.

Actualmente se cuenta en el país, con varias herramientas para estimar la cantidad de MS presente. Permitirían además – acumulando información histórica del sitio - estimar el crecimiento esperado en el próximo período. Se trata de los medidores de MS por conductancia y los platos de medición por compresión de la masa de forraje.

El Bastón de medir MS Alistair George de Nueva Zelandia, mide la humedad por conductancia dentro de un cono de 40 centímetros de altura por 20 de diámetro en el

punto del suelo donde se apoya, y luego transforma dicha medida de capacitancia mediante una ecuación, en la materia seca disponible por hectárea, para cada punto y para el promedio de las mediciones del potrero. Un grupo de Asesores CREA con la conducción técnica del Ing. Agr. M.Sc. Juan Burgueño, calibraron dicho dispositivo durante 1995 y 96 (Burgueño et al., 1996). Se midieron 4 pasturas (cobertura de campo, pradera nueva, pradera vieja y verdeo de invierno), durante 4 estaciones en tres de ellas y 2 estaciones en el verdeo de invierno, para 50 lugares previos al pastoreo y 50 posteriores al mismo. Cada una de esas 1.400 mediciones con el Bastón se las comparó con la muestra correspondiente, cortadas al ras del suelo y secadas en estufa. Se estudiaron las 4 ecuaciones (modos) que posee el equipo, más la medida de conductancia. La ecuación 2, fue la que mejor estimó la M.S. para todas las pasturas y todas las estaciones ($R^2 > 0,7$) hasta una disponibilidad de 2.800 kg/ha, por encima de esa cantidad tiende a subestimar la oferta.

Durante el Giproc II de Invernada, se analizó el uso del Plato de Levante o Rising Plate Meter (RPM), que estima la materia seca presenta por compresión de un disco sobre la masa de forraje. Para ello se calibró el método, durante el período 2008/2010, comparando 1.489 medidas del RPM con el correspondiente corte y secado a estufa, en 19 situaciones forrajeras diferentes (Pravia et al., 2013). Se lograron 3 ecuaciones de estimación de forraje, para praderas permanentes (R^2 0,61), verdeos de invierno (R^2 0,64) y verdeos de verano (R^2 0,81). El RPM se encuentra actualmente a la venta en nuestro país.

Otra herramienta recientemente incorporada al país es el Servicio de Seguimiento Forrajero Satelital, ejecutado por el convenio entre el IPA, el Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección (LART) de la Universidad de Buenos Aires y la Facultad de Ciencias de la UDELAR. Desde hace más de 10 años, el LART, tiene en un satélite que orbita sobre la región, recoge las refracciones de la cobertura vegetal de los campos y las transforma en crecimiento de MS del período. Al tener acumulada una cantidad muy importante de mediciones históricas, y poder relacionar estas con la situación climática del momento en que se obtuvieron, el Servicio es una herramienta de gran utilidad para la toma de decisiones de corto, mediano y largo

plazo a nivel predial. Por otra parte usando la información histórica de crecimiento de ese lugar, teniendo en cuenta la tendencia climática futura de un servicio como el que da INIA Gras, y utilizando la información de dotación del predio en cuestión, se puede estimar la producción de MS para el período futuro.

Un ejemplo de un predio donde se ha comenzado a trabajar con el Servicio, se describe en la Revista Plan Agropecuario (Carriquiry y Molina, 2013).

Para realizar la PF con alcance anual y estacional, fueron diseñados en el país varios programas. Inicialmente fueron programas manuales, como los clásicos trabajos de Crempien (1982) y de Leborgne (1982), metodología aún vigente. Mediante planillas electrónicas en los últimos años, como es por ejemplo el de Presupuestación Forrajera de FUCREA, versión 2014.

Hay épocas del año, donde el desbalance entre Oferta y Demanda puede ser alto, como en el invierno, por lo que se deben implementar medidas como la suplementación con concentrados energéticos y/o proteicos, y el uso de voluminosos. O tomar medidas complementarias como el pastoreo horario con retiro del ganado de la parcela y encierre parcial. Para utilizar estas medidas y lograr efectos positivos, es importante realizar Balances con Ajustes mensuales o quincenales entre Oferta y Demanda de alimentos (Energía y Proteína), haciendo un seguimiento mucho más preciso de la Oferta de las pasturas, del PV y de las ganancias de peso que se van dando.

Para estos ajustes “finos” se han desarrollado recientemente en nuestro país herramientas como el programa PREDICCIÓN DE LA PERFORMANCE DE VACUNOS EN PASTOREO (Beretta y Simeone, 2013), versión octubre 2013. Esta es una planilla electrónica, con un sólido soporte de información tanto de alimentos como de consumo y demanda animal. Permite calcular automáticamente la Demanda de Energía y Proteína que un vacuno en proceso de Recría Engorde necesita por día. Por otra parte utiliza información de Oferta de pasturas, concentrados y voluminosos, con lo cual automáticamente hace un Balance diario de Energía y Proteína de la propuesta. Los ajustes se facilitan al poder utilizar la función Solver presente en el

Excel. El programa está indicado para ajustes periódicos (15 días) de carga, de asignación de pastoreo y de uso de suplementos.

3.1.7. Punto crítico 7: Suplementación estructural

La suplementación estructural otoño invernal es considerada un punto crítico.

Analizando los registros de campo del FPTA Giproc I de Invernada, se constató que a nivel de sistemas intensivos de invernada, existía en el otoño algún tipo de problema asociado a la calidad, ya que con altas disponibilidades de pasturas mezclas de especies C3 en momentos de alta digestibilidad, los animales hacían ganancias de peso menores a las que el potencial de las pasturas indicaba.

A partir de esa constatación se realizaron análisis químicos seriados de las pasturas, apreciándose que desde el otoño y hasta comienzos del invierno, las gramíneas puras o en mezcla con leguminosas, adolecían de algunos “problemas”: bajo porcentaje de MS, alto tenor de proteína (PB) y bajo tenor de hidratos de carbono (HC) solubles.

El bajo porcentaje de MS afecta en alguna medida el consumo. Por otra parte, la combinación de alto tenor de PB y bajo de HC solubles, genera a nivel del rumen una ineficiencia marcada en la utilización de la proteína, la que necesita de un gasto mayor de energía para poder ser excretada.

A partir de esta información se realizaron ensayos experimentales, fundamentalmente por parte del equipo de la UPIC, tratando de encontrar la forma de superar dicha limitante. Los trabajos fueron concluyentes en demostrar que en otoño y principios de invierno, adicionando concentrados energéticos en pasturas puras de gramíneas o mezclas con leguminosas, que no eran limitantes en cuanto a la AF, los animales que en ellas pastoreaban mejoraban su ganancia diaria de peso en forma significativa.

Por otra parte, es sabido que en los meses de invierno en sistemas ganaderos pastoriles donde la Demanda es rígida, la tasa de crecimiento de las pasturas en base a especies de invierno, cae a niveles bajos (2 a 3 veces menores que en primavera), siendo imposible mantener todos los animales con ganancias de peso aceptables.

Una solución sería ajustar bajando la carga a la mitad o a un tercio, con lo que el sistema se complica nuevamente cuando el invierno termina y la producción de MS se multiplica por 2 o por 3 en la primavera. Operar un sistema comercial, que disminuya y aumente la cantidad de animales, siguiendo esas importantes variaciones en la producción de MS, es una solución imposible de aplicar por todo el subsector de Invernada.

Debido a ello, el problema de la baja producción invernal, se puede corregir en parte con ajuste de carga – por ejemplo descargando ganado gordo antes del invierno, o comprando la reposición al final de dicha estación – y en parte utilizando alimento extra, básicamente concentrado energético y/o reservas de forraje.

Se dispone información nacional para sistemas intensivos de Recría Engorde, de una Estrategia de Suplementación bien fundamentada. Se trata de suplementar con Energía durante el fin del otoño y comienzos del invierno, para luego durante el resto de dicha temporada, mantener esa suplementación o sustituirla en parte con heno. De este modo podemos diseñar sistemas productivos, que se mantienen en el invierno con suficiente carga, pudiéndose cosechar en primavera un alto porcentaje del forraje producido en la estación de máximo crecimiento.

En invierno, la limitante es la Cantidad, por lo que la suplementación afecta principalmente la carga. En resumen la suplementación estructural en base a Energía sobre verdeos y praderas en otoño invierno, permite aumentar la ganancia individual y la carga. Con el aumento de carga se logra un efecto adicional sobre todo el sistema. Las Eficiencias directas del uso del concentrado son diferentes con AF Bajas y Altas, pudiendo llegar en la primera situación a una relación 5:1.

Simeone et al. (2008) en el Giprocar Arroz Pasturas trabajaron con el Modelo de Simulación ya descrito, concluyendo que *“existe un impacto positivo por la incorporación de la suplementación estratégica en los sistemas arroz pasturas. El impacto es mayor por la incorporación del suplemento en invierno frente a otoño. Las eficiencias puntuales de conversión (Kg. de suplemento a Kg. de carne), se ubican en el entorno de 5 a 6:1; cuando evaluamos la eficiencia en el sistema de*

producción mejora a 3:1 y 4:1 para las suplementación de los terneros comprados en otoño e invierno respectivamente”. Esta mejora en la conversión se debe al efecto de aumento de carga en la época limitante, de modo de tener carga suficiente para comer la mayor cantidad del crecimiento de la estación primaveral.

Los sistemas – que usan la Suplementación Estratégica de fin del otoño e invierno - han demostrado a nivel de campo, no solo permitir altas producciones por hectárea, sino además, obtener muy buenos resultados económicos. Obviamente que para que esto último sea factible, se necesita que la Estrategia de Suplementación esté bien definida y ejecutada, situación que resta mucho de ser la regla.

En el CHECK LIST DE UTILIZACIÓN DE PASTURAS Y SUPLEMENTACIÓN, del CREA Por Si Acaso (Anexo 6.5.), se definieron 5 puntos claves de la estrategia nutricional del ganado de Recría Engorde para el período invernal: Demanda Animal, Balance Forrajero, Sistema de Pastoreo, Estrategia de uso de Fardos, Estrategia de uso de Concentrados, definiéndose de común acuerdo la situación deseable en cada caso. Se confeccionó un cuestionario con 3 preguntas para cada punto clave, preguntas que los integrantes contestaron individualmente en forma escrita. Con el resultado se confeccionó un polígono, donde cada vértice significaba el óptimo para cada uno de los 5 puntos claves. En promedio las empresas del grupo estuvieron en el 76 % del óptimo en cuanto a contemplar la Demanda Animal, en el 76 % en cuanto a la realización del Balance Forrajero, en cuanto al Sistema de Pastoreo diseñado para el invierno el promedio alcanzó solo un 39 % del óptimo, la Estrategia en el uso de Fardos recibió un 60 % del puntaje óptimo y la de Uso de Concentrados un 67 %. En resumen mediante una autoevaluación, las carencias para el promedio de las empresas del grupo para estos puntos, oscilaron entre el 24 y 61 %. Se considera que si la evaluación hubiera sido realizada por un evaluador externo, los porcentajes hubieran resultado mayores.

Importa poner atención en la Eficiencia del uso del concentrado, por el costo de dicho tipo de alimento en relación al costo del pasto. En una síntesis de los trabajos de la UPIC con novillos se ve que cuando la AF es baja (2,5 %), se llega a niveles de

conversión del concentrado de 5 a 1 tanto en otoño como en invierno, por lo que el efecto directo de la suplementación es económicamente rentable. Si a esto se le suma, el efecto indirecto sobre todo el sistema, la Estrategia de Suplementación está más que justificada. Cuando la AF es más alta (5 %) la eficiencia disminuye a relaciones de 7 a 1 en otoño y de 12 a 1 en invierno.

No obstante, no debería planificarse solo teniendo en cuenta la Eficiencia del uso del concentrado, ya que pastorear con AF del orden del 2,5 a 3 %, afecta la producción de MS, como se apreció en el Punto Crítico N° 3. Existe información que plantea que si una baja AF se mantiene durante una estación, se estaría resintiendo la producción de la pastura a mediano y largo plazo.

Para compatibilizar: 1) la Estrategia de Suplementación y sus efectos positivos directos e indirectos, con 2) la Eficiencia en el uso del concentrado y 3) la estabilidad de la pastura, se puede hacer uso, de otra herramienta: el pastoreo horario.

Mediante el control de las horas de pastoreo, se dosifica una AF baja, atenuando en parte, los efectos negativos sobre la productividad de la pastura, en la medida que los animales permanecen en la parcela solo el tiempo de pastoreo, evitándose el exceso de pisoteo por desplazamiento y que se echen.

La base de esta técnica es que si el animal permanece con una alimentación restringida, o en un encierre y se le lleva a una pastura de alta calidad y con alta disponibilidad, pastorea sin pérdida de tiempo en las tres primeras horas. Se puede asumir que el consumo se sitúa en 1 kilogramo MS o más por hora. En un trabajo con una vaca fistulada, se midieron consumos de hasta 1,4 kilogramos de MS/hora, en la primera hora de pastoreo (Pigurina y García, 1996).

Pigurina et al. (1997) realizaron una revisión de la cual se extrae: *“Una serie de trabajos demostraron que para lograr ganancias de 0,2 kg./día en terneros de destete o sobreaños a campo natural, era suficiente el pastoreo de una a dos horas/día de avena (Pigurina, 1994). El consumo de avena estimado fue de 1,5 kg. MS/hora. Estudios posteriores permitieron concluir que con ofertas de forraje de 1,5 y 3 % del peso vivo, se lograban excelentes resultados en pastoreos de una a tres*

hr./día en avena (Pigurina, 1995), ornithopus (Brito y col., 1996) o pradera (Scaglia y col., 1996), siendo suficiente una hr./día para ambas ofertas de forraje para ganancias de 0,2 kg./día”.

En la Tesis de grado 2624 de la Facultad de Agronomía (Andreoli et al., 1997), se analizaron varias combinaciones de horas de pastoreo (1,2 y 3), de días por semana (3 y 5), de asignaciones de forraje (1,5 y 3 %), de suplementación con pradera convencional (3.000 kilos de MS) a terneras sobre campo natural (900 kilos MS), durante 90 días. El lote testigo perdió 206 g/día. El lote de mayor ganancia, resultó en 55 gramos por día, fueron las terneras que pastorearon 3 horas/día durante 5 días a la semana y con una AF de 3 %. El porcentaje de cosecha varió entre 39 y 57 %. Un dato importante, es que en la primera hora el 100 % de las terneras estuvieron pastoreando todo el tiempo, el 93 % de las terneras permanecían pastoreando la segunda hora, y el 71 % en la tercera hora.

El INTA Cuenca del Salado, reporta un ensayo de novillos sobre verdeo de invierno con disponibilidades promedio de 1.700 kilogramos, pastoreando 8 horas y 3 horas/día; en ambos casos el resto del tiempo los novillos estuvieron sin comida. La ganancia de peso fue de 700 gramos para el lote de 8 horas y 600 para el de 3 horas. Ventajas adicionales se reportan en cuanto al mejor estado de la pastura y el suelo, para el caso del pastoreo de 3 horas (INTA, 2013).

Es importante tener en cuenta al definir la Estrategia de Suplementación, la sustitución que los animales hacen del forraje, cuando se les suplementa con concentrados o voluminosos. Es interesante tener en cuenta la revisión que hace Bargo (s/f) del tema, quien citando trabajos de Bargo et al. 2002, Grainger and Mathews 1989, Meijs and Hoekstra 1984, Robaina et al. 1998, Stakelum 1986 y Stockdale and Trigg 1985, concluye que para pasturas de calidad, la sustitución aumenta con la disponibilidad. Para ganado lechero sitúa el corte en 25 kg de MS/cabeza/día, concluyendo que la tasa de sustitución resultó en promedio de 0,20 con ofertas por debajo de ese límite y de 0,62 por encima del mismo.

Beretta y Simeone (2013), en su programa PREDICCIÓN DE LA PERFORMANCE DE VACUNOS EN PASTOREO, contemplan este efecto de sustitución al suplementar con concentrados (mayor) o con voluminosos (menor), siendo la tasa de sustitución dependiente de la Oferta y la Digestibilidad de la pastura ofrecida.

Es de tener en cuenta una propuesta práctica de INIA, en la cual se relaciona la AF con la suplementación en los sistemas de Invernada (Clariget et al., 2014).

3.1.8. Punto crítico 8: Agua y Sombra

Hay ciertos aspectos del medio donde se desarrolla el Proceso, como son el agua de bebida y la sombra, que han sido incluidos en forma conjunta como un punto crítico.

Si bien la falta de trabajos que estudian en forma conjunta el agua, la sombra y los desplazamientos, no permiten tener una cuantificación de los mismos, las respuestas de los Expertos, indican la importancia de considerarlos como un todo.

3.1.8.1. Agua acceso, cantidad y calidad

El ganado – cualquiera sea el proceso productivo – debe tener a una distancia cercana a donde pastorea, acceso a agua de calidad en una cantidad tal que cubra sus necesidades de consumo diarias.

Cuando se dice agua de calidad, se trata de la que se encuentra en un curso de agua no contaminado con sustancias potencialmente tóxicas o microorganismos. O el agua que hay en un bebedero proveniente de una perforación, o la de un tajamar cercado con los bebederos aguas abajo.

Agua con pH situado entre 6,5 y 8, con valores de salinidad, dureza, sulfatos, Arsénico, nitratos y otros elementos tóxicos, que no superen los límites máximos de salud animal y humana, se considera agua de calidad.

La carencia de agua de calidad y en cantidad exigida por el ganado, trae consecuencias directas sobre la función ruminal, en el consumo de MS, en la digestión y absorción de nutrientes. Estos efectos se traducen luego en bajas en la producción de leche, de velocidad de crecimiento e incluso en la función

reproductiva. Una fuente de agua que asegure cantidad y calidad, se ve condicionada además por: la facilidad de acceso, la temperatura a la que se encuentra, la forma del bebedero, la dominancia entre animales, etc. Es relevante la velocidad de reposición de los bebederos, ya que si no hay limitantes, un vacuno adulto puede consumir de 5 a 15 litros por minuto. Es importante que la fuente de agua esté próxima a la zona de comida, ya que el patrón de comida y el de bebida son paralelos, a un pico de comida sigue un pico de bebida (Grant, 1993).

La temperatura del agua es muy importante por el enfriamiento directo que produce al beberla (de un pozo sale aproximadamente a 18 grados), y por ser necesaria para uno de los mecanismos de disipación del calor que posee el ganado, que es la transpiración. Por encima de los 27 grados se limita el consumo; además el proceso de evaporación en los bebederos, aumentan la concentración de los minerales.

Un ensayo llevado a cabo por la Facultad de Veterinaria de la UBA (Herrero et al., 2000), en la provincia de Buenos Aires, demostró que el agua de bebederos expuestos al sol durante el verano, aumentaba la temperatura hacia la tarde y además aumentaba la salinidad por evaporación. El agua de bebederos bajo sombra se mantuvo en valores de temperatura dentro de los preferidos por los animales (16 a 27 grados) y con los contenidos de sales incambiados. Esto estaría mostrando la importancia de la sombra sobre el agua, máxime en los lugares donde el agua es de por sí de baja calidad debido a la salinidad.

Especificaciones de calidad de aguas y requerimientos diarios se pueden ver en el Manual de Buenas Prácticas para la Ganadería (Evia et al., 2005).

Se puede considerar que en una importante cantidad de situaciones en la zona Este, el agua que posee el ganado de Recría Engorde, no cumple con los requisitos de cantidad, calidad y accesibilidad indicados, afectando en alguna medida la salud y la productividad de los animales.

La Encuesta Tecnológica realizada a los adherentes al Giproc II de Invernada (Montossi et al., 2013), arrojó que el 63 % de las empresas tienen agua en todos los

potreros, el 30 % en la mitad de los mismos y el 7 % en menos de la mitad. Siendo el 42 % de las fuentes de agua cañadas o arroyos y el 40 % bebederos.

De mala calidad es el agua que se encuentra en charcos pequeños o en tajamares donde el ganado entra a refrescarse. Una situación grave se aprecia en tajamares poco profundos, donde el ganado que entra en ellos, revuelve y contamina el agua con sus heces. También hay problemas de calidad, en cursos de agua que reciben efluentes de tambos, de corrales de encierre o de industrias. En esas situaciones se ha llegado a producir problemas graves, incluso mortandad de animales, por beber agua contaminada por patógenos.

En relación a la cantidad, si bien el ganado no consume toda su demanda diaria de agua en una sola vez, y lo hace repartido en dos o tres visitas a lo largo del día, la cantidad no debe ser limitante cada vez que se disponga a beber. Esto se logra o bien porque la fuente es de grandes dimensiones como un arroyo con un importante frente de acceso, o bien porque los bebederos ofrecen la cantidad demandada por sus dimensiones y/o por una velocidad de recarga alta.

Con los sistemas de invernada tradicionales de baja carga animal, o incluso los sistemas más intensivos con cargas más altas pero bajo pastoreo continuo, los bebederos de 2 a 3.000 litros y cañerías con un grosor de $\frac{3}{4}$ a 1 pulgada, ofrecen dicha cantidad instantánea. El problema se plantea en los sistemas intensivos con cambios de pastoreo diario o cada pocos días, donde las cargas instantáneas son muy altas. En dicho caso, la solución se puede lograr con bebederos similares, pero con cañerías de 1,25 a 1,5 pulgadas y válvulas de apertura rápida (ocasionalmente son necesario depósitos inmediatos al bebedero), de modo que el ganado pase poco tiempo esperando para beber la cantidad de agua con que saciar la sed. A falta de agua accesible, el comportamiento de dominancia animal, agrava más aun el problema.

En cuanto a la distancia, se hizo un experimento en lechería (Piaggio y García, 2004), donde se comparó el agua ofrecida en la sala de ordeño - 2 veces por día - con ofrecerle agua a las parcelas, llevada mediante cañerías subterráneas. Se trata de un

trabajo experimental que analizó el efecto del agua disponible en la parcela (nunca más de 500 metros) versus el agua consumida exclusivamente en la sala de ordeño. Los autores en base a la revisión bibliográfica que realizaron, sostienen que si el agua está siempre presente en la parcela, el consumo de las lecheras aumenta hasta en un 50 %, frente a disponer agua solo durante el ordeño. El trabajo se realizó durante un año y el resultado fue del orden del 5 % más en litros y 7 % más en sólidos totales para las vacas lecheras con acceso permanente al agua.

Si bien la ganadería de carne no tiene la misma exigencia de agua que la producción de leche, ahorrar desplazamientos inútiles, manteniendo siempre el ganado en condiciones de beber y pastorear, significa importantes ahorros de energía, que se destina a producción.

Poder beber y pastorear en forma paralela, significa que el agua esté a distancias tales que el ganado acceda con facilidad.

En el Manual para el diseño de tajamares, del Proyecto de Producción Responsable, MGAP, (García Petillo y Cánepa, 2008), los autores hablan de la necesidad de buscar una alternativa como son los tajamares, cuando el ganado no dispone de agua a una distancia máxima de 800 metros del lugar donde pastorea. Por otra parte insisten en tener los tajamares alambrados, incluso la zona del vertedero de máxima, y sacar el agua mediante cañería hacia bebederos exteriores. Las razones de ello son de orden sanitario - contaminación de agua por bacterias patógenas o sustancias tóxicas - y de mantenimiento de la obra, por erosión, roturas, etc. Contando con agua de calidad, en cantidad suficiente, fresca y a distancias aceptables, no habría problemas de enfermedades, como tampoco se limitaría que el ganado exprese su potencial productivo.

3.1.8.2. Sombra adecuada

Los vacunos de origen británico y los continentales, tienen una zona de confort térmico (de 5 a 22° C) con máximos menores que las razas cebuinas. Dichos máximos de temperatura, son superados muchas veces en nuestros veranos. La temperatura si bien es muy importante, es uno de los dos componentes que forman el

Índice de Estrés Térmico (ITH), el cual incluye además la humedad relativa ambiente. El ganado de origen británico entra en zona de Alerta, cuando la temperatura es de 24° C y la humedad del 90 % o más, a 26° C entra con 70 % y a 28° C entra solo con 50 % de humedad. Además de esos dos parámetros, la velocidad del viento y el gradiente de temperatura entre el día y la noche, son también elementos sustanciales del problema.

Se puede decir que para la zona considerada, es más fácil superar el límite máximo de confort y entrar a la zona de estrés térmico, que caer por debajo del mínimo. O sea, el ganado gasta más energía en disipar calor y sufre más con las altas temperaturas (unidas a la humedad relativa alta), que lo que puede gastar en producir calor, con temperaturas bajas (unidas a lluvia y viento).

En Uruguay, para novillos en buen estado, se dan casos de muertes cuando las temperaturas más la humedad son altas. En este tipo de ganado, prácticamente no se dan muertes por problemas de frío.

En cuanto a la sombra, en la Encuesta realizada a los adherentes del Giprocar II de Invernada (Montossi et al., 2013), el 21 % de las empresas poseían sombra en todos los potreros, el 41 % en más de la mitad de los mismos y el 38 % en menos de la mitad.

Trabajos internacionales han estudiado los elementos del clima que afectan el confort animal: temperatura, humedad relativa, nubosidad, viento, gradiente de temperatura entre el día y la noche, etc. y su influencia en el comportamiento de los vacunos. En los últimos años, Álvaro Simeone en la UPIC y Pablo Rovira en Palo a Pique, han realizado ensayos sobre la influencia de la sombra en la performance del ganado en pastoreo durante los meses de verano.

Se sabe que una de las causas más importantes del aumento de la temperatura corporal, es la exposición directa al sol (también el calor producido por los propios animales es fuente de aumento), por lo que la sombra juega un papel fundamental en el control del calor recibido, e indirectamente en las ganancias de peso durante el verano.

La información nacional, explicaría las bajas ganancias de peso durante el verano a la exposición directa a los rayos solares (entre las 10 y 16 o 17 horas), conjuntamente con la calidad de la pastura. Es importante destacar que tanto en los trabajos de Simeone como en los de Rovira, se estudió el comportamiento animal en las horas del día, quedando demostrado que cuando en verano se tiene acceso a la sombra, el ganado prácticamente no pastorea entre las 10 y 16 horas.

Este componente del Punto Crítico 8 apunta a la necesidad de contar con sombra natural o artificial suficiente - 3 a 4 metros cuadrados por animal - para todos los vacunos que están en el Proceso de Recría Engorde.

Para sistemas de pastoreo continuo, o controlado con cambios de potreros mayores a 1 día, la sombra en cantidad, sería aconsejable que se encontrara a una distancia del lugar de pastoreo del entorno de los 500 a 600 metros. Si el cambio es diario o se está ante un tipo de pastoreo por hora (ejemplo verdeos de verano), se torna importante sacar el ganado de las parcelas (sin sombra) en las hora pico de sol, durante los meses de verano.

Simeone y Beretta (2005) analizan la importancia del calor sobre la performance del ganado en engorde. Aportan información de un ensayo llevado a cabo en la UPIC durante los veranos 2002/2003 y 2004/2005. Novillos pastoreando una pradera fueron sacados de la parcela y llevados a la sombra entre las 10 y 16 horas, siendo comparados con un lote testigo que quedaba en la pradera, ambos lotes con una AF del 6 %. El lote sin acceso a la sombra ganó 746 gramos diarios mientras el lote con acceso a la misma ganó 1.005 gramos diarios en el primer verano, para el segundo verano los valores fueron 729 y 823 gramos por día. La diferencia debido a la sombra resultó de 259 y 134 gramos diarios, siendo las diferencias significativas en ambos casos ($P < 0,05$).

En el curso de maestría profesional – PAAN 2013 - Simeone propone corregir la Energía Neta de Mantenimiento (EN m) por estrés calórico de acuerdo a la N.R.C., aumentándola entre 7 y 18 % según el jadeo sea este leve o severo (con los animales con la boca abierta).

Por su parte Rovira en INIA Treinta y Tres (2002), estudió el efecto de la sombra artificial en el engorde de novillos durante los meses de verano. Comparó la ganancia de peso de un lote de novillos pastoreando Sudangrass durante 53 días, la mitad de los novillos disponían de sombra artificial (sombrite 80 %, 3 metros cuadrados por animal a 3 metros de altura) y la otra mitad no. La carga fue de 5,5 UG/ha durante todo el período. Durante el verano 2000/2001 en Palo a Pique, en donde las temperaturas no fueron extremas, la performance fue superior en el lote con acceso a la sombra en un 14 % (pero no significativa), siendo 513 y 451 gramos/día respectivamente. El porcentaje de utilización total (54 %) no se vio afectado por la sombra, siendo la diferencia de ganancias de peso entre lotes, mayor en el 2º pastoreo donde la calidad consumida fue superior (mayor relación hojas/tallo). La diferencia de ganancia de pesos estaría explicada por el gasto energético en disipar el calor y no por el consumo entre lotes. El comportamiento de pastoreo mostró que los animales con sombra permanecían bajo ella entre las 10 y las 16 horas dependiendo del rigor del día; el lote sin acceso a la sombra permanecía sin pastorear en la zona del bebedero.

Un segundo experimento se llevó a cabo el mismo verano (19/12/2001 a 25/2/2002), sobre una pradera de 2º año de T. Rojo + RG, en dos lotes de novillos de recría, manejados a 2,5 UG/ha. La sombra artificial era de sombrite, a 4 metros cuadrados por animal. La utilización de la pastura fue del orden del 60 %. La ganancia del lote con sombra fue de 360 contra 231 gramos/cabeza/día del lote sin sombra, estas ganancias determinaron una producción por hectárea de 82 y 52 kilos respectivamente. Las diferencias no pudieron asignarse exclusivamente al efecto de la sombra, ya que el lote que accedía a ella, pastoreaba parcelas con mayor porcentaje de leguminosas, habiendo además un efecto de calidad de la dieta.

Posteriormente, se realizó un ensayo de pastoreo de Sudangrass durante 68 días desde enero a marzo de 2007, en INIA Palo a Pique (Esquivel et al., 2007), con novillos de 278 kilogramos de peso promedio. El pastoreo se llevó a cabo durante dos vueltas de pastoreo, siendo el clima - medido por ITH - más duro en la primera, pero la calidad del forraje inferior en la segunda. Los tratamientos fueron tres: sin

sombra, retirados a la sombra artificial entre las 11 y las 17 horas, y con libre acceso a la sombra. La sombra artificial se hizo con sombrite 80 %, a razón de 3,5 metros cuadrados/animal a 4 metros de altura. El ITH del período, mostró que los animales estuvieron el 30 % de las horas sometidos a estrés medio y un 16 % a estrés severo. La utilización del forraje en el primer pastoreo fue mayor en los animales con sombra 51 % contra 36 % los que no accedían a ella. En el segundo pastoreo al bajar la calidad del forraje ofrecido, las diferencias de utilización fueron menores. La ganancia de peso/cabeza/día promedio para todo el período fueron 473, 511 y 541 gramos para el lote sin sombra, con acceso restringido y acceso libre a la misma. Los animales sin acceso a la sombra aumentaron la frecuencia respiratoria en 12 veces/minuto respecto a los otros lotes y tuvieron mayor tendencia al jadeo leve y al amontonamiento. Un efecto negativo de la sombra artificial, fue que los lotes que accedían a ella, descargaron en las heces más Escherichia Coli en horas de la tarde en esos lugares, tema a tener en cuenta por los riesgos que implica.

3.2. A CONSIDERAR EN EL FUTURO

Durante la consulta al Panel de Expertos y en el posterior trabajo de intercambio, con los mismos, surgió de forma importante el tema de las Contingencias ante situaciones climáticas extremas.

Se puede pensar que no es un punto a considerar entre los principales Puntos Críticos, en la medida que estos son los que están presentes permanentemente en los esquemas productivos y las Contingencias hablarían de algo ocasional.

Estudios de la evolución del clima en el país, muestran que ha aumentado la frecuencia de los llamados fenómenos extremos – sequías generalizadas y/o lluvias torrenciales puntuales - lo que plantea la idea de que nos encontramos ante fenómenos si bien no permanentes, si probables. Por la implicancia del tema, queda planteado para ser tenido en cuenta en futuras revisiones.

3.2.1. Analizando desde la óptica de la productividad y la persistencia de las pasturas

Los problemas a los que debería prestarse atención, y que afectan principalmente la productividad y persistencia de las pasturas, son de dos tipos:

- a. pisoteo excesivo de las pasturas en momentos en que el suelo está a capacidad de campo o por encima de la misma;
- b. desaparición - por pastoreo y estrés de las plantas - de la cobertura vegetal con los rayos solares incidiendo directamente en el suelo, en períodos de intenso déficit de agua en el suelo, durante los veranos y comienzos del otoño.

En la primera de las dos situaciones, algo que se da todos los inviernos con mayor o menor gravedad, el pisoteo del ganado aumenta los efectos negativos del mismo, por arranque o enterramiento de plantas, apretamiento excesivo del suelo, “ensuciamiento” de las láminas foliares, etc. Según la gravedad de estos efectos, se llega a la pérdida de plantas y a una merma de productividad inmediata. Este problema es más grave en sistemas de pastoreo controlado con altas cargas instantáneas por unidad de superficie.

Las estrategias se basan en retirar los animales de las parcelas, durante los días más críticos de exceso de agua en los suelos. Esto exige tener uno o varios potreros que serán sacrificados, o lugares de encierre (lo más protegidos y escurridos posible), al mismo tiempo, es necesario suministrar alimentos voluminosas como silo de planta entera o fardos, además de concentrado energético. Una alternativa al retiro total del ganado, son los sistemas de pastoreo por horas, cuyo fin si bien es otro (hacer rendir más las horas de pastoreo frente a una escasez estacional de pasturas), permiten paliar en parte el deterioro del suelo por pisoteo, en la medida que el ganado permanece pastoreando 3 a 4 horas diarias, y su desplazamiento es menor.

La segunda situación, se produce en veranos o comienzos de otoño en que el déficit hídrico del suelo es mayor al normal, situación que por lo general va unida a altas

temperaturas. Bien sabido es que las plantas perennes sean estas cultivadas o nativas, sobreviven mejor al rigor del verano, si mantienen área foliar, lo que a su vez amortigua la temperatura sobre el suelo que llega a ser muy alta. Normalmente en los veranos se da este tipo de situación, y la estrategia que se posee es bajar la carga en las pasturas cultivadas, usar más el campo natural o el campo mejorado, y utilizar verdes de verano. Pero cuando se está ante un verano de rigor excepcional, estas medidas son insuficientes y otras deben ser las estrategias a encarar. No hay que esperar a que esta situación se instale, hay que actuar antes. Existe buena información agrometeorológica, que permitirá comenzar a aplicar las medidas, antes de que la situación adquiera ribetes de gravedad.

En este caso las estrategias se basan en bajar la carga en forma drástica. Pensando que la carga ya hubiera sido ajustada para el sistema, la comida puede tornarse insuficiente incluso para niveles de mantenimiento. Algunas estrategias complementarias serían: llevar el ganado a campos bajos con abundante sombra y agua, encierres en montes naturales, es entonces importante contar estructuralmente con cierta cantidad del Silo de Planta Entera (p.ej.: sobrante del invierno anterior).

3.2.2. Contingencias estudiadas desde la óptica de los animales

En las planicies bajas del Este uruguayo, los efectos de las crecientes son de tal magnitud, que no solo afectan el sistema de pasturas, sino que muchas veces hay que retirar todos o la mayoría de los animales de la zona. En los establecimientos allí situados, es fundamental tener espacios de contingencia y una estrategia de alimentación del ganado mientras dure la creciente, que cada pocos años producen graves daños en el Noreste de Rocha.

Un aspecto a tener en cuenta, en cualquier zona del país es la falta de fibra, imprescindible para dar en esos momentos de fenómenos extremos. Esa situación de por sí grave, en la medida que la fibra es la que viabiliza cualquier planteo de suplementación al ganado afectado, cobra mucho más importancia en la zona baja del Este, cuando se producen inundaciones totales por varios días y el ganado debe ser desplazado hacia zonas lejanas o encierres protegidos.

3.3. HOJA DE VERIFICACIÓN (CHECK LIST) DE LOS PUNTOS CRÍTICOS

La forma de operar a partir de los Puntos Críticos, es importante para comprender en su totalidad la propuesta de esta Tesis.

En primer lugar se debe disponer de los resultados reales del predio analizado, siendo fundamentales la producción de carne (PV) por hectárea y el resultado económico del rubro. Importa también poseer otros indicadores intermedios como carne por U.G., dotación promedio, porcentaje mejorado, uso de concentrado en kg por ha, etc.

Esos resultados reales se compararán contra el NPP que la Base Forrajera permite obtener; este cálculo se pueden realizar – por ejemplo - mediante el uso del Modelo de Decisión desarrollado por FUCREA (Buffa et al., 2008). La comparación de los resultados obtenidos, contra el potencial (NPP), nos indicará la brecha productiva, sobre la cual se va a enfocar el asesoramiento.

En segundo lugar, se trabajará con la Hoja de Verificación (Anexo 6.1.), en la cual cada uno de los Puntos Críticos posee varios verificadores. Cada verificador tendrá un puntaje máximo tal, que la suma de todos en el óptimo, resulte en 10 puntos para cada Punto Crítico. El puntaje de cada PC dará una idea de donde se están produciendo las fugas del Proceso y por lo tanto, donde poner el esfuerzo para corregirlas.

La suma de la calificación de todos los Puntos Críticos, dará un puntaje máximo de 80, lo que significa que la situación analizada, se acerca al óptimo en cuanto al cumplimiento de los mismos. Si la puntuación fuese máxima, y el nivel productivo logrado se aleja sensiblemente del potencial, otros factores no contemplado entre los PC, habrán tenido importante gravitación.

La labor del profesional es la de recabar la información a partir de la registración que se disponga en la empresa. Posteriormente procesará dicha información, haciendo un análisis y diagnóstico de la situación; finalmente hará las recomendaciones del caso.

El técnico que llene la Hoja de Verificación en presencia del responsable de la ganadería de la empresa, debe lograr la mayor cantidad de evidencias posibles para cada respuesta. Esto se obtiene solicitando el cuaderno de pesadas de campo, la carpeta con información por potrero, los registros en la computadora, las liquidaciones del frigorífico, etc. Parte de las verificaciones habrá que realizarlas in situ, por ejemplo observando el estado de las praderas de diferente edad, comparando los diferentes lotes de ganado de una misma edad, observando las características de las últimas siembras realizadas, etc.

No debiera darse por buena ninguna respuesta que no pudiera ser respaldada por la constatación in situ o mediante documentación.

Para algunos Puntos Críticos (PC), hay más de una entrada, ejemplo 2.a, 2.a', 2.b, 2.b', las mismas son opciones de ingreso para analizar ese PC en particular. En dichos casos el técnico actuante tendrá que elegir la opción que se adapte a las circunstancias del sistema productivo. Solo se contestarán 8 Puntos Críticos.

3.3.1. Validación del Manual y su Hoja de Verificación

Si el producto de esta Tesis fuera posteriormente adaptado a un formato de Manual, la Validación del mismo estaría dada por la cantidad de casos en los que se utiliza.

En cambio, la Efectividad del Manual, estará dada por la mejora efectiva del indicador de productividad, en términos relativos (% de incremento), que se logre en los lugares donde se aplique el mismo.

3.3.2. Revisión Periódica del Manual y su Hoja de Verificación

En el mismo sentido de lo anterior, el Manual debería ser revisado en forma periódica, para introducirle los cambios y las mejoras, que lo hagan más eficaz para la tarea que ha sido diseñado. Las razones para esta revisión, podrán deberse a:

- Que se generó nueva información que relativiza alguno de los Puntos Críticos, aconsejando su exclusión y/o aconsejando incluir nuevos Puntos Críticos,

- Cambios en los conocimientos técnicos,
- Cambios en el marco en que se desarrolla la ganadería vacuna en el país, ejemplo los precios relativos, nuevas exigencias de los mercados, problemas sanitarios, etc.,
- Observaciones de los clientes (los profesionales) que lo utilizan.

Debido a las características del Proceso de Recría Engorde, se sugiere que la Revisión del mismo y de su Hoja de Verificaciones, se haga cada 3 años, por parte de un Comité de Clientes.

4. CONCLUSIONES

Trabajando con un enfoque de Proceso de la Recría Engorde de novillos de calidad, se identificaron 8 Puntos Críticos, mediante la colaboración de un Panel de Expertos.

Para trabajar con dicho Panel se utilizó la metodología Delphi.

Los 8 Puntos Críticos definidos, contemplan 3 aspectos de la producción de pasturas y su utilización, 2 aspectos relacionados con los terneros y su evolución de peso, 2 aspectos relacionados al ajuste entre la Demanda Animal y la Oferta de alimentos y 1 en relación con el confort de los animales.

Se plantea un PC adicional para una futura revisión del trabajo.

Una vez definidos los PC se confeccionó una Hoja de Verificación, para ser utilizada en el campo por el profesional actuante.

Mediante el llenado de las preguntas a responder por el responsable de la internada, y constatadas por el profesional mediante lectura de registros y apreciaciones en el campo, se determina un puntaje total que dará una idea general de los desajustes presentes.

Al mismo tiempo, la puntuación en cada uno de los 8 PC, dará elementos al profesional, del punto en qué se están produciendo las principales fugas, que alejan el sistema analizado de su potencial productivo.

Mediante esta forma de trabajo, el asesoramiento se llevará a cabo con un enfoque global, permitiendo sugerir las correcciones allí donde el problema es realmente mayor. Igualmente el método permitirá al profesional y al encargado del Proceso, definir los principales cambios que debieran introducirse en un futuro ciclo productivo.

Por lo sencillo del método, se trata de una herramienta práctica para pasar de un asesoramiento de aproximación parcial, que depende casi exclusivamente de la experiencia del profesional actuante, a una metodología de trabajo con una mirada

global de proceso, capaz de ser aplicada con éxito por un mayor número de profesionales medianamente entrenados.

La aplicación periódica de este método en una empresa ganadera, dará como resultado en el corto a mediano plazo, avances en productividad y resultado económico.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Agnusdei M, Di Marco O. 2014. Guía práctica: Más producción de carne, menos riesgo y más flexibilidad con pasturas perennes en suelos bajos [En línea]. 10 de mayo de 2015. Disponible en Inta.gov.ar/documentos/mas-producción-de-carne-menos-riesgo-y-mas-flexibilidad-con-pasturas-perennes-en-suelos-bajos/
- Agustoni Pais F, Bussi Caminiti C, Shimabukuro Tisnés M. 2008. Efecto de la asignación de forraje sobre la productividad de una pastura de segundo año. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 80 p.
- Andreoli F, Carle G y Martignone L. 1997. Pastoreo por horas de una pradera convencional con terneras de destete. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 91 p.
- Astigarraga E. (s/f) El Método Delphi. Publicación de la Universidad de Deusto. [En línea]. 9 de agosto 2015. En www.prospectiva.eu/Zaharra/Metodo_delphi
- Ayala W, Bermúdez R, Carámbula M. 1996. Manejo y utilización de mejoramientos extensivos. En: Jornada anual de producción animal (29/10/1996 Unidad Experimental de Palo a Pique INIA Treinta y Tres). Publicación INIA, páginas 69 a 88.
- Bargo F. (s/f) Suplementación en pastoreo conclusiones sobre las últimas experiencias en el mundo. [En línea]. 7 setiembre de 2015.
En: www.agro.uba.ar/sites/default/files/catedras/bargo.pdf
- Bavera G, Bocco O, Beguet H y Petryna A. 2005. Crecimiento, desarrollo y precocidad. Cursos de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC [En línea]. 7 de setiembre 2015.
En: http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/externo/05-crecimiento_desarrollo_y_precocidad.pdf
- Beretta V y Simeone A. 2013. Planilla electrónica Predicción de la performance de vacunos en pastoreo. Planilla utilizada en el curso de posgrado: Bases nutricionales para el manejo de la alimentación en la recría y el engorde en ganado de carne. Facultad de Agronomía, octubre de 2013. Sin publicar.

- Berlangieri M.S. 2008. Efecto del manejo y el material genético en la productividad del sorgo forrajero bajo pastoreo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 135 p.
- Bistolfi M, Direnna N, Fernández S y Moltini PJ. 2014. Curvas de crecimiento en terneros de diferentes genotipos desde el nacimiento hasta los dos años. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 49 p.
- Boggiano P y Zanoniani R. 2014. Ponencia pasturas: bases del Uruguay productivo. En Congreso de Asociación Uruguaya de Producción Animal. Facultad de Agronomía, Montevideo diciembre de 2014. Sin publicar.
- Buffa JI, Andregnette B y Simeone A. 2008. Evaluación del impacto económico y riesgo asociado a la incorporación de nuevas propuestas tecnológicas. Estudio en base a modelos de decisión. En Producción de carne eficiente en sistemas arroz pasturas. Serie FPTA–INIA N° 22, julio 2008. Páginas 41 a 75.
- Burgueño J, Avedaño S y Garín D. 1996 Evaluación de un medidor de materia seca de forraje por capacitancia, iii. Análisis de los modos disponibles. En Memorias del Primer Congreso Uruguayo de Producción Animal (octubre 1996, Montevideo). Departamento de Publicaciones de la Facultad de Agronomía, Montevideo. Páginas 282 a 284.
- Carrquiry R y Molina C. Seguimiento forrajero satelital: integrando los conocimientos a nivel de predio. En Revista Plan Agropecuario N° 147, agosto 2013. Montevideo, Uruguay. Páginas 30 a 34.
- Carro Páez R y González Gómez D. 2012. Normas HACCP, sistemas de análisis de riesgos y control de puntos críticos. Universidad Nacional de Mar del Plata [En línea]. 17 de julio 2015.
En: http://nulan.mdp.edu.ar/1616/1/11_normas_haccp.pdf
- Carvalho PCF, Canto MW, Moraes A. 2004. Fontes de perdas de forragem sob pastejo: forragem se perde? En II Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem. Viçosa, 2004. Pereira OG, Obeid JA, Fonseca DM et al. (Editores). Anais Viçosa, Suprema Gráfica e Editora Ltda. 2004. p.387-418.

- Castro JL. 1979. Utilización de pasturas para la producción de carne. Conferencia dictada en el Centro Agronómico de Rocha, material mimeografiado, sin publicar, gentileza del autor.
- Clariget JM, Lema M, Brito G, Pérez E, Montossi F y La Manna A. 2014. Alimentación en sistemas ganaderos intensivos de producción de carne: recomendaciones para la mejora de la productividad. En Revista INIA, N° 37. Montevideo, Uruguay. Páginas 19 a 24.
- Crempien Ch. 1982. Antecedentes técnicos y metodología básica para utilizar en presupuestación en establecimientos ganaderos. FAO/FUCREA, Proyecto URU/78/004. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo.
- Del Campo M. 2014. Bienestar animal: castración de terneros. En Revista Plan Agropecuario N° 152, diciembre 2014. Montevideo, Uruguay. Pag. 44 a 47.
- Díaz Rosselló R. 2003. 40 años de rotaciones, introducción a la actividad experimental. INIA Serie Técnica N° 134, 2003. Páginas IX a XIII.
- Dobrecky, LP. 2008. Identificación de peligros y puntos críticos de control en bibliotecas. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación, Argentina. Biblos N° 30. [En línea]. 10 setiembre 2015.
En: <file:///C:/Users/Miguel/Downloads/DialnetIdentificacionDePeligrosY PuntosCriticosDeControlEn-2602599.pdf>
- EACEA (Education, Audiovisual & Culture, Executive Agency). (s/f) Método Delphi. [En línea]. 2 de agosto 2015. JS-TOOLBOX: Methodological Toolbox for Development of New Skill for Future Jobs. 2012. Método Delphi.
- Escuder CJ. 1996. Manejo de la defoliación, efecto de la carga y métodos de pastoreo. En Producción Animal en Pastoreo. Cangiano CA, editor. INTA Balcarce, República Argentina. Páginas 65 a 83.
- Esquivel JE, Velazco JI y Rovira PJ. 2007. Efecto del acceso a sombra artificial en la ganancia de peso, estrés y conducta de novillos pastoreando sudangras durante el verano. INIA Treinta y Tres, Serie Actividad de Difusión N° 511. Páginas 22 a 36.

- Evia G, Priore E, Carrau A. 2005. Manual de buenas prácticas para la ganadería. Programa de Servicios Agropecuarios del MGAP (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca). Impreso en Gráficos del Sur, Montevideo.
- FAO. 1997. Codex alimentarius, revisión 1997. Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) y directrices para su aplicación [En línea]. 11 de mayo de 2015.
En: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/005/W3700s/W3700s.pdf>
- Formoso, F. 2009. Instalación de pasturas. Comisión de Asesores, FUCREA enero 2009. Sin publicar.
- Formoso, F. 2007. Conceptos sobre implantación de pasturas. En la Jornada de Instalación y Manejo de Pasturas (Bastión del Carmen, Colonia, marzo 2007). Serie de Actividades de Difusión INIA N° 483. Páginas 39 a 50.
- FUCREA. 2002. Informe final del FPTA N° 77, Giprocar I. Documento entregado por la institución a INIA, al finalizar el Proyecto.
- García Petillo M y Cánepa P. 2008. Manual para el diseño y la construcción de tajamares de aguada. Proyecto de Producción Responsable, MGAP (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca). Montevideo, Uruguay. 62 p.
- Grant Rick J. 1993. G93-1138 Water quality and requirements for dairy cattle. Historical Materials from University of Nebraska Lincoln Extensión. Paper 445 [En línea]. 17 de mayo 2015.
En: <http://digitalcommons.unl.edu/extensionhist/445>
- Herrero MA, Maldonado May V, Flores M, Villar J, Mazzini M, Carbó L. 2000. Cambio de las condiciones físico químicas del agua de bebida por efecto de la sombra. Área Agrícola, Dpto. de Prod. Animal, Fac. Cs. Vet., UBA. En actas del XXIII Congreso Argentino de Producción Animal, Corrientes Argentina. Octubre 2000.
- INAC (Instituto Nacional de Carnes, Uruguay). 2015. Información estadística interactiva [En línea]. 7 de setiembre de 2015. En: www.inac.gub.uy
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). 2013. Pastoreo horario de verdes. Cuenca Informa. Carta de noticias de la EEA Cuenca del Salado. [En línea]. 17 de julio 2015.

- En: <http://intacuena.blogspot.com/2013/03/pastoreo-horario-de-verdeos.html>
- Lacy JM. 1998. Learning from farmers – the check approach. In 9th Australian Agronomy Conference, Waga Waga. NSW Agriculture Abstract.
- Lanfranco B, Buffa JI. 2013. Eficiencia técnica de la invernada en Uruguay: un análisis de fronteras de producción. En INIA Invernada de precisión. Serie Técnica N° 211. Páginas 109 a 128.
- Lázaro M, Buffa JI. 2007. Actualización de curvas de crecimiento. Asociación Civil Vaquería del Este, Rocha, Uruguay. Sin publicar. (Anexo 6.3).
- Lázaro M. 2007. Informe del establecimiento San Pablo del Cebollatí. Convenio FUCREA & Wrightson PAS, Jornada del 28 de setiembre de 2007, Lascano, Uruguay. Sin publicar.
- Lázaro M, Priore E, Evia G, Gimeno D, Guardia V. 2003. Integración horizontal y vertical en la producción de carne vacuna de calidad, experiencia de un grupo de productores del este del país. Vaquería del Este. Documento del Programa de Servicios Agropecuarios MGAP. Jornada de evaluación conjunta, Facultad de Agronomía. Sin publicar.
- Lázaro M. 2001. Consultoría: Formulación y análisis de planes de negocios de cría. Programa de Desarrollo Ganadero/MGAP, Montevideo, Uruguay.
- Leborgne R. 1982. Antecedentes técnicos y metodología para presupuestación en establecimientos lecheros. FAO/FUCREA, Proyecto URU/78/004. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo.
- Marcello JP. 2011. Modelo senai de prospección. Método Delphi, Brasilia. [En línea]. 11 de mayo 2015. En: www.evc.oitcinterfor.org/pluginfile.php/2793/mod.../metododelphi-es.pdf
- MGAP/OPYPA (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. Oficina de Política y Planificación Agropecuaria). Anuario 2014 [En línea]. 17 de julio 2015. En: www.mgap.gub.uy/portal/page.aspx?2,opypa,opypa-anuario-2014
- MGAP/DIEA (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. Dirección de Investigaciones Económicas Agropecuarias). Censo General Agropecuario 2011. Resultados Definitivos [En línea]. 10 setiembre

2015. En:<http://www.mgap.gub.uy/portal/page.aspx?2,diea,diea-censo-2011-resultados-definitivos>.
- Montossi F, Pravia MI, Andregnette B, Invernizzi G, Ayala W, Cuadro R, Porcile V. 2013. Resultados y análisis de la encuesta tecnológica realizada a los productores del Giprocar II. En Invernada de precisión, Serie Técnica de INIA 211. Páginas 7 a 30.
- Morón A. 2003. Principales contribuciones del experimento de rotaciones cultivos – pasturas de INIA La Estanzuela, en el área de la fertilidad de suelos. Serie Técnica N° 134, 2003. Páginas 1 a 8.
- Mott G.O. 1960. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In Proceedings 8th international Grassland Congress.
- Nabinger C, De Faccio Carvalho PC. 2009. Ecofisiología de sistemas pastoriles para su sustentabilidad. *Agrociencia* (2009) Vol. XIII No 3.
- Piaggio L y García A. 2004. Lechería: el agua de bebida como factor limitante de la producción lechera en condiciones de pastoreo. Proyecto de Validación de Tecnologías, Servicios Agropecuarios del MGAP. [En línea] 10 de setiembre 2015. En: http://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R110/R110_36.pdf
- Piaggio L. 1994. Fatores da dinâmica planta-animal determinantes do consumo e seletividade de novilhos em pastejo de campo nativo melhorado. Tese de Doutor em Zootecnia, Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre (RS), Brasil.
- Pigurina G, Brito G, Scaglia G, Risso DF y Berretta EJ. 1997. Suplementación de la recría en vacunos. En INIA Serie de Actividades de Difusión N° 129. Páginas 20 a 25.
- Pigurina G. y García A. 1996. Mediciones de consumo por hora en condiciones de pastoreo utilizando una vaca con fistula ruminal. En Memorias del Primer Congreso Uruguayo de Producción Animal. Departamento de Publicaciones de la Facultad de Agronomía, Montevideo. Página 92 a 94.

- Pravia MI, Montossi F, Gutiérrez D, Ayala W, Andregnette B, Invernizzi G y Porcile V. 2013. Estimación de la disponibilidad de pasturas y forrajes en predios Giprocar ii: ajuste del “rising plate meter” para las condiciones de Uruguay. En Invernada de Precisión. Serie Técnica de INIA 211. Páginas 31 a 65.
- Risso DF y Zarza AR. 1981. Producción y utilización de pasturas para engorde. En utilización de pasturas y engorde eficiente de novillos. Miscelánea 28, CIAAB (Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Boerger). Páginas 7 a 27.
- Rovira P. 2002. Efecto de la sombra artificial en el engorde de novillos durante los meses de verano. Jornada anual de producción animal, resultados experimentales (INIA Treinta y Tres). Serie Actividades de Difusión N° 294. Páginas 79-95.
- Ruggia A, Scarlato S, Cardozo G, Aguerre V, Dogliotti S, Rossing W y Tottonell P. 2015. Managing pasture-herd interactions in livestock family farm systems based on natural grasslands in Uruguay. Trabajo preparado para el 5th International Symposium for Farming Systems, Montpellier, Francia. Gentileza de la autora.
- Simeone A, Invernizzi G, Andregnette B, y Buffa JI. 2013. El cambio técnico de la invernada en el nuevo escenario ganadero: la experiencia del Giprocar II. Montevideo, LATU 5 de abril de 2013 [En línea]. 10 de mayo de 2015. En: www.fucrea.org/userfiles/información/items/1141.pdf
- Simeone A y Beretta V. 2008. Bases técnicas para la mejora de sistemas ganaderos: primera aproximación a una propuesta integrada. Publicación de la Jornada Anual de la UPIC: Ganadería más eficiente. Facultad de Agronomía, (Paysandú, 14 de agosto de 2008).
- Simeone A, Andregnette B, Buffa JI. 2008. Producción de carne eficiente en sistemas arroz-pasturas. Serie FPTA - INIA N° 22.
- Simeone A. 2006. Puntos estratégicos en el manejo del ganado vacuno en sistemas de invernada. Comisión de Asesores de FUCREA, 6 de diciembre de 2006. Sin publicar.

- Simeone A y Beretta V. 2005. Suplementación y engorde a corral: cuándo y cómo integrarlos en el sistema ganadero. Publicación de la Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne (UPIC). Facultad de Agronomía, (Paysandú, 18 de agosto 2005). [En línea] 9 de agosto 2015. En http://www.upic.com.uy/Jornada_Anual_de_la_UPIC_2005.pdf
- Soca P, Espasandín A, 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. Proyecto INIA- FPTA N°242.
- Soca P y Do Carmo M. 2007. Las mejoras en la producción y uso del forraje, en la intensificación de la invernada pastoril. El papel de la festuca arundinacea. Convenio FUCREA & Wrightson PAS, Jornada del 28 de setiembre de 2007, Lascano, Uruguay. Sin publicar.
- Soca P y Do Carmo M. 2006. Mejoro la producción y utilización del forraje: ¿incremento la carga animal y el ingreso económico? Conferencia dictada el 11 de Mayo de 2006 en San Francisco, Córdoba R.A. Sin publicar. Gentileza del autor.
- Uruguay XXI.2014. Informe comercio exterior. Exportaciones e importaciones del Uruguay, Diciembre 2014 [En línea]. 27 de mayo de 2015.
En: www.uruguayxxi.gub.uy
- Vaquería del Este. 2001. Protocolo de producción. Documento institucional de la Asociación, presentado al Proyecto Servicios Agropecuarios, del MGAP
- Viglizzo E. 1981. Dinámica de los sistemas pastoriles de producción lechera, Editorial Hemisferio Sur, Argentina.
- Zanoniani RA. 2010. Estado actual del conocimiento en producción de pasturas, brecha tecnológica. Revista Agrociencia, volumen 14 N° 3, páginas 26 a 30. [En línea].11 de mayo de 2015. En: w.w.w.fagro.edu.uy
- Zanoniani R y Zibil S. 2006. Efecto del control de la intensidad de defoliación sobre producción de forraje en sistemas comerciales. FPTA INIA 155. Informe difusión de Conaprole, Diego Ibarra responsable. Páginas 2 a 18.

6. ANEXOS

6.1. HOJA DE VERIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS

PUNTO CRÍTICO	VERIFICACIÓN	CUMPLE/NO CUMPLE	Calificación parcial B, R, M	Calif. TOTAL Max.
1) Base Forrajera.	1.1) Existencia de una Base Forrajera preestablecida.	¿Si/+-/No?	4 – 2 – 0	4
	1.2) El uso del suelo está en equilibrio con dicha BF	¿Si/+-/ No?	2 – 1 – 0	2
	1.3) Las pasturas incluyen gramíneas perennes.	¿Siempre, a veces, nunca?	2 – 1 – 0	2
	1.4) Verificar estado de las praderas 3 y más años.	Acceptable/Regular/Mal	2 – 1 – 0	2

2.a) Siembra verdeo/pradera en lomadas, sin rotación con C.V.	2.a.1) Tiempo barbecho.	¿60, 30, menos días?	2 – 1 – 0	2
	2.a.2) Fecha de siembra.	¿Es correcta?	2 – 1 – 0	2
	2.a.3) Control malezas.	¿Malezas, herbicidas?	2 – 1 – 0	2
	2.a.5) Semilla de calidad.	¿Origen, curado?	2 – 1 – 0	2
	2.a.6) Profundidad siembra.	¿Correcta, tapado?	2 – 1 – 0	2
2.a') Siembra verdeo/pradera en lomadas, con Soja.	2.a'.2) Siembra pre cosecha de Soja (antes del comienzo de caída de las hojas).	¿Fecha siembra pradera o verdeo y de cosecha de la Soja?	2 – 1 – 0	2
	2.a'.3) Ausencia de malezas en cultivo.	¿Control de Conyza sp. y otras en la Soja?	2 – 1 – 0	2
	2.a'.4) Cosecha Soja sin dañar el piso de la chacra.	¿Sin daño, medio, alto?	2 – 1 – 0	2
	2.a'.5) Semilla de calidad.	¿Origen, curado?	2 – 1 – 0	2
	2.a'.6) Siembra con avión.	¿Sin defectos, pareja?	2 – 1 – 0	2

2.b) Siembra en cobertura, zona arrocera.	2.b.2) Siembra inmediata a la cosecha de arroz.	¿Antes 15 días pos cosecha, 30 días, o más?	2,5 – 1,25 – 0	2,5
	2.b.4) Chacra bien desaguada y con rotura de taipas.	¿Bien, más o menos, con defectos graves?	2,5 – 1,25 – 0	2,5
	2.b.5) Semilla de calidad.	Origen, curado	2,5 – 1,25 – 0	2,5
	2.b.6) Contacto semilla suelo.	¿Sin problemas de gavillas, pareja?	2,5 – 1,25 – 0	2,5
2.b') Siembra de pradera con Festuca, zona arrocera	2.b'.1) Tiempo barbecho y trabajo de Land Plane.	¿Correcto, regular, pobre?	2 – 1 – 0	2
	2.b'.2) Fecha de siembra.	¿Es correcta?	2 – 1 – 0	2
	2.b'.3) Control malezas.	¿Malezas, herbicidas?	2 – 1 – 0	2
	2.b'.5) Semilla de calidad.	¿Origen, curado?	2 – 1 – 0	2
	2.b'.6) Profundidad siembra.	¿Correcta, tapado?	2 – 1 – 0	2

3.a) Sistema de pastoreo continuo.	3.a.1) Se miden las pasturas en cada estación.	¿Mide la altura si/ocasional/no?	2 – 1 – 0	2
	3.a.2) Uso de A.F. óptima.	¿Se contempla/+ /no?	3 – 1,5 – 0	3
	3.a.3) Altura de pastoreo promedio en centímetros.	¿Correcta/+ /deficiente?	5 – 2,5 – 0	5
3.b) Sistema pastoreo controlado.	3.b.1) Se miden las pasturas en cada estación.	¿Mide la altura si/ocasional/no?	2 – 1 – 0	2
	3.b.2) A.F. óptima.	¿Se contempla/+ /no?	3 – 1,5 – 0	3
	3.b.3) Altura entrada.	¿Correcta/+ /deficiente?	2,5 – 1,25 – 0	2,5
	3.b.4) Altura salida.	¿Correcta/+ /deficiente?	2,5 – 1,25 – 0	2,5

4) Características y estado terneros, en junio al inicio del Proceso.	4.1) Edad promedio del lote principal.	¿6 a 8 meses, más, menos?	2 – 1,25 – 0	2
	4.2) Peso del lote principal.	¿150 a 180, más, menos?	2 – 1,25 – 0	2
	4.3) Castrados.	¿Si/no?	2 – 0	2
	4.4) Dosificados, vacunados, con caravanas, etc.	¿Si/+-/no?	2 – 1,25 – 0	2
	4.5) Genética terneros.	¿Se contempla, +-, no?	2 – 1,25 – 0	2

5) Curvas de referencia, lotes y pesadas.	5.1) ¿Pesa estacionalmente el ganado?	¿Si/+-/no?	2 – 1 – 0	2
	5.2) ¿Tiene un protocolo de pesadas?	¿Si/+-/no?	1 – 0,5 – 0	1
	5.3) ¿Hace lotes por peso?	¿Si/+-/no?	1,5 – 0,75 – 0	1,5
	5.4) ¿Posee curvas de referencia?	¿Si/+-/no?	1,5 – 0,75 – 0	1,5
	5.5) ¿Utiliza los lotes y las curvas para hacer ajustes en la estrategia alimentaria?	¿Si ejemplificar/+-/no?	4 – 2 – 0	4

6) Balance Forrajero anual y estacional, ajustes períodos críticos.	6.1) Se mide la producción de MS del sistema.	¿Si cómo/+-/no?	2 – 1 – 0	2
	6.2) Existe un BF anual, y estacional.	¿Si/+-/no?	2 – 1 – 0	2
	6.3) Se contemplan en forma permanente los ajustes entre O/ D.	¿Si/a veces/aleatorio?	2 – 1 – 0	2
	6.4) El BF tiene en cuenta el rango óptimo de AF, para la producción de MS	¿Siempre/ocasionalmente/no se contempla?	2 – 1 – 0	2
	6.5) Se realizan ajustes quincenales o mensuales en épocas críticas.	¿Cada 15 días, 30 días, según problemas?	2 – 1 – 0	2

7) Suplementación Estratégica	7.1) Estrategia de Suplementación en otoño	¿Está incorporada, parcialmente, no?	2 – 1 – 0	2
	7.2) Estrategia de Suplementación en invierno.	¿Está incorporada, parcialmente, no?	2– 1 – 0	2
	7.3) Contempla Ef. del concentrado y el efecto de la baja AF en la prod. MS.	¿Si cómo, parcialmente, no se tiene en cuenta?	2 – 1 – 0	2
	7.4) Calidad del Diseño y Monitoreo de la Estrategia (lectura bosta y comederos).	¿Muy buenos, correctos, deficitarios?	2– 1 – 0	2
	7.5) Aspectos prácticos: * horario el mismo todos los días, * piola delante comederos hasta completarlos, * frente 0,4/0,5/0,8 por cabeza , * lote máximo 250 novillos, * fardos con aros, * 1 fardo cada 50 cabezas, etc.	¿Todos los aspectos correctamente, en parte si, escasamente?	2 – 1 – 0	2

8.a) Agua, acceso, cantidad y calidad.	8.a.1) Acceso al agua en el lugar de pastoreo.	¿<500 metros, más metros, el ganado debe ser llevado al agua?	1,5 – 0,75 – 0	1,5
	8.a.2) Cantidad instantánea	¿Bebedores con caños y válvulas correctas, cursos de agua con amplio frente?	1,75 0,875 0	1,75
	8.a.3) Tajamares cerrados, cursos no contaminados, agua analizada.	¿Si/más o menos/no?	1,75 0,875 0	1,75
8.b) Sombra adecuada, pastoreo continuo o similar.	8.b.1) Los potreros tienen sombra a menos de 600 m., más metros, o no tienen sombra	¿Si/+-/no?	2,5 – 1,25 – 0	2,5
	8.b.2) ¿Los metros cuadrados/cab. de sombra y la altura, son suficientes?	¿Si/ +-/no?	2,5 – 1,25 – 0	2,5
8.b') Sombra adecuada, pastoreo controlado	8.6) ¿Cada parcela tiene sombra, o el ganado se saca a la sombra en horas pico?	¿Si/+-/no?	2,5 – 1,25 – 0	2,5
	8.7) ¿Los metros cuadrados/cab. de sombra y la altura son suficientes?	¿Si/+-/no?	2,5 – 1,25 – 0	2,5

6.2. RESPUESTAS DEL PANEL DE EXPERTOS

Inicialmente se confeccionó una lista de 20 expertos, a quienes se les solicitó la colaboración para llevar a cabo este trabajo. Por haberse excusado 5 expertos, el grupo se redujo a 15. A quienes aceptaron se les envió una comunicación que describía el motivo de la tesis, el Proceso de producción de VE, el concepto de Panel de Expertos y la forma en que se trabajaría. Finalmente se les planteaba que escribieran un breve resumen de los 10 puntos que a su entender, fueran los más importantes a tener en cuenta para el éxito de dicho Proceso. Se les aclaraba que debían excluir de dicha lista, aspectos de Sanidad Animal y consideraciones económicas.

6.2.1. Expertos que contestaron la primera ronda

Ariel Asuaga, Producción de Pasturas (1), Pablo Boggiano, Producción de Pasturas (2), Pablo Chilibroste, Utilización de Pasturas (3), Pablo Soca, Utilización de Pasturas (4), Pablo Rovira, Nutrición Recría Engorde (5), Lucía Piaggio, Nutrición Animal (6), Daniel Gonnet, Agricultura (7), Roberto Díaz, Agricultura y Suelos (8), Mario Fosatti, Lechería (9), Federico Llambí, Asesor Ganadería (10), Leonardo Bove, Productor Vaquería del Este (11), Marcos Ferrés, Productor Vaquería del Este (12), Sebastián Serralta, Productor de Vaquería del Este (13), Gerardo Evia, Gestión de Procesos (14), Patricia Rovella, Gestión de Procesos (15).

6.2.2. Agrupamiento respuestas iniciales por grandes temas

6.2.2.1. Rotación y Base Forrajera

1) Una base forrajera bien diseñada, punto crítico mayor. 2) Integrar los diferentes tipos de pastura, incluido el campo natural. 3) En verano, juega papel importante el C.N. y el C.N.M. Además permiten cuidar las praderas. 4) Elección de pasturas y mezclas. 5) Las especies anuales, dan una base forrajera menos estable. 6) Base forrajera integrada, información precisa de la oferta total y estacional de cada componente. 7) Impacto físico económico de las variaciones climáticas en las curvas de crecimiento de la pastura. 8) Las pasturas cultivadas de la base forrajera debieran producir entre 10 y 12 t.t. de M.S., en su pico máximo. 9) Importancia de los verdeos de verano para lograr 0,5 kg., en la recría. 10) Las especies anuales, dan una base

forrajera menos estable. 11) Utilizar herramienta de la persistencia. 12) Esquemas arroceros intensivos, atentan con la inclusión de perennes. 13) Una base forrajera bien planificada no es suficiente, la siembra en tiempo y forma son claves. 14) Siembra en tiempo y forma, según los diferentes tipos de pastura. 15) Ejemplos: RG siembra 15/2 al 1/3. Renovaciones de verdeos, unos días antes. 16) Ejemplos: las cobertura s/arroz, paquete siembra rápida con avión, al levantar el cultivo. 17) Mejora de la cantidad y calidad del forraje a través del manejo del pastoreo. 18) Control del proceso de producción de forraje mediante el pastoreo como proceso central. 19) Tener reglas de pastoreo (entrada y salida), asumiendo pastoreo rotativo, cuantificables y monitoreables. 20) Medidas correctivas: fertilización, desmalezamiento, etc., cuando sean necesarias. 21) Importa conocer la respuesta a la fertilización y su impacto físico económico. 22) La fertilización – N y P – en fechas precisas, debe ser vista como una suplementación. 23) Niveles de fósforo entre 12 y 18 p.p.m. 24) Ponderar el riesgo del pastoreo con excesos de agua. 25) Retiro del ganado en días de exceso de agua en el suelo. 26) Ponderar el riesgo de daño por condiciones verano.

6.2.2.2. Componente animal

1) Sostener tasas de crecimiento adecuadas para la recría. 2) En base a pasturas, pero si es necesario con medidas paliativas (suplementación). 3) Mínimas ganancias (0,45 a 0,55) y máxima duración del proceso RE de 540 a 660 días. 4) Período de recría 14 meses de los 20, tasas mínimas 0,2 % del PV, y un mínimo 300 gramos. 5) Ternero en su primer invierno debiera ganar ≥ 400 gr/día. 6) Período de engorde, resto de los 20 meses. Tasas del 0,25 al 0,3 % del PV por día. 7) Tener curvas de crecimiento y su relación con la base nutricional. 8) Tener curvas de crecimiento, hacer para pesadas estacionales, para conformar grupos diferentes a los que aplicar estrategias diferentes y para ver la evolución de peso, respecto a las curvas meta. 9) Las pesadas son a su vez, la base para el cálculo de Demanda. 10) Pesadas mínimo 1 por estación, máximo cada 40 días. 11) Pesada de animales en forma mensual. 12) Ejemplo: curvas de Vaquería del Este. 13) Ejemplo para predios arroceros ganaderos: verano, de diciembre a mayo: 100 kilos 180 días; período final de mayo a diciembre: 160

kilos en 180 días. 14) Antes del invierno, separar la punta de los novillos para engordarlos exclusivamente a pasto. Además separar la cola, de modo de emparejarla para salir entre 2º verano y el otoño. 15) Todo se inicia según un tipo (material genético), un estado y un peso de los terneros. 16) Importa determinar y elegir, el tipo material genético, para el ambiente productivo y el grado terminación del producto. 17) Ternero, peso mínimo (no promedio) al inicio proceso >= a 160 kilos. 18) Peso mínimo y edad máxima al inicio del proceso. 19) Animal que entra en el sistema importa respetar una relación peso/edad. Del potencial Hereford para nuestras condiciones sería a los 6 meses un mínimo peso 160 kg., y a los 8 meses un mínimo peso de 200 kg. 20) Preparación previa de los terneros (dos meses de otoño) ya sean producidos en el predio o comprados. 21) Lapso crítico el período antes del destete hasta el ternero pronto para ingresar a la RE. 22) Compra de terneros, momento crítico, por lo general son destetados “a cola de camión”. 23) Llegada de los terneros, estrés. 24) Amansado, tareas, aprendizaje a comer concentrados. 25) Tratamientos sanitarios iniciales. 26) Castración dos opciones: o al pié de la madre, o al final de invierno, separado del destete y otras tareas. 27) Venta ganado terminado: uniformidad lote embarque, relación con el producto carcasa. 28) Manejo pastoreo pre embarque y embarque. 29) Manejo lotes pre embarque. 30) Punto muy delicado el embarque.

6.2.2.3. Presupuestación Forrajera, Balance y ajustes

1) Presupuestación forrajera a largo plazo. Sobre la base primaria, el ajuste de la producción secundaria. 2) Planificación forrajera de mediano plazo: con escala de resolución mensual, para un plazo de aplicación de 1 año. 3) Balance nutricional: con escala de resolución diaria, para aplicar de 1 a 30 días. 4) Ajuste de la carga sobre el sistema, basada en métodos sencillos y objetivos de medir las oferta de MS. 5) Oferta inicial, tasa de crecimiento esperada, corrección por manejo, uso del suplemento. 6) ¿Ajuste de carga a la restricción forrajera? 7) Altura del pasto o AF como forma de gestionar el forraje. 8) Modelos de respuesta a la suplementación según la AF 9) Tener en cuenta las relaciones de eficiencia de conversión. 10) Incorporar eficiencia para definir utilización, carga, presión de pastoreo. 11) Modelar respuesta

fertilización N y P en forraje y en producto animal. Respuesta anterior y su interrelación con el suplemento. 12) Respuesta de la fertilización y cambios en la respuesta a la AF 13) Utilización de forraje del sistema debiera ser del 60 %. El porcentaje incluye consumo y pérdidas varias. 14) Estaciones: en otoño, el problema de la calidad exige un manejo especial de la nutrición. 15) Estaciones: en otoño, hay que definir el momento para iniciar la suplementación, con un mínimo de altura o de disponibilidad MS. 16) Estaciones: según altura del rastrojo, en invierno, hacer ajustes de carga o suplementar 17) Estaciones: ajuste de carga en otoño invierno, para terneros y novillos. MS total y AF, ¿un límite de 5 %? 18) Estaciones: la suplementación invernal y en su doble impacto, en performance individual y en aumento de carga. 19) Estaciones: la suplementación invernal, un tema de calidad y luego de carga. Papel del concentrado energético y los fardos. 20) Estaciones: asegurarse fibra para el período de suplementación. 21) Estaciones: tener recetas prácticas, ejemplo para invierno, 3 terneros/ha. sobre RG de laboreo de verano. 22) Estaciones: en primavera con un máximo de altura o de disponibilidad de MS, suspender la suplementación. 23) Estaciones: ajuste carga en primavera, para comer todo la pastura posible y mantener calidad. Herramientas, disminuir el área de pastoreo y/o aumentar cabezas. 24) Estaciones: primavera ajuste rápido a mayores AF que en invierno, pero sin dejar de comerse el forraje. Luego habrá que bajar la carga al entrar verano. 25) Estaciones: ajuste a pico primaveral y descarga por venta antes verano. 26) Estaciones: ajuste en verano, el momento más errático. 27) Estaciones: en esquemas arroceros e incluso en rotaciones de secano, la superficie de verano se restringe. 28) Definir el uso de suplementos en base a la condición de la pastura y los objetivos de ganancia de peso de la categoría en cuestión. 29) Predecir resultados de la suplementación en base a la categoría animal en cuestión, estación del año y condición de la pastura. 30) Describir sistemas de suplementación y su eficiencia en el uso del suplemento. 31) Suplementación 1er. y 2º invierno para lograr ganancias meta. 32) Rutina de la suplementación, cuidado el barro, diseño de comederos, etc. 33) Suplementación sobre C.N. en verano para compensar problemas de calidad.

6.2.2.4. Interacciones y pastoreo

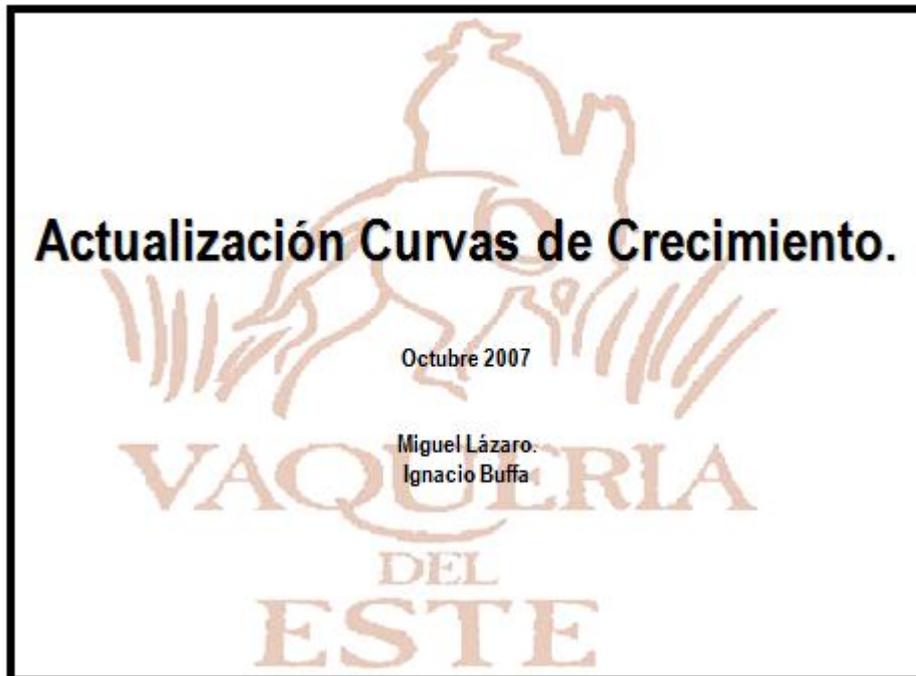
1) Tener en cuenta la interrelación estacional, planta animal. 2) El consumo es el determinante de la Producción Animal. La oferta de forraje: cantidad, calidad y estructura, determinan consumo. 3) La intensidad de pastoreo es el determinante básico de la Producción Primaria. 4) La intensidad de pastoreo afecta eficiencia animal. 5) Mott sostenía que la carga óptima es la que permite la máxima producción por hectárea, manteniendo la producción por cabeza cerca del máximo, sin deteriorar el recurso forrajero. 6) Correcta elección y gestión del método de pastoreo. 7) Planificación del pastoreo: con escala de resolución de 1 a 4 semanas, para un plazo de aplicación de 1 a 3 meses. 8) En base la MS disponible y a los valores de tasa de crecimiento de las pasturas, establecer un calendario de pastoreo. 9) Monitoreo semanal y ajuste de pastoreo. 10) Pastoreo rotativo, facilita los períodos de utilización y de descanso, según estación. 11) Pastoreo racional, forma de asignar mejor el forraje, 3 días de uso por parcela máximos. 12) Pastoreo racional, permite manejar mejor las pasturas y la performance animal.

6.2.2.5. Otros puntos a tener en cuenta

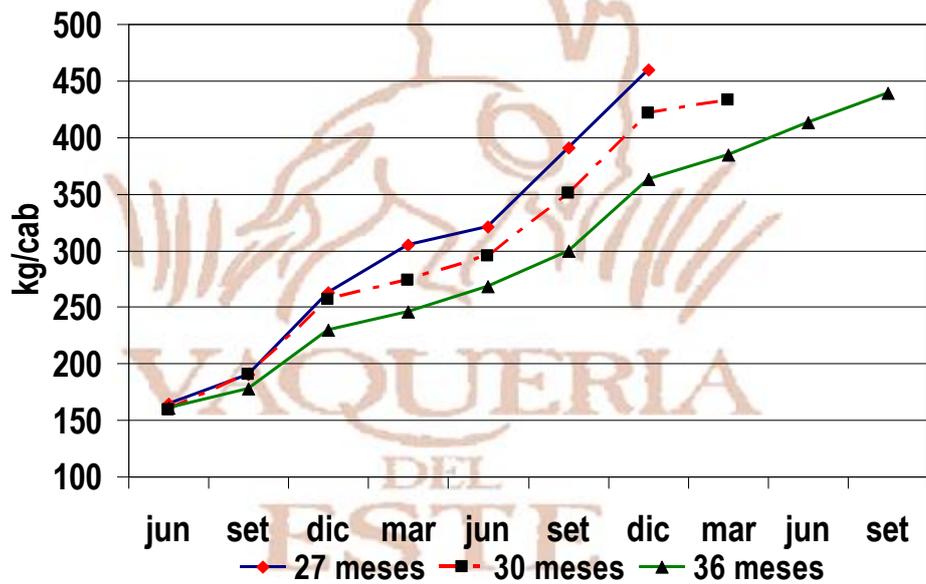
1) Antes de empezar un período crítico, tener bolos colocados. 2) Sustentabilidad del sistema. Aporte de N, construcción del Carbono Orgánico, presencia de leguminosas. 3) Sustentabilidad, descompactación del suelo, con siembra directa, las raíces de las gramíneas perennes son fundamentales. 4) Pastura con gramíneas perennes de 3 años de duración como mínimo, aseguran efectos benéficos en la estructura del suelo y aporte de CO. 5) Planificar subdivisiones suficientes diseñadas por ambientes. 6) Incluir el agua en las subdivisiones. 7) Describir de alguna manera (con índices) factores que afectan la performance animal, especialmente disponibilidad de agua y sombra en los potreros. 8) Necesidad de buena agua y sombra en las parcelas, durante el verano. 9) Sombra y agua en verano, puntos a respetar siempre. 10) Verano agua disponible en el lugar. 11) Calidad del agua, diferentes fuentes y contaminaciones. Análisis imprescindible. 12) Agua de calidad siempre ad libitum. 13) “Efecto estación”. Hay efectos de la estación que van más allá de los efectos

sobre atributos de la pastura. 14) Ponderar efecto de las “inclemencias típicas”. 15) Para amortiguar variación de la producción de forraje estival, incorporación del riego de pasturas. 16) Fardos tema clave en zona baja. 17) Capacitación en pasturas para el encargado del manejo. 18) Promover y renovar la investigación con enfoque de sistemas.

6.3. CURVAS DE PESO MÍNIMO VAQUERÍA DEL ESTE



Curvas de Crecimiento



6.4. CHECK LIST DE SIEMBRA

GRUPO CREA POR SI ACASO, reunión del 12 de marzo de 2009.

Pregunta 1: Época de Siembra. Para el promedio del grupo se está en solo el 19 % del óptimo en cuanto a época de siembra de verdeos y praderas (15 de febrero a 15 de marzo para los verdeos y marzo para las praderas).

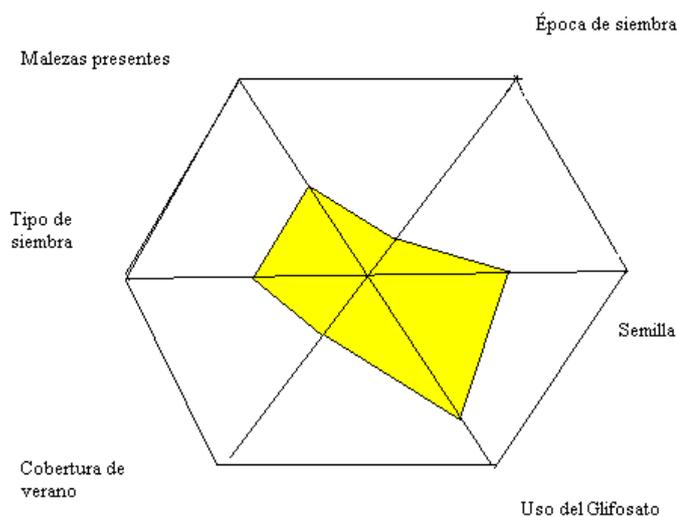
Pregunta 2: Semilla usada, acá el promedio del grupo está en el 50 % del óptimo.

Pregunta 3: Uso del Glifosato. Este es el ítem donde el promedio está más cerca del óptimo, con el 63 %.

Pregunta 4: Cobertura de verano. El promedio del grupo está en el 33 % del óptimo. Se siembran especies que compiten poco en el verano con las diferentes malezas.

Pregunta 5: Tipo de siembra. El grupo está en el 44 % del óptimo en este ítem respecto a la forma de sembrar.

Pregunta 6: Malezas presentes. El promedio del grupo para este ítem está en el 39 % del óptimo, que sería sembrar sin malezas presentes.



6.5. CHECK LIST DE UTILIZACIÓN DE PASTURAS Y SUPLEMENTO

CREA POR SI ACASO, otoño invierno 2009.

A) Demanda animal.

1. *Invernador: ¿Separó la recría de machos y hembras por metas? Lechero: ¿Separó vacas en ordeño por etapa de lactancia y nivel de producción?*
Resultado 7/11 SI.
2. *¿Tiene definidas las metas de cada categoría? Resultado: 8/11 SI.*
3. *¿Tiene claramente separadas las cat. prioritarias? Resultado: 10/11 SI.*

B) Balance Forrajero.

1. *¿Ha realizado el Balance Forrajero otoño invernal para las principales categorías de ganado? Resultado: 9/11 SI.*
2. *¿Ha estimado el forraje que tiene y el que podría crecer? Resultado: 6/11 SI.*
3. *¿Si su Balance es negativo, ha definido las medidas a tomar para corregirlo? Resultado: 10/11 SI.*

C) Sistema de Pastoreo.

1. *¿Tiene previsto el circuito de pastoreo para los próximos 110 días? Resultado: 6/11 SI.*
2. *¿Tiene definido los días por parcela? Resultado: 5/11.*
3. *¿La velocidad de retorno es la indicada? Resultado: 2/11.*

D) Estrategia con los fardos.

1. *¿Ha realizado el cálculo de las necesidades de fardos y comparado con la disponibilidad? Resultado: 6/10 SI.*
2. *¿Definió con qué categoría usarlos? Resultado: 8/10 SI.*
3. *¿Usa aros para los fardos? Resultado: 4/10 SI.*

E) Estrategia con los concentrados.

1. *¿Va a utilizar concentrados este invierno? Resultado: 11/11 SI.*
2. *¿Tiene definido la cantidad de pastura y de concentrado a suministrar para cada categoría? Resultado: 8/11 SI.*

3. ¿Está seguro que el efecto será económicamente positivo? **Resultado: 3/11**
SI.

RESULTADOS GENERALES.

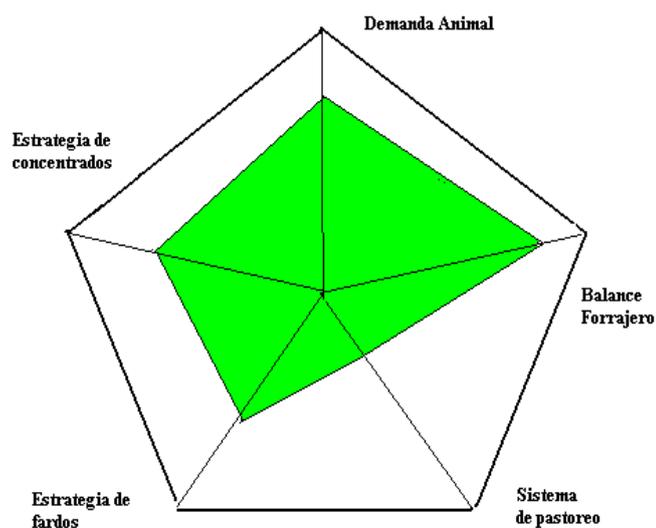
Pregunta 1: En relación a la Demanda animal, para las tres respuestas, el grupo contestó en promedio un 76 % que SI y un 24 % que NO. O sea la mayoría de los productores consideran que contemplan correctamente este punto.

Pregunta 2: En relación al Balance forrajero, para las tres respuestas, también el 76 % fue por SI y un 24 % por NO. Mayoritariamente los productores consideran que realizan algún tipo de Balance Forrajero.

Pregunta 3: En cuanto al Sistema de Pastoreo, las respuestas fueron en promedio 39 % por SI, y un 61 % que NO. Para la mayoría del grupo hay carencias en este tema.

Pregunta 4: En este tema – Estrategia de fardos - el 60 % contestaron por SI y 40 % por NO. No está claro que la estrategia de fardos sea una práctica bien diseñada.

Pregunta 5: En cuanto a la Estrategia de concentrados, la totalidad utilizará este invierno, pero solo el 67 % contestaron a las preguntas que SI, y el 33 % que NO. O sea se utilizan concentrados pero no está tan clara la forma en que se utilizan y el resultado esperado.



6.6. RESUMEN EJECUTIVO

Uruguay posee más de 16,3 millones de hectáreas de superficie bajo explotaciones comerciales, de las cuales 11,7 millones están dedicadas a la ganadería vacuna y ovina, lo que significa casi las tres cuartas partes del territorio productivo nacional. Además de ocupar el mayor porcentaje de la superficie, la ganadería está en la base económica del 64 % de las explotaciones agropecuarias del país; por otra parte la carne vacuna y los subproductos de la faena, ocupan el primer lugar en los rubros exportados por el país.

El país ganadero debe verse como un gran Ciclo Completo, con sus subprocesos de Cría, Recría y Engorde.

En la última década se ha avanzado mucho en la producción de la ganadería vacuna, como se aprecia al comparar el incremento desde las 944.000 toneladas de carne (peso vivo) logradas en 2003/4 a las 1.101.100 toneladas logradas en 2013/14; o si se compara la reducción del 58 al 34 % de faena de novillos boca llena entre 2001 y 2010, etc.; sin embargo se está lejos de alcanzar niveles de productividad satisfactorios para la gran mayoría de las empresas ganaderas del país. Así lo demuestran innumerables trabajos de INIA y FUCREA, que utilizan datos de la realidad comercial.

Si se pone el foco en las cifras de la Recría Engorde de los predios más desarrollados de la zona Este del país - zona que ha sufrido importantes transformaciones en los últimos 15 años, dejando de ser típicamente criadora para pasar a engordar buena parte de sus terneros - la brecha entre la productividad actual y la potencial, es muy importante.

Por otra parte, está comprobado que la mejora en productividad está asociada positivamente a mejoras en la calidad del producto dado que una mayor velocidad de ganancia de peso trae como resultado que los animales logran el peso y la terminación de faena a una menor edad. También lo está en forma positiva con el resultado económico. Así lo demuestra la información tanto surgida de Vaquería del Este como la surgida del FPTA Arroz Pasturas.

Cabe preguntarse entonces el porqué de dicha diferencia entre la realidad productiva y el potencial tecnológico actual surgido de la investigación experimental. La misma no se da en la agricultura de secano ni en el arroz, pero si en la ganadería. Esto queda demostrado claramente cuando se analizan los registros de productores arroceros y ganaderos de la zona Este.

La investigación en ganadería de carne vacuna, tanto a nivel nacional (INIA, Facultad de Agronomía), como la referida a la zona Este (INIA), ha logrado desarrollar herramientas que permiten lograr importantes avances en la productividad de carne por hectárea dentro de sistemas básicamente pastoriles, como se puede constatar en los resultados de las unidades experimentales de Palo a Pique de INIA Treinta y Tres, y en la UPIC de la Estación Experimental Mario A. Cassinoni de la Facultad de Agronomía.

No sería entonces, la carencia de conocimientos la causa de esa diferencia.

Por el lado de la transferencia de dichos conocimientos, no parece estar el problema en la medida que hay abundante difusión mediante boletines, jornadas y audiciones, de las novedades técnicas. Incluso el país cuenta con instituciones públicas y privadas que tienen como objetivo trabajar en pos del desarrollo de la ganadería.

Un estudio mediante la técnica “Análisis de Envoltorios” (DEA) realizado dentro del Giprocar II por Lanfranco y Buffa (2013), arrojó escasa eficiencia en el uso de los recursos pasturas, sanidad y concentrados, lo que estaría indicando problemas de gestión de los mismos.

Llevar a la práctica un Proceso, que contempla varias etapas, en forma eficiente y eficaz, es un tema complejo. Ejecutar en tiempo y en forma lo que se decide implementar, es un eslabón débil de la ganadería vacuna, si se acepta que hay un paquete de conocimientos suficientes, como lo hay en el país y en la zona Este.

En esta Tesis, la idea central no es confeccionar una propuesta técnica integral, ni listar las principales herramientas tecnológicas que se posee en la actualidad, sino

desarrollar un método para el control y la evaluación del proceso de Recría Engorde, en condiciones de campo.

Se puso el acento en desarrollar un método de controlar la gestión del Proceso de Recría Engorde en condiciones pastoriles, de modo el mismo tenga la menor cantidad de fugas y por lo tanto el resultado se acerque al potencial productivo que el desarrollo tecnológico permita.

En este trabajo se toma como ejemplo de producción a una organización de productores ganaderos de la zona Este del país, Vaquería del Este, fundada en 1999 con el objetivo de mejorar económicamente los resultados de la ganadería pastoril de sus adherentes, a partir de una estandarización en la forma de producir ganado gordo de calidad y al mismo tiempo, mediante una integración mayor a lo largo de la cadena cárnica, realizando acuerdos con la industria frigorífica. Acuerdos basados en premiar los atributos de calidad del ganado y castigar los defectos que pueda presentar.

Partiendo de que la Recría Engorde es un proceso continuo, desde el destete hasta la faena del novillo, y apoyándose en el Protocolo de Producción de Vaquería del Este, en esta Tesis se trabajó en la determinación de los puntos críticos, que si son contemplados, hacen al éxito de las explotaciones comerciales.

Si se puede determinar en qué lugares del Proceso de Recría Engorde existen nudos de importancia sustantiva, y se lograra actuar a priori sobre los mismos, sería posible acercarse al nivel productivo esperado para dicho planteo.

El abordaje tuvo en cuenta la enfoque HAACP (Hazard Analysis and Critical Control Points), para la determinación de puntos críticos, que como tal se basa en el trabajo de un grupo de expertos.

Se entiende como Expertos, a reconocidos conocedores de todo el proceso o específicamente de alguna de sus partes, dichas personas son convocadas a dar su opinión en relación a un determinado problema, en este caso la determinación de los

principales Puntos Críticos del Proceso de Recría Engorde de novillos de calidad, en condiciones pastoriles.

Es así que actuaron como Expertos: dos especialistas en Producción de Pasturas, dos en Utilización de Pasturas, dos en Engorde y Nutrición de ganado vacuno, dos en Sistemas de Gestión de Procesos, un reconocido Asesor de empresas ganaderas de la zona Este y tres productores integrantes de Vaquería del Este. A sugerencia del Tribunal de Seminario I, se convocaron dos especialistas en Agricultura y uno en Lechería, que también hicieron sus aportes.

Cabe anotar que la temática Sanitaria debe estar completamente cubierta por un Plan Sanitario y contar con la asistencia de un Profesional Veterinario, en el predio donde se aplicara la metodología. Por lo tanto la Sanidad de los ganados, si bien es uno de los pilares de la producción de carne, no es considerada en esta Tesis.

Dos Supuestos Básicos del Trabajo, son el cumplimiento del Plan de Uso y Manejo de Suelos si la explotación del predio lo amerita, y el hecho de que el personal que trabaja en ganadería esté capacitado. En este sentido, los predios que encaran la ganadería en forma moderna y eficiente, deberán contar con un programa permanente de capacitación de su personal.

Para convocar y trabajar mediante el Panel de Expertos, el trabajo se llevó a cabo siguiendo la metodología Delphi. Este es un método de consulta y resolución de problemas para los cuales no hay información previa concluyente. Además la opinión de los expertos se trata – mediante la consulta escrita y la reserva de la autoría en las respuestas - de que no sea sesgada por opiniones previas de los otros integrantes del Panel.

Se logró de esa forma, definir 8 Puntos Críticos del Proceso de Recría Engorde de novillos premiados.

Los 8 Puntos Críticos definidos, contemplan 3 aspectos de la producción de pasturas y su utilización, 2 aspectos relacionados con los terneros y su evolución de peso, 2

aspectos relacionados al ajuste entre la Demanda animal y la Oferta de alimentos y 1 en relación con el confort de los animales.

Los siguientes son los 8 Puntos Críticos:

- Base Forrajera bien definida, con inclusión de gramíneas perennes. No se define ninguna rotación en particular, solo se propone que la misma tenga una lógica y esté basada en información objetiva. Cada Base Forrajera, determinará un nivel de producción al que el sistema puede aspirar.
- Siembra de pasturas, mediante cinco características de optimización, tanto para la zona de lomadas como para la zona de planicies bajas.
- Uso del forraje tendiente a maximizar la Producción de MS de la Pastura y al mismo tiempo la Producción Animal. Herramientas a utilizar: la altura de la pastura y la Asignación de Forraje.
- Tipo, preparación previa y estado de los animales que ingresan al Proceso de Recría Engorde.
- Pesadas estandarizadas y periódicas, lotes por medias de peso, comparación permanente contra Curvas de Referencia. Ejemplo de Vaquería del Este.
- Presupuestación y Balance Forrajero. Sintonía fina, mediante programas de performance animal, para utilizar en períodos críticos.
- Uso estructural de la Suplementación Estratégica, en otoño e invierno.
- Sombra durante el verano y agua en cantidad y calidad, disponibles dentro de una distancia determinada.

Se plantea un Punto Crítico adicional para una futura revisión del trabajo: el Plan de Contingencia ante fenómenos climáticos adversos, como son las sequías y las inundaciones (en la zona baja del Este), contemplando tanto la problemática de los animales, como asimismo la del sistema de pasturas.

La propuesta de esta Tesis, presenta flexibilidad de modo que el listado de Puntos Críticos podrá generalizarse - con algunos ajustes – y ser aplicado en procesos similares a otras categorías de ganado vacuno.

A partir de esos Puntos Críticos, se confeccionó posteriormente la correspondiente Hoja de Verificación.

La Hoja de Verificación, consta de una serie de preguntas para cada uno de los Puntos Críticos, con una puntuación tal en cada una, que la máxima respuesta positiva para cada Punto, suma 10 puntos.