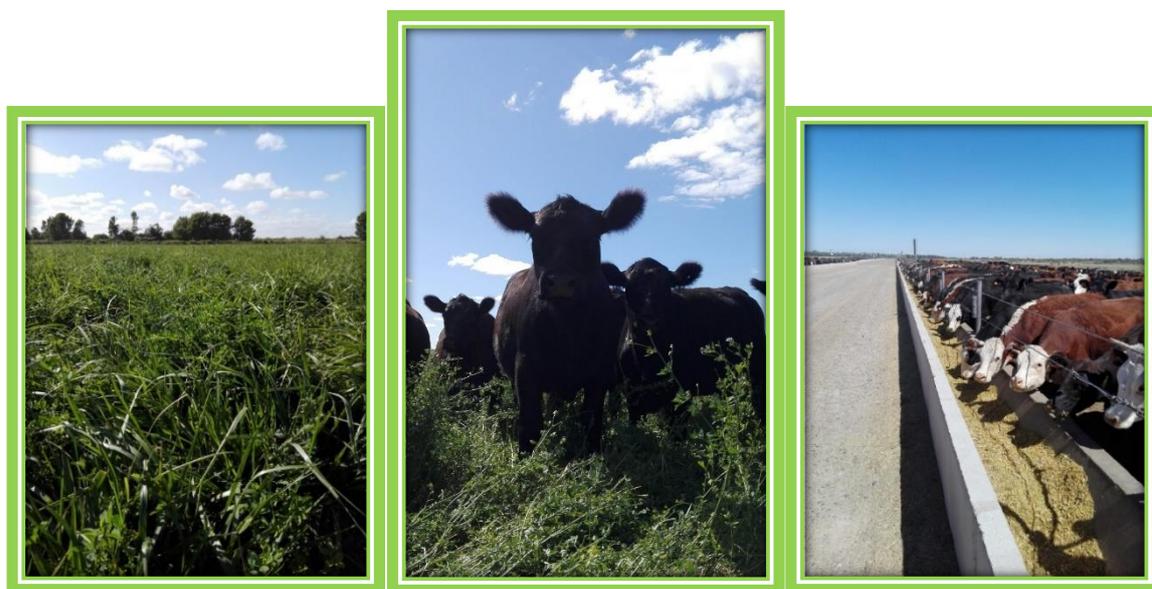


**TRABAJO DE INTENSIFICACIÓN DEL CICLO PROFESIONAL
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**ENTRENAMIENTO PROFESIONAL EN EL ÁREA DE
INFLUENCIA DE LA EEA INTA HILARIO ASCASUBI:
MANEJO GANADERO A PASTO Y A CORRAL**



Rocío Fernández

DOCENTE TUTORA

Dra. Cecilia Pellegrini

INSTRUCTORA EXTERNA

Ing. Agr. Mag. Josefina Marinissen

DOCENTES CONSEJERAS

Ing. Agr. Mag. Verónica Piñeiro

Dra. María Soledad Ureta



**Departamento de Agronomía
Universidad Nacional del Sur
Diciembre 2019**

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

Gracias a mi familia por su apoyo incondicional, fueron un pilar muy importante estos años. Sin ellos esto no hubiera sido posible.

Gracias a mis amigos de la infancia y de la Universidad que siempre estuvieron apoyándome para poder seguir adelante.

Gracias a Cecilia por su dedicación, su apoyo y su enorme ayuda en la recta final. Con ella todo fue mucho más fácil.

Gracias a Verónica y Soledad por sus consejos, su apoyo y por estar siempre presentes.

Gracias a Josefina porque por ella conocí y elegí estudiar esta carrera, por su apoyo incondicional, por sus consejos, por ayudarme siempre desinteresadamente y por brindarme todos sus conocimientos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
La ganadería actual	4
Stock ganadero y distribución	4
Cambio de paradigma en la producción de carne	5
Caracterización edafoclimática de los partidos de Villarino y Patagones	6
Particularidades productivas de cada ambiente	8
Sistemas productivos en la zona de SECANO	8
Sistemas productivos en la zona de RIEGO	10
OBJETIVOS	13
METODOLOGÍA Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA.....	14
Modalidad de trabajo.....	14
Actividades realizadas	14
Entrenamiento en determinaciones para ensayos de suplementación con concentrados energéticos sobre pasturas de alta calidad y productividad ..	14
Estimación de disponibilidad forrajera	15
Muestreo para estimación de valor nutricional del forraje	16
Mediciones sobre los animales	17
Monitoreo de bostas	19
Conteo de huevos por gramo de materia fecal (HPG)	24
Lectura de comederos	25
Índice de condición corporal	25
Análisis de casos reales	27
CASO 1.	27
CASO 2.	31
CASO 3.	34
CASO 4.	37
CASO 5.	40
CASO 6.	45
Otras actividades realizadas	49
CONSIDERACIONES FINALES.....	51
BIBLIOGRAFÍA	53

RESUMEN

Este trabajo de intensificación consistió en una experiencia profesional que me permitió poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería Agronómica, y a sumergirme en el ámbito laboral de esta profesión.

El trabajo tuvo lugar durante los meses de enero, febrero y principios de marzo de 2019 y se instrumentó en el marco de una Comisión de Estudios llevada a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Hilario Ascasubi.

El entrenamiento incluyó actividades de campo, de gabinete y de gestión y conté con el asesoramiento y asistencia del personal de la EEA vinculado a los proyectos y actividades desarrolladas.

En esta etapa de instrucción participé en diversas actividades en el área de producción animal, particularmente en tareas relacionadas a la nutrición bovina, confeccionando dietas para diferentes categorías de animales en diferentes estados fisiológicos, analizando diversos recursos forrajeros, y productos comerciales y su incidencia en la nutrición animal, visitando empresas relacionadas con la cadena de producción y comercialización de carne además de participar de charlas, talleres y jornadas llevadas a cabo por el área, estas desarrolladas tanto en las zonas de secano de Patagones y Villarino como así también en la zona de riego.

Durante esta etapa, no sólo pude poner en práctica una serie de conocimientos previamente adquiridos durante la etapa universitaria en la Universidad Nacional del Sur, sino que también adquirí nuevos, gracias a las situaciones reales de trabajo y a los vínculos que establecí, tanto con productores como profesionales del sector privado.

Esta experiencia laboral en una institución pública al servicio del agro, amplió mi concepción respecto a las actividades que allí se realizan, contribuyendo sustancialmente a la validación de las competencias profesionales de mi inminente futura profesión.

INTRODUCCIÓN

LA GANADERÍA ACTUAL

La actividad ganadera en la actualidad, llevada adelante con distintos grados de intensificación y adopción de tecnologías, es uno de los grandes puntales de la economía argentina, concentrándose esta actividad principalmente en la región Pampeana siguiendo en menor proporción el Noreste, Patagonia, Noroeste y Cuyo.

Dentro de la producción ganadera, el primer lugar lo ocupan los vacunos, seguidos por los ovinos, el resto involucra ganado porcino, aves, equinos y caprinos. (Consigli, 2015).

Stock ganadero y distribución

Las principales razas productoras de carne y de doble propósito son Shorthorn, Hereford y Aberdeen Angus en el sector Sur mientras que en el Noreste del territorio tiene gran importancia el ganado cebú, debido a su gran rusticidad y resistencia a las altas temperaturas y a las plagas tropicales. En los últimos años se han ido incorporando nuevas razas como Brahman, Charolais, Fleckvieh, Limousin, Pardo Suizo, las Polled (sin cuernos) y Santa Gertrudis, entre otras, que han permitido mejorar la calidad y el rendimiento de las carnes, especialmente para la exportación.

El stock ganadero bovino actual ronda los 54 millones de animales (SENASA, 2018) considerando a estas existencias bovinas como las mayores de la última década.

En cuanto a la distribución de las cabezas, el territorio nacional se divide en tres zonas, de acuerdo a las características agroecológicas:

- en las zonas templadas, con excelentes condiciones climáticas y adecuada calidad de suelo, que proporcionan el sitio ideal para que prosperen pasturas cultivadas y naturales, se encuentra más del 70% de la cría bovina destinada tanto a la producción de carne y de leche.
- la zona subtropical, con un gran aporte, es considerada la segunda zona productora de vacunos más importante, después de la región pampeana. En el NOA, Noroeste Argentino, se concentran alrededor de 9 millones de cabezas de ganado, y es en esta región donde se lleva a cabo la reproducción del Cebú.

- por último, en las zonas áridas, el ganado caprino y el ganado ovino son las más destacadas, de las que se aprovecha la carne, el cuero y la leche para la fabricación de los quesos regionales. La Patagonia sobresale por su excelente calidad en la producción de lana proveniente del ganado ovino.

Cambio de paradigma en la producción de carne

La ganadería nacional está atravesando procesos de cambios profundos. La modificación del sistema pastoril puro, tradicional de la Argentina, está mutando a distintos tipos de sistemas que incluyen desde la suplementación con granos, con productos industriales o forrajes conservados, hasta la alimentación a corral. Esto, sin lugar a dudas, requiere de un cambio y una adaptación por parte del productor, donde aumentar la flexibilidad de su sistema, sería una de las acciones a implementar, además de la mejora en la utilización de los recursos forrajeros y de la producción en ambientes con mayores limitaciones tanto edáficas como climáticas (Melo, 2014).

La producción en ambientes marginales se ha transformado hoy en el mayor desafío, más que nada, en lo que respecta a la cría, es decir, a la producción de terneros. Esto es consecuencia del cambio o corrimiento de áreas productivas que sufrió la ganadería vacuna argentina, producto de la expansión de la agricultura (Rearte, 2007) a zonas más aptas para dicha producción. Este desplazamiento de la actividad ganadera conlleva, indefectiblemente, un ajuste de la carga animal con el objeto de mantener niveles de producción adecuados, la mayoría de las veces generando una disminución del stock (Rearte, 2007).

El gran desafío de la ganadería argentina para los próximos años, más allá de mejorar la tasa de destete, considerada siempre como el índice de mayor impacto en el aumento de la producción, será lograr una recria eficiente que permita producir más kilos por cabeza con alto impacto en la oferta de carne del país (Melo, 2014), a tasas de conversión eficientes y con alto grado de incorporación de forraje, siempre pensando en reducir los costos durante esta fase y permitir la mejor nutrición posible para el animal que se traduzca en un mejor rendimiento y calidad de carne (Usuldinger et al., 2018).

Para llevar adelante estos cambios, se demandarán necesariamente los servicios de profesionales capacitados y especializados en el agro con el compromiso de lograr producciones eficientes y rentables, entendiendo al sistema productivo como un todo.

CARACTERIZACIÓN EDAFOCLIMÁTICA DE LOS PARTIDOS DE VILLARINO Y PATAGONES

Estos partidos, ubicados en el sur de la provincia de Buenos Aires, ocupan un total de 2.500.000 ha, dentro de las cuales 124.000 ha se encuentran bajo riego complementario por gravedad, de un total de 500.000 ha que tiene la cuenca del Río Colorado (fig. 1). En toda esta región, se identifican tres grandes áreas con características particulares (RIAN, 2007):

- Villarino área de secano
- área bajo riego: formada por la porción sur de Villarino y la norte de Patagones
- área de secano de Patagones, subdividida en una sub-área cultivada costera, hacia el este y otra sub-área hacia el oeste cubierta con monte natural.



Figura 1. Partidos de Villarino y Patagones. Amarillo: zona de secano en ambos partidos; naranja: área de secano con monte natural; celeste: área de riego. Tomado de RIAN (2007).

El partido de Villarino se encuentra en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, con cabecera en la ciudad de Médanos. Limita al este con el Océano Atlántico, al oeste con la provincia de La Pampa, al sur con el partido de Patagones y al norte con los partidos de Bahía Blanca y Puán. Las principales localidades son: Algarrobo, Médanos, Teniente Origone, Mayor Buratovich, Hilario Ascasubi y Pedro Luro, estas tres últimas vinculadas al área de riego. El Partido de Patagones se encuentra al sur del partido de Villarino, y las principales localidades son: Juan A. Pradere, Villalonga, Stroeder, Cardenal Cagliero y Carmen de Patagones, las dos primeras ubicadas dentro del área de riego (RIAN, 2007).

Climáticamente, es una región semiárida, comprendida entre las isohietas de 500 y 350 mm anuales con decrecimiento en dirección E-NE a S-SO. Existe una progresiva aridez que alcanza grados de clima patagónico a la altura del Río Negro. Los máximos valores de lluvia se observan en febrero-marzo y en septiembre-octubre. Villarino tiene una precipitación promedio anual de 516 mm y una evapotranspiración de 1.135mm. En Patagones, la precipitación alcanza los 490 mm al norte y baja a 380 mm hacia el sur, con una evapotranspiración de 1.447mm. El balance hídrico muestra que no existe exceso de agua, o sea que las lluvias no siempre son suficientes para los cultivos sin riego. La amplitud anual de los valores medios mensuales de temperatura varían de 12°C al SO de Patagones hasta 16°C al N de Villarino, la media anual es de 14.8°C, la máxima 21.8°C, y la mínima de 7.7°C. De 90 a 100 días se producen heladas en estos dos partidos, concentrándose en el mes de octubre y principios de noviembre las tardías. La heliofanía relativa es de 60%. La mayor frecuencia del viento es en primavera-verano con una velocidad media de 15.5km/h predominando del O-NO (RIAN, 2007).

La mayoría de los suelos de los partidos de Villarino y Patagones son clasificados como Haplustoles y Calciustoles. Se trata, en general, de suelos de textura arenosa a arenosa –franca, muy sueltos, susceptibles a la erosión eólica, con niveles de materia orgánica en promedio cercanos al 1%, rara vez superando valores del 2%. Los niveles de fósforo oscilan entre 5 y 30 ppm, aunque en áreas de monte natural estos valores podrían superar los 50 ppm. Debido a la típica textura gruesa, la infiltración básica puede oscilar entre 25 y 50 mm/h, llegando hasta máximos de 200 mm/h (RIAN, 2007).

PARTICULARIDADES PRODUCTIVAS DE CADA AMBIENTE

Sistemas productivos en la zona de SECANO

El uso del suelo en los ambientes de secano está destinado a explotaciones de tipo mixta, dadas principalmente por el cultivo de trigo y bases forrajeras perennes y anuales para el sustento de la ganadería, que es típicamente de ciclo completo. Estos sistemas son altamente frágiles, ya que dependen exclusivamente de las precipitaciones. La tenencia de los terneros luego del destete está, en el 80% de los casos, determinada por la existencia o no de verdes dentro del sistema. Es decir, que la dependencia por los recursos anuales es aún alta y define el ciclo productivo: recría e invernada, o solo cría.

Las razas ganaderas preponderantes en estos campos de secano son Hereford, en Patagones, y Aberdeen Angus negra, en Villarino.

El servicio de los vientres se da mayormente con toros (servicio natural) durante los meses de verano. El destete de los terneros se realiza en la entrada del otoño con pesos aproximados de 160 kg. Luego de esto, la vaca normalmente pastorea los rastrojos de cosecha fina, o diferidos, alternando con algún agropiro y/o verdeo de avena o cebada con vicia como único recurso verde.

La vicia, “leguminosa del secano”, ha adquirido gran protagonismo en los últimos tiempos ya que genera una muy buena cobertura, mejora la calidad de los suelos mediante la fijación biológica de nitrógeno atmosférico, además de generar una ración muy balanceada desde el punto de vista nutricional para los animales que la pastorean.

La incorporación de la suplementación proteica como estrategia para el consumo de los forrajes de baja calidad (pastos secos) y mejora de la nutrición proteica de los bovinos se da en algunos casos aunque la realidad es que no existe en los campos la infraestructura adecuada (en términos de almacenamiento, comederos), ni el personal en condiciones de implementarlo (tiempo, permanencia en los campos, conocimiento). No obstante, se entiende que es una opción interesante para el consumo de los recursos secos para no limitar ni afectar el estado de los vientres.

La utilización de reservas es alta, sobre todo los henos, principalmente a la salida del invierno y durante el verano, si no hubo precipitaciones que permitieran el

desarrollo del pasto natural o bien la implantación de los verdeos de verano como el sorgo. Normalmente se emplean henos de verdeos de invierno en su mayoría granados, de agropiro y de rastrojos de cosecha, casi todos de bajo valor nutricional.

En general, los campos se encuentran escasamente apotrerrados y hay baja adopción del uso del alambre eléctrico para el manejo de los animales con parcelas de pastoreo. La infraestructura es escasa, asimismo en mangas, cuadros apotrerrados, silos, aguadas. Todo esto imposibilita incorporar tecnologías en manejo ganadero que permitirían dar mayor eficiencia a la producción tales como pastoreos horarios, por categorías, suplementación a campo, destetes anticipados o precoces según sea la necesidad y muchas otras prácticas.

Con respecto al manejo sanitario, se realiza teniendo en cuenta el plan obligatorio y básico para las categorías dentro del rodeo. Sin embargo, la revisión de toros no está aún adoptada como práctica habitual. Hay poca utilización de suplementación mineral, dada principalmente por falta de un diagnóstico real que manifieste las carencias. Por otro lado, la calidad del agua de bebida salitrosa hace que las sales minerales o las piedras para lamer no constituyan una solución frente a las carencias minerales que, por otro lado, son de relevancia principalmente en la época de parición y lactancia, donde el requerimiento de magnesio, calcio y fósforo de los vientres es elevado.

La agricultura, de la mano casi exclusivamente del cultivo de trigo, está mucho más arraigada en el partido de Patagones que en Villarino. Esto está dado, más que nada, por la cultura de los productores que por las posibilidades agroecológicas de lograr cultivos y rindes apropiados. En Villarino, la proporción de pasturas perennes es mayor que en Patagones, lo que demuestra el perfil más ganadero que posee el partido. No obstante, la dependencia de los recursos anuales es alta, lo que habla asimismo de la fragilidad de este sistema. La cadena forrajera típica del secano está constituida por recursos perennes como agropiro y pasto llorón, verdeos invernales de avena o cebada (con y sin vicia), verdeos estivales de sorgo, solo si se dan precipitaciones en la primavera, y los rastrojos de la agricultura.

Sistemas productivos en la zona de RIEGO

En la “cuenca del Río Colorado” se origina un sector privilegiado desde el punto de vista productivo, dado por la diversidad de opciones que el agua de riego genera, tanto desde el punto de vista agrícola como ganadero (fig. 2).

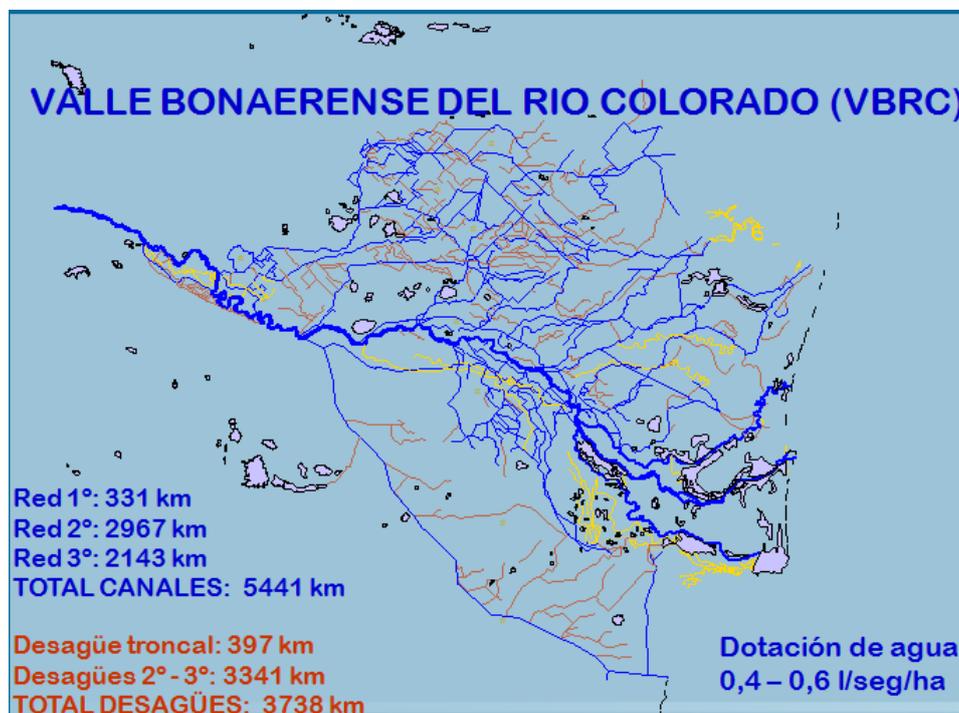


Figura 2. Cuenca de riego del Valle Bonaerense del Río Colorado. Infraestructura. Tomado de CORFO (2017/2018).

La horticultura es la actividad agrícola que determina el mayor producto bruto de la región, más allá de la volatilidad de los mercados y precios de los productos, principalmente cebolla. Este cultivo genera no solo divisas sino también trabajo en la región. En importancia, le siguen el morrón, la papa y el tomate.

La agricultura está asimismo muy diversificada ya que, dentro de las rotaciones, se incluyen a los cereales de invierno como cebada, avena y trigo, y los de verano como maíz, girasol y sorgo en orden de importancia. La mayoría de los sistemas cuentan con un grado de tecnificación de la agricultura medio, dado únicamente por la fertilización nitrogenada y el riego, con cierto grado de ineficiencia en el uso del agua. En el caso de los cultivos de trigo, en menor medida, y girasol, en un 100%, la producción se realiza por contrato con semilleros y está destinada a la producción de semillas. La cebada y el maíz se producen con destino a grano para la alimentación animal. De las 13.000 ha que

se siembran de maíz en la zona de riego, aproximadamente el 22% se destina a picado de planta entera para consumo animal (CORFO 2017/2018).

Otra producción importante en el Valle Bonaerense del Río Colorado (VBRC) es la semilla de alfalfa, ocupando unas 4200 ha y con rendimientos de 250-350 kg semilla ha⁻¹. Estos rindes se obtienen con polinización natural, como lo realiza la mayoría de los productores. En el caso de incorporar megachiles (polinizador específico para alfalfa) y tecnologías de siembra, fertilización y riego, la producción puede llegar a los 800-1000 kg semilla ha⁻¹.

La ganadería en la zona de riego juega también un rol muy importante con un stock de 368.680 cabezas, distribuidas en 41% vacas, 12% vaquillonas, 11% novillos, 34% terneros y 2% toros. Estos valores muestran que la zona de riego posee un perfil de ciclo completo con una eficiencia de destete del 81,5% como valor general y promedio.

La cadena forrajera que sustenta a la ganadería se compone de pasturas consociadas base alfalfa, puras en menor proporción y verdeos invernales que, junto con los silajes de maíz, cubren el bache invernal producido por las pasturas. La suplementación energética/proteica está arraigada entre los productores, acompañando al forraje en casi todo el ciclo productivo.

Luego del destete, los terneros ingresan a las pasturas o los forrajes invernales y se suplementan con silaje de planta entera, para terminar el ciclo sobre las pasturas con suplementación energética en la primavera. Por su parte, las vacas ocupan las tierras de escasa aptitud, normalmente bajos salinos dominados por los agropiros (RIAN, 2007), o consumen los rastrojos de cosecha. Al momento de la parición, se trasladan hacia recursos de mejor calidad nutricional para poder soportar la parición y lactancia. La dieta se complementa con rastrojos de cosecha gruesa, permaneciendo sobre recursos de buena calidad hasta el destete.

El grano que mayormente se emplea para la suplementación de la invernada es el maíz, normalmente entero, seguido de la cebada cuya incorporación comenzó a darse en los últimos tres años. Los henos se producen de los excedentes de pasturas de verano y se emplean para acompañar la nutrición de los rodeos, típicamente durante el invierno y a la salida de éste, esperando la producción de nuevas pasturas.

De las 500.000 ha que ocupa el VBRC, unas 132.695 ha están ocupadas por pasturas cultivadas, de las cuales la mayor proporción son consociadas base alfalfa y festuca (73.316 ha). Este dato es importante y demuestra que aun la zona no llegó al potencial de rendimiento en lo que a forraje se refiere ya que solo el 39% de la superficie total de pasturas se riegan por lo menos una vez. Existen antecedentes en la zona que muestran que las pasturas consociadas con planteos de manejos de pastoreo racional, ingreso con animales en ocho nudos de la alfalfa y dos hojas y media en la gramínea, fertilización y riego no limitante, producen por encima de los 30.000 kg MS ha⁻¹ (Marinissen et al., 2018). Esto indudablemente habla del potencial de producción de carne que posee esta zona.

Actualmente, las pasturas poseen un rendimiento promedio de 12.000 kg MS ha⁻¹ y la producción de carne ronda los 650-800 kg carne ha⁻¹. Esto demuestra que aún queda mucho por intensificar en el VBRC ya que la producción potencial podría ser mucho más elevada. Incorporar manejo del forraje y ajustes en la nutrición serían las primeras acciones a realizar, seguido de la optimización del uso del agua de riego y fertilización, para lograr incrementar los kilogramos de peso vivo y, en consecuencia, la producción de carne final por hectárea.

OBJETIVOS

Objetivo general

Intensificar la práctica profesional de un estudiante avanzado de la carrera de Ingeniería Agronómica dentro de una institución oficial dedicada a la actividad científico - tecnológica en el ámbito agropecuario.

Objetivos específicos

- Conocer las características de la producción bovina de los partidos de Villarino y Patagones
- Recorrer establecimientos típicos de la región para comprender el manejo de los sistemas productivos.
- Participar de actividades relacionadas con el manejo de pasturas bajo pastoreo rotativo diario y suplementación a pastoreo.
- Colaborar en experiencias en campos de productores. Participar en el análisis de situaciones y propuestas de mejoras.
- Asistir a capacitaciones/jornadas durante el periodo que comprende la práctica

Objetivos de formación

- Aplicar conocimientos teóricos en actividades productivas a escala real
- Generar actitudes de desempeño profesional a través de evaluaciones subjetivas y juicios de valor. Formar opiniones.
- Fortalecer el uso de herramientas de: información, relevamiento, análisis y manejo de datos, redacción de informes técnicos, exposición oral.

METODOLOGÍA Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA

MODALIDAD DE TRABAJO

Este Trabajo de Intensificación consistió en un Entrenamiento Profesional llevado a cabo en el Área de Producción Animal de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Hilario Ascasubi durante los meses de enero y febrero de 2019. La instrucción técnica de las actividades inherentes a la práctica profesional del Ingeniero Agrónomo estuvo a cargo de la Ing. Agr. Mag. Josefina Marinissen, desarrollando tareas principalmente relacionadas a la producción ganadera, con orientación en el manejo de rodeos y la nutrición animal (fig. 3).



Figura 3. De izquierda a derecha, Josefina Marinissen y Rocío Fernández

ACTIVIDADES REALIZADAS

Entrenamiento en determinaciones para ensayos de suplementación con concentrados energéticos sobre pasturas de alta calidad y productividad

Esta actividad tuvo como objetivo poner en práctica distintas metodologías de medición, observación y cálculo, que luego se implementarían en los establecimientos visitados. Se llevaron adelante en el campo experimental y los laboratorios de la EEA INTA Hilario Ascasubi. A continuación detallaré las actividades realizadas

Estimación de disponibilidad forrajera

En esta oportunidad se empleó un método destructivo de muestreo propuesto por Bruno et al. (1995), que consiste en cortar todo el forraje disponible dentro de la unidad de muestreo. La altura de corte dependerá del tipo de pastura a evaluar: en el caso de leguminosas rastreras (tipo trébol blanco) y gramíneas de bajo porte, el corte será al ras del suelo (1 cm) y en leguminosas erectas (tipo alfalfa), a 4-5cm del suelo.

Una vez que la unidad de muestreo ha sido ubicada en la pastura, se procede a delimitar correctamente la superficie a cortar, eliminando las partes de plantas externas al muestreo e incorporando las que pertenecen al mismo. La unidad de muestreo empleada es circular ya que disminuye el efecto de borde con respecto a una rectangular, y tiene una superficie de 0,25 m² (fig. 4 A). El muestreo se realiza al azar, tratando de ser representativo del lote a medir. En general, el recorrido que se realiza sobre el lote a muestrear es en “zig.zag” o en “W”, pretendiendo así lograr una mayor homogeneidad en el muestreo.

Luego de recolectadas las muestras de forraje verde, se pesan en fresco y se determina el “peso verde” (g MV/0,25 m²) y posteriormente se llevan a estufa de ventilación forzada a 60°C hasta que se sequen (lograr peso constante). Una vez esto ocurre, mediante nueva pesada se obtiene el valor de materia seca (g MS/0,25 m²). Se corrige a kg MS ha⁻¹ y luego con este dato y la categoría animal que se quiere ingresar al potrero se estima la carga animal.

Por otro lado, se empleó la metodología de secado en microondas para la obtención de MS. La característica fundamental de esta técnica es que permite obtener una estimación del porcentaje de MS en forma rápida, fácil y con buena exactitud (correlación con estufa de 0,93). Para ello, se colocan 100g de muestra de pasto verde (fig. 4 B) en un plato de vidrio, se lleva al microondas a potencia máxima durante tres minutos, siempre colocando un vaso de agua fría en el equipo para evitar que la muestra se calcine. Luego, se pesa la muestra y se repite el procedimiento hasta lograr peso constante, siempre cambiando el vaso de agua. Finalmente, y considerando que la muestra pesaba 100 g, el valor que arroja la balanza corresponde entonces al contenido de MS en porcentaje (Cozzolino, 1994; Petruzzi et al., 2005).



Figura 4. A- Unidad de muestreo circular. B- Pesaje de 100g de muestra de pasto verde

Cabe mencionar que no solo tomamos muestras de pasturas y verdeos, sino también medimos disponibilidad en cultivos de gramíneas de porte erecto como el sorgo, donde la altura de corte debe ser de 10-15 cm desde el nivel del suelo y se debe realizar sobre la línea de siembra. Para estos casos, la unidad de muestreo tiene una extensión de 1,43 m. Para expresar la biomasa en kg ha^{-1} , fue necesario considerar la distancia entre líneas (0,70 ó 0,35 m), multiplicando el valor obtenido de la unidad de muestreo por 10.000 ó 20.000 respectivamente.

Muestreo para estimación de valor nutricional del forraje

Para esta determinación y con el objetivo de poder ser más precisa en el muestreo, empleamos la técnica del hand-plucking (Dulau, 2007). Esta técnica consiste en el muestreo del forraje a mano, lo que dé el puño, tratando de ser lo más representativo posible del recurso a evaluar. Luego de sacada la muestra, la secamos en estufa y la derivamos al laboratorio de referencia (Universidad Nacional del Sur).

Los parámetros que normalmente se solicitan son MS, proteína bruta (PB) y fibra detergente ácida (FDA) y con esta última, y a través de fórmulas, se estima el valor energético y la digestibilidad, según sea un forraje, un silaje o bien un concentrado. Para el caso de PB se realizó la determinación analítica de nitrógeno a través del Kjeldahl (AOAC, 1990) y luego a través de cálculo empírico (contenido de N x 6,25), se determinó el contenido de PB. Esta determinación se realizó en el laboratorio de suelos de la EEA INTA Ascasubi.

Mediciones sobre los animales

Trabajamos en el armado de lotes de animales para suplementación (fig. 5 A), en función de variables como peso vivo, edad, conformación y estado general. Para esto realizamos pesadas mensuales en manga (fig. 5 B), registramos datos y observaciones generales, calculamos la ganancia de peso. Finalmente, en base en esta información y al valor nutricional de los recursos forrajero a emplear (con los datos obtenidos de los análisis de laboratorio), se realizaron ajustes de las dietas que consumen los animales.



Figura 5. A- Lote de animales con los que se trabajó. B- Balanza utilizada.

En esta instancia fui entrenada en el uso del programa de cálculo de raciones denominado “Cálculos de Requerimientos y Aportes Energéticos y Proteicos del Ganado Bovino de Carne” propuesto por Melo et al. (2005). Dicho programa es utilizado para la obtención de diversas dietas para ganado bovino de carne, las cuales son elaboradas, evaluadas y aplicadas en los establecimientos asistidos, en conjunto con la decisión del productor en función de la productividad que se desea obtener, así como con los recursos forrajeros y reservas que posee para la alimentación.

El mismo (fig. 6) posee dos solapas con datos prefijados, los que pueden modificarse o agregar información: una de las mismas posee una tabla de alimentos compilada del NRC (NRC, 2000) que se divide en henos, ensilajes, forrajes frescos y concentrados (donde se encuentran los granos, los expeller, las harinas, etc.). Aquí se pueden modificar los parámetros nutricionales y/o los valores según datos que se

tengan de análisis así como agregar algún recurso forrajero que no se encuentre en la lista. Los parámetros nutricionales que se tienen en cuenta son: contenido de MS, digestibilidad de MS, extracto etéreo o materia grasa, PB, las fracciones en las que se digiere la proteína (rumen, intestino delgado y grueso) y la energía metabolizable. Por último, es posible colocarle el precio a la dieta en base al costo de la MF, que luego el programa corrige a MS, según sea el valor de la misma. Los costos son de alta relevancia, ya que estos nos permiten analizar la eficiencia de la dieta en función del costo del kilo producido y así comparar distintas alternativas de dietas en función de las posibilidades del productor y del sistema productivo que posee.

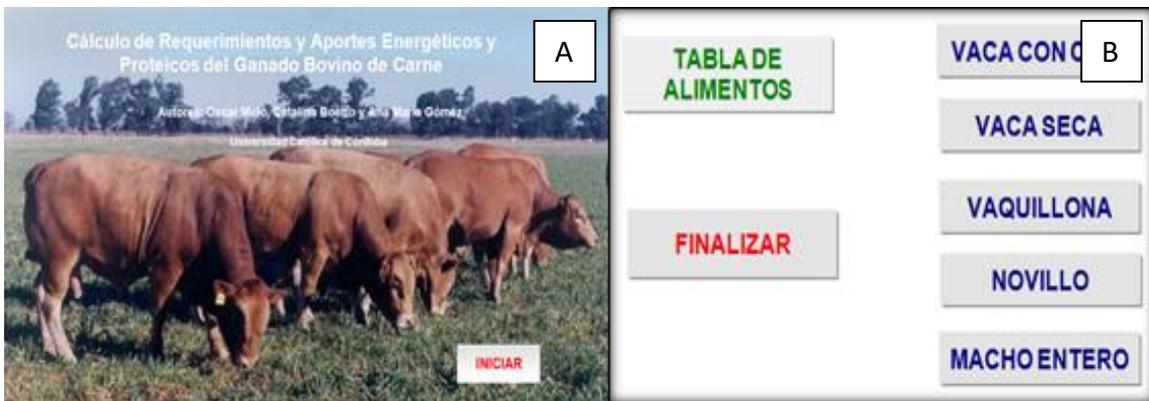


Figura 6. A- Portada del programa. B- Panel de selección.

En la segunda solapa se selecciona la categoría animal a alimentar. Entre las opciones se encuentran: vaca con cría, vaca seca, vaquillona, novillo y macho entero. Posteriormente, se cargan datos de las características de los animales. Por ejemplo, en una vaca con cría, los datos que se deben utilizar son: los meses de lactancia, la producción de leche ($l\ día^{-1}$), el peso vivo, el nivel de actividad (si el animal se encuentra encerrado o camina mucho para acceder al alimento), el consumo voluntario de alimento (1 a 1,2% del peso vivo, dependiendo del animal), la condición corporal usando la escala de 1 a 9 (Whitman, 1975) y los días de gestación. En el caso de la vaca seca, los datos a ingresar son iguales a la vaca con cría pero sin los valores sobre lactancia. En vaquillonas, considera la gestación, utiliza el frame score que va desde 1 a 8, además de colocar la edad en meses. En novillos es igual que las vaquillonas y el macho entero carga los mismos datos que el novillo aunque el programa establece los requerimientos

considerando que el animal está entero, con el efecto hormonal que eso implica principalmente en la ganancia de peso y la conformación muscular.

Para finalizar con la realización de la dieta se deben seleccionar finalmente qué alimentos se utilizarán y en qué porcentaje del total de la dieta se emplearán. Esto se hace en función de los conocimientos de nutrición del usuario, cuidando que se cubran los requerimientos nutricionales y los balances de nutrientes sean los adecuados para lograr los objetivos productivos buscados (ganancias de peso y costos). En base a los datos cargados de alimentos y del animal, el programa calcula los kilogramos de MS y de MF que representa ese porcentaje que se selecciona. En el caso de poner los costos, el programa calcula los costos por día. Además, presenta información acerca de los balances energéticos y proteicos, los cuales deben ser siempre positivos para el mantenimiento, el aumento de peso, la producción de leche y la gestación. En el caso de que den negativos se deben realizar los ajustes correspondientes ya que se deben evitar los desbalances ruminales y generales del animal, para así obtener las mejores ganancias de peso.

Monitoreo de bostas

La bosta es un indicador cualitativo de la interacción animal-dieta, pero no es una medición exacta que nos dé respuestas definitivas en alimentación sino que debemos estudiarlas en base al contexto alimenticio. En animales sanos, la consistencia de las heces nos puede orientar sobre el equilibrio nutricional del bovino, permitiendo interpretar y corregir cualquier problema (Gallardo, 2000).

Se debe observar una buena cantidad de bostas frescas, para lo cual se procede a determinar una zona del corral o potrero, se cuentan las bostas de cada categoría por separado, se efectúa un análisis porcentual de sus categorías y se trabaja con un promedio y con los porcentajes de cada una. Este análisis porcentual periódico de las categorías encontradas va a indicar si la alimentación va mejorando o empeorando.

Se han propuesto distintas clasificaciones de las heces, dividiéndolas en categorías, según la consistencia, grado de humedad y forma física.

✓ ***Heces de Consistencia Dura:*** sin forma de torta, en bolas, rodajas o anillos consistentes, duras, secas, amontonadas en pequeños grupos en la bosteadada, de color

marrón oscuro en su superficie con surcos muy marcados (fig. 7). Son heces características de la alimentación con pasturas diferidas muy lignificadas. El tiempo de retención en rumen y tracto gastrointestinal es muy prolongado, lo que disminuye el consumo. El aporte de nutrientes está por debajo de los niveles de mantenimiento, aún para vacas secas. Estas heces indican que hay una pérdida importante de peso. Representan una dieta con mucha fibra y mínima proteína (3-4 %), muy baja digestibilidad (menos del 40 %). La forma de revertir este bosteo es suplementar con proteína verdadera (pasto, expeller de girasol o soja) y nitrógeno no proteico (NNP).



Figura 7. Heces de consistencia dura

✓ **Heces de Consistencia Firme:** Heces moderadamente espesas, de color normal, que se apilan con una forma de torta cónica baja, formando distintos anillos, que tienden a ser firmes en las partes más bajas relativamente secas (fig. 8).



Figura 8. Bosteo de consistencia firme

Son indicativas de consumo de abundante fibra entera de regular calidad y lignificación y largo tiempo de retención en el rumen y de pasaje intestinal, lo que provoca el efecto de llenado ruminal y, por consiguiente, disminuye el consumo. El

forraje está por debajo de los requerimientos de mantenimiento para todas las categorías de bovinos. Estas heces representan una dieta con escasa cantidad de proteína, especialmente de compuestos nitrogenados degradables y con la digestibilidad por debajo del 56%. Generalmente el pH ruminal es de 7 o algo superior. La forma de revertir este bosteo es suplementar con proteína verdadera (pasto expeller de girasol o soja) y NNP.

✓ **Consistencia Ideal, Correcta o Balanceada:** Son heces con una consistencia de papilla espesa que se mantiene amontonada, de unos 2 a 3 cm de altura, redondeada en sus bordes, de color típico, perfectamente formada. Se notan dobleces o surcos pronunciados y se forma una depresión en el centro, donde cayó la última porción, más amplia que en el caso anterior (fig. 9). Al pisar estas heces queda pegoteada a la suela del calzado.



Figura 9. Heces de consistencia ideal.

Estas heces demuestran un adecuado consumo voluntario, con una masticación, rumiación e insalivación correcta y con un pH promedio diario de 6-6,5. Todo esto nos da un muy buen nivel de producción. Representan una dieta balanceada, con una digestibilidad del 60 al 65%, un balance de agua y proteína adecuados (6 a 10 %), lo mismo que la cantidad y calidad de fibra (FDN) y de fibra efectiva (FNDef.). Si se logran estas bostas, la recomendación es no hacer nada, solo mantener esta situación ideal de alimentación.

✓ **Heces de Consistencia Blanda:** Se trata de bosta pastosa, que cae en un solo lugar, se amontona con forma expandida, de alrededor de un cm de altura, salpica al caer, no se notan los círculos concéntricos (fig. 10). Es resbaladiza al tacto y se puede

notar la existencia de mucus intestinal. En contacto con el aire, toma una coloración levemente grisácea. Presenta olor penetrante.



Figura 10. Distintos bosteos de consistencia blanda.

Son indicativas de una dieta baja en fibra, principalmente FDNef, con un contenido relativamente alto en proteína degradable. En muchos casos, el animal puede estar en acidosis subclínica, con pérdida de la conversión, y en ese caso presenta burbujas de gas. Es frecuente en animales a los que se les suministran elevados niveles de concentrados o pastos muy exuberantes y tiernos (como alfalfa en primavera y otoño). Está asociada a altos consumos y rápidas tasas de digestión y pasaje de los alimentos. Es muy probable que ese tipo de bosta vaya evolucionando hacia el tipo chirle, si no se modifica la dieta, o hacia la tipo correcta, si se logra balancear la ingesta. Representa una dieta con niveles de PB entre el 10% y hasta el 17%, con una digestibilidad del 63 al 68%, con un rumen de tipo ácido, con pH inferior a 6 en gran parte del día. Para manejar este bosteos es necesario incorporar granos y fibra, según la categoría animal.

✓ **Consistencia Líquida o Chirle:** Son heces muy líquidas o chirles, diarreicas, con poca o nada de forma en el suelo, extendidas, planas y de color verde oscuro en pastoreo. Son muy acuosas, y muchas veces salen por el ano a chorros discontinuos, por lo que en el suelo las heces aparecen en varias secciones y con salpicaduras alrededor (fig. 11). Por la irritación intestinal, contienen abundante mucus resbaladizo al tacto. Tiene un fuerte olor característico debido a la expulsión de la proteína en exceso no digerida. Pueden notarse burbujas o espuma por la presencia de gases.

Estas heces son frecuentes en otoño, en verdeos muy tiernos, tanto en animales en engorde como en lecheros. Los aumentos de peso y la producción láctea se ven disminuidos, a tal punto que el otoño es la estación del año en que se registran los menores aumentos de peso en invernada, y especialmente en vacas en lactación, se

corre riesgo de muerte. Por lo tanto, es imprescindible suplementar estratégicamente para eliminar el desequilibrio nutricional existente causante del problema. En condiciones de feedlot son de color gris amarronado, siendo indicativas de acidosis clínica. Representan una dieta con exceso de PB mayor a 20% con facilidad de degradación ruminal, exceso de almidón muy degradable, de determinados minerales como el potasio y déficit de otros como el magnesio. También denotan disturbios en el metabolismo mineral (balance aniónico-catiónico) con alteraciones en el balance hídrico mineral del organismo, alto déficit de fibra y una digestibilidad muy alta (70 a 80%). Para su control se requiere de suplementación energética y/o con fibra. Además, es importante atender la corrección mineral en categorías de alta producción, terneros en crecimiento y vacas en lactancia así como controlar calidad de agua, niveles de sulfatos y cloruros, interferencia con magnesio.



Figura 11. Distintos bosteos de consistencia líquida o chirle.

Conteo de huevos por gramo de materia fecal (HPG)

La parasitosis gastro-intestinal de los bovinos es una enfermedad que usualmente afecta a los animales jóvenes y está producida por una variedad de nematodos (lombrices) que se alojan en el tracto digestivo generando lesiones y trastornos funcionales que afectan seriamente la ganancia de peso y el desarrollo de los animales. Las infecciones por lombrices gastrointestinales están asociadas a los pastoreos debido a que éstos desarrollan parte de su ciclo de vida en la pastura para alcanzar el estadio infectivo y poder ser ingeridas con los bocados de forraje. Las lesiones que estos ocasionan en el cuajo e intestinos dejan secuelas muy importantes, condicionando principalmente el metabolismo de las proteínas. Así se produce disminución de la masa muscular del animal enfermo, observando posteriormente una merma en el rendimiento al gancho que llega al 3-5% (Fiel y Steffan, 2015).

El muestreo de heces (fig. 12 A) debe hacerse directamente del recto del animal, de este modo evitamos una posible contaminación externa de pasto, tierra, otros u parásitos. Para realizar el conteo de huevos por gramo de materia fecal (HPG), se extrae una muestra de heces de aproximadamente 3 cc y se solubiliza en 57 cc de una solución salina sobresaturada (agua con sal). Luego con una pipeta se llenan dos celdas por animal en la cámara de Mc. Master. Mediante el uso de un microscopio óptico (fig. 12 B) se cuenta el número total de huevos en las dos hemicámaras, luego se lo multiplica por 20 y el resultado obtenido corresponde a los HPG de ese animal (Entrocasso, 2003).



Figura 12. A- Muestra de heces recolectadas. B- Conteo de huevos bajo microscopio óptico.

Lectura de comederos

La lectura de comederos, junto con la observación general del estado de los animales en el corral o a pastoreo, así como el bosteo ayudan a comprender la relación entre los animales y su dieta. Estas observaciones son útiles para evitar pérdidas económicas debidas a desperdicios de comida, mala conversión alimenticia (kg alimento/kg carne) y trastornos digestivos (acidosis).

La forma de realizar la lectura consiste en recorrer todos los comederos de cada corral y anotar el remanente de comida que queda en ellos para compararlo con una escala predeterminada. La lectura debe hacerse siempre a la misma hora y todos los días. Es recomendable esperar, al menos, 3 repeticiones de una misma lectura para incrementar en un 3 a 5% la cantidad de comida en ese corral. Es importante saber que el error de consumo puede tardar 2 o 3 días hasta hacerse evidente, por eso es importante contar con la información de las lecturas de los comederos de días anteriores. Es fundamental que el criterio tomado para registrar los datos de los comederos sea siempre el mismo para las diferentes personas que realizan la lectura, así como contar con varias personas entrenadas en la tarea (Casella y Ciuffolini, 2005).

Índice de condición corporal

El estado nutricional de los vientres se evalúa a través de la condición corporal (CC), parámetro que permite cuantificar las reservas corporales a través de la observación visual y la palpación de zonas específicas en el animal tales como cavidad de la encoladura, punta de anca, punta de nalga, costillas, espinazo (fig. 13).

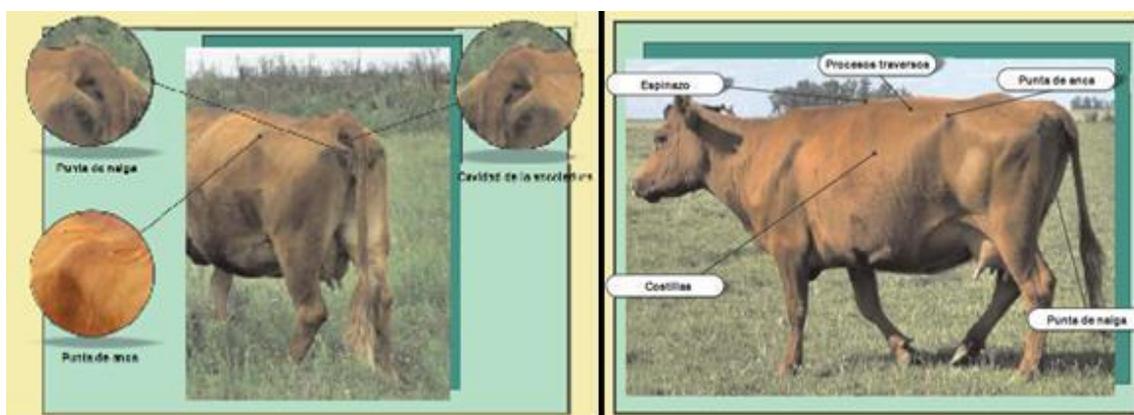


Figura 13. Áreas específicas para la determinación de la condición corporal del ganado vacuno (tomado de Maresca et al., 2008).

Esto se plasma en una categorización que va del 1 al 5 o 1 al 9 (Whitman, 1975) (Tabla 1), considerando una vaca muy flaca y muy gorda respectivamente (fig. 14).

Tabla 1: Escala de condición corporal según Whitman (1975).

Escala	Características	Descripción
1	Muy Flaca	<ul style="list-style-type: none"> • Todas las costillas se identifican individualmente • Los huesos del espinazo (apófisis espinosa) y los procesos transversos de la columna vertebral son muy evidentes • Los huesos de la cadera (punta de anca y punta de nalga) se presentan angulares • La cavidad de la encoladura muy pronunciada
2	Flaca	<ul style="list-style-type: none"> • Las primeras costillas y su porción superior dejan de ser evidentes • Los huesos del espinazo (apófisis espinosa) y los procesos transversos de la columna vertebral son evidentes • Los huesos de la cadera se presentan angulares • La cavidad de la encoladura muy pronunciada
3	Óptimo	<ul style="list-style-type: none"> • Las costillas no son visibles. • Los huesos del espinazo (apófisis espinosa) y los procesos transversos de la columna vertebral son poco evidentes • Los huesos de la cadera se observan redondeados • La cavidad de la encoladura casi completa
4	Gorda	<ul style="list-style-type: none"> • Importante cobertura de grasa sobre las costillas • Comienza la acumulación de grasa en el pecho y no se evidencian los huesos de la columna y cadera • La zona de la encoladura comienza a presentar acumulación de grasa
5	Muy Gorda	<ul style="list-style-type: none"> • La estructura ósea no es visible y es escasamente palpable • La zona de la encoladura presenta importante acumulación de grasa • El animal se desplaza con dificultad

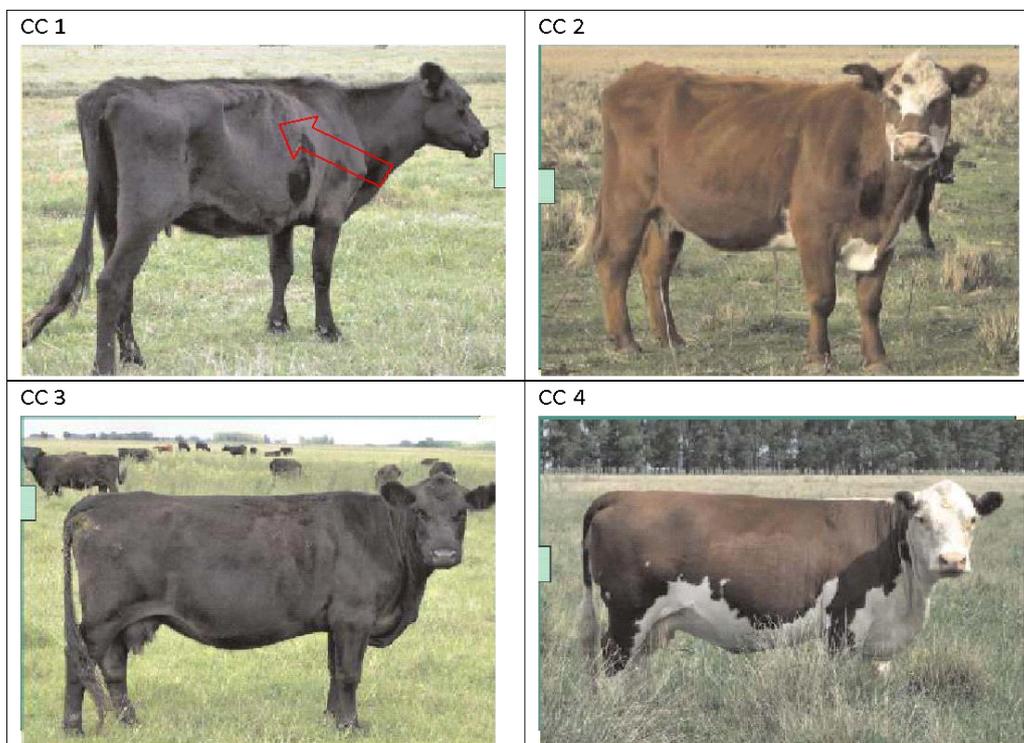


Figura 14: Animales con distinta condición corporal (tomado de Maresca et al., 2008).

La determinación de la CC se debe realizar en tres momentos estratégicos:

- al tacto: permite evaluar la condición previa al ingreso del invierno, momento más crítico desde el punto de vista de la disponibilidad de forraje. Permite eventualmente programar una suplementación estratégica, variar la carga, entre otras prácticas.
- al parto: permite definir la duración del anestro y, en consecuencia, el efecto que tendrá el servicio en la nueva preñez (cabeza de preñez versus cola de preñez). La vaca en este momento debe estar en una CC de 3 (escala 1-5). Si el estado es levemente inferior, tenemos que estar bien atentos de que la disponibilidad y la calidad del forraje no sea limitante durante todo el periodo posparto. En situaciones de menor CC a la propuesta, será preciso evaluar estrategias de manejo como, por ejemplo, el destete hiperprecoz – precoz.
- al servicio: este es el último momento posible para aplicar medidas correctivas en aquellas vacas con una CC inferior a 3. En este momento las medidas tendrán impacto directo sobre el porcentaje de preñez final, evitando llegar al tacto con gran porcentaje de vacas vacías.

ANÁLISIS DE CASOS REALES

La propuesta de trabajo se sistematizó en forma de “estudio de casos”, que se ubican en contextos agroecológicos diferentes de la región descrita. Para cada uno se define el sistema productivo (cría – recria – internada – cabaña, feedlot, etc.), se referencia a un ambiente (secano – riego) y partido (Villarino y/o Patagones) y finalmente se define la “situación problema” como la razón de la consulta técnica.

El abordaje de estas situaciones se realiza a través de un diagnóstico inicial de donde surgen luego las propuestas técnicas que consisten en la “respuesta al problema”, analizada en un contexto integral del sistema productivo (condición agroecológica – sistema productivo – infraestructura – posibilidades del productor).

CASO 1.

Sitio: **Stroeder – Zona secano. Partido Patagones – Enero 2019**

Sistema Productivo: **Cabaña reproductores (toros)**

Situación problema:

1. Cadena forrajera deficiente. Agropiros con baja productividad - Baja receptividad ganadera.

2. Baja eficiencia de la dieta suministrada a los toros para exposición

Diagnóstico:

Se trató de una superficie de 230 ha con destino a siembra de pastura perenne. Con suelo predominantemente arenoso, la mitad del potrero se encontraba con un rastrojo de avena donde se realizaron rollos, y la otra mitad del potrero estaba ocupado con una gran proporción de malezas, principalmente abrepuño (*Centaurea solstitialis*) que proliferaron luego de un trabajo realizado con rastra (fig. 15).



Figura 15. Vista del lote enmalezado con dominancia de abrepuño amarillo.

En el caso de los toros, se observó una baja eficiencia de la dieta ofrecida a los 27 toros de exposición de 15 meses de edad con 440 kg de peso vivo promedio, que se encontraban consumiendo una pastura de agropiro bajo pastoreo directo. El valor nutricional del mismo era medio a bajo, estimado en un 57% DMS – 10% PB – 2 Mcal EM, según NRC (2000). Bajo esta situación de pastoreo, los animales estaban siendo suplementados con alimento balanceado comercial de engorde (13% PB – 3 Mcal EM), en silo comedero autoconsumo. Se observó una baja eficiencia general, tanto en el consumo del agropiro de baja calidad nutricional como en la eficiencia de engorde de los toros que, según el productor, no lograban superar los 800 g/animal/día.

Realizamos el monitoreo de heces que, a través de un bosteado de consistencia dura confirmó la baja degradabilidad de la dieta, demostrando una dieta con mucha fibra, mínima proteína (3-4%) y una muy baja digestibilidad total (menos del 40%).

Propuesta técnica:

- Realizar la implantación de agropiro en parcelas de alrededor de 25 ha año⁻¹ a la entrada temprana del otoño, luego de una precipitación.
- Utilizar siembra directa para minimizar la remoción del suelo, dada la textura y para conservar la humedad del mismo; comenzando por los lugares donde el rastrojo de avena es más abundante hasta completar la totalidad del lote.
- La densidad de siembra recomendada fue de 30 kg ha⁻¹ fertilizando al momento de la misma con 80 - 100kg de fosfato di amónico (DAP), esencial para lograr un correcto enraizamiento y consecuente implantación. Luego de la emergencia, y a partir de 3 hojas de la plántula de agropiro, fertilizar con 50 kg de urea al voleo luego de que ocurra una lluvia de al menos 10 mm, lo que garantizaba la incorporación y solubilización del nitrógeno (Alonso et al., 2000).

La fertilización nitrogenada en gramíneas es fundamental para el desarrollo de la planta, una baja disponibilidad de nitrógeno (típica de los suelos de la zona de secano con procesos continuos de agricultura fina, sin insumos), además de la textura arenosa en este caso en particular, limitan el crecimiento ya que afecta principalmente la elongación foliar (Gastal y Lemaire, 1988).

Por su parte, el agropiro es una especie forrajera perenne que desarrolla un profundo y extenso sistema radical, lo cual le confiere la capacidad de utilizar eficientemente los recursos que ofrece el suelo (agua y nutrientes). Esta característica favorece la captura del N disponible proveniente tanto de la mineralización como del aplicado a través de los fertilizantes (Marino y Castaño, 2013). Por ello es que se recomendó la siembra directa y la fertilización nitrogenada, aunque siempre acompañada de lluvia, de lo contrario el riesgo de pérdidas por volatilización es alto y la eficiencia de uso por la planta baja (Alonso et al., 2000).

Para el resto de la superficie, que no se sembraría en la primera etapa con agropiro, se recomendó implantar con avena/vicia para mejorar la calidad química y

física del suelo, preparándolo así para la posterior implantación de la pastura perenne al ciclo siguiente. En el caso de la vicia se aconsejó inocularla. La utilización de bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico que se asocian con las leguminosas, para transformar el nitrógeno atmosférico en amonio (una de las formas mejor asimilables para las plantas) es interesante debido a que disminuyen la necesidad de uso de fertilizantes nitrogenados.

En el caso de los reproductores, la mejora en la productividad con dietas en base a forrajes de baja calidad como es el caso del agropiro que estaban pastoreando, requería necesariamente de una alta suplementación proteica, mayor al 13% que ofrecía el balanceado comercial utilizado. La mayor concentración de proteína en la dieta de animales ya conformados (peso vivo superior a 280 kg en razas británicas), cumple la función principalmente de aumentar la masa microbiana en el rumen capaz de digerir la fibra, y lograr así los consumos de materia seca que se requieren para cubrir las necesidades de mantenimiento y producción de la categoría animal en cuestión (Usuldinger et al., 2018). Se propuso entonces:

- Incorporar el expeller de girasol como concentrado proteico de alto valor nutritivo.
- Incluir en la dieta grano de cebada (de propia producción) como concentrado energético.

El uso de granos de cereales de invierno en dietas con expeller de girasol son altamente eficientes, ya que la degradación de la energía y la proteína respectivamente se dan a nivel ruminal, favoreciendo el acople perfecto de ambos nutrientes y la consecuente eficiencia en la ganancia de peso (Marinissen, 2007; Usuldinger et al., 2018).

En este sentido se plantearon diferentes alternativas de dietas buscando la eficiencia desde el punto de vista productivo y económico (Tabla 2). Para confeccionarlas se utilizó el programa de "Cálculos de Requerimientos y Aportes Energéticos y Proteicos del Ganado Bovino de Carne".

Tal como se desprende de la Tabla 2, la dieta 4 sería la más eficiente desde el punto de vista de la productividad y el costo. El uso de una fibra de alta calidad, como es el heno de alfalfa (10% floración - 20% PB), permitiría reducir el uso del concentrado

proteico, que presenta un costo de flete más elevado que en el caso de los henos que provienen de la zona de riego del valle inferior del Río Colorado. Así era esperable que los toros pudieran mejorar su ganancia de peso, así como su estado general.

Tabla 2: Dietas propuestas para toros de 440kg de peso vivo y 15 meses de edad.

DIETA PROPUESTA	ALIMENTOS	PARTICIÓN DIETA (% base seca)	OFERTA* (kg MS d ⁻¹)	OFERTA* (kg MV d ⁻¹)	PROTEÍNA (%)	ENERGÍA (Mcal/kg MS)	DMS** (%)	GDP (kg día ⁻¹)	COSTO	
									DIETA (día)	Kg producido
1	P Ag	40	4,16	14,84	14,4	2,53	71,6	1,160	59,39	51,20
	BC	60	6,23	7,00						
2	P Ag	40	4,17	14,91	17,1	2,48	69,0	1,110	56,45	50,86
	PG	25	2,61	2,93						
	G ceb	35	3,65	4,25						
3	P Ag	15	1,56	5,58	16,2	2,55	70,7	1,200	70,32	58,60
	PG	25	2,61	2,93						
	G ceb	45	4,69	5,45						
	H avg	15	1,56	1,76						
4	P Ag	15	1,55	5,54	17,2	2,61	72,7	1,300	65,78	50,60
	PG	20	2,07	2,32						
	G ceb	50	5,17	6,01						
	H aa	15	1,55	1,83						

P Ag: Agropiro. BC: Balaceado comercial. PG: Pellet de girasol. G ceb: Grano cebada. H avg: Heno avena granada. H aa: Heno alfalfa.

*cantidad de alimento a ofrecer por día, expresado en MS y MV o "tal cual".

**DMS: digestibilidad de la materia seca.

Los precios de insumos son sin IVA y sin flete y están corregidos por %MS: G ceb: 6,98\$/kg MS – H avg: 5,20\$/kg MS – P Ag: 0,536\$/kg MS - PG: 11\$/kg MS – H aa: 5,23\$/kg MS.

CASO 2.

Sitio: Stroeder – Zona secano. Partido Patagones. Marzo 2019.

Sistema productivo: Cría bovina.

Situación problema:

1. **Mejora en el manejo de la alimentación del rodeo de cría (vacas con ternero al pie), consumiendo forrajes y reservas de baja calidad nutricional y poco disponible (avena guacha – henos de avena granada muy pasados).**
2. **Sorgo forrajero para consumo diferido. Poca oferta forrajera.**

Diagnóstico:

La disponibilidad forrajera observada en el lote donde se encontraban los vientres era muy baja (fig. 16 A) y claramente condicionaba el consumo de los mismos. Además, el valor nutritivo del recurso disponible era muy inferior al deseado para cubrir las necesidades nutricionales de la lactancia. La lectura de bostas realizada sobre las heces encontradas en el potrero determinó que la consistencia era dura, demostrando la baja degradabilidad de la ingesta.

El estado corporal de las vacas era bueno, y la CC era de 3 en escala del 1-5, (fig. 16 A), esto implicando que no corrían riesgo aún la nutrición del ternero, ni el futuro servicio de los vientres. El rodeo se encontraba en el final de la parición, que comenzó en enero (servicio en otoño – mayo/junio/julio), de modo que era el momento justo de atender la situación nutricional ya que la pérdida de un punto de CC en estas vacas (frame 5), implicaba la necesidad de ganar 78 kg para recuperarlo, además de la malnutrición que provocaría esta situación sobre el ternero (Maresca et al., 2008).

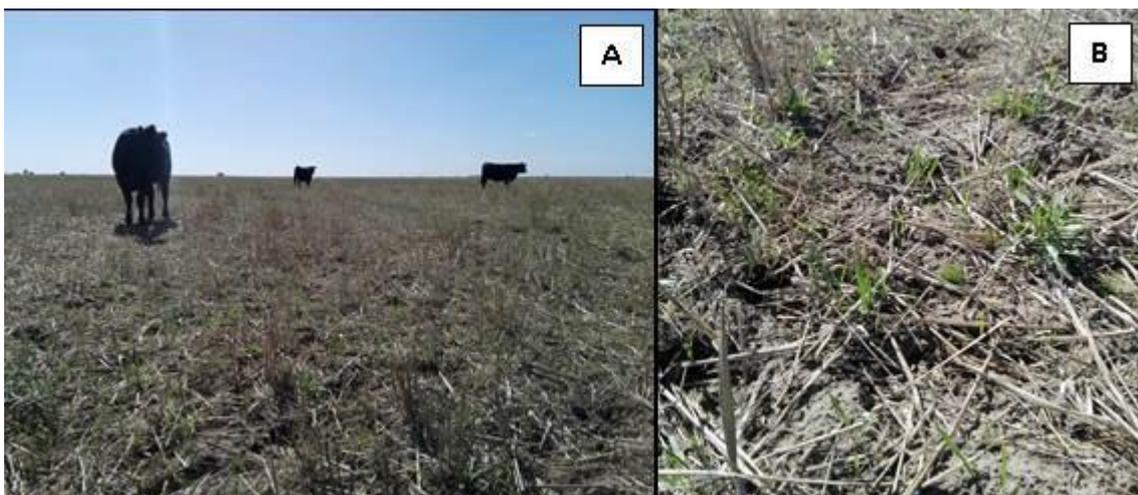


Figura 16. A - Baja disponibilidad forrajera y vientres condición corporal 3. B- Avena guacha.

Si el pastoreo continuaba sobre esta avena guacha (fig. 16 B), aunque se suplementara con los henos de avena granada que son asimismo de muy baja calidad,

el vientre perdería 180 g día⁻¹ de peso vivo y la producción de leche decrecería en 1,09 l día⁻¹ (Melo y Boetto, 2005), provocando un destete natural de los terneros, con los efectos de malnutrición antes mencionados.

Propuesta técnica:

Teniendo en cuenta que la disponibilidad y calidad del recurso era baja, se recomendó la compra de henos de alfalfa de alto valor nutricional (prefloración – 22 / 24% PB), y reemplazar los de avena granada, que actuaban en detrimento del consumo debido a la baja digestibilidad de los mismos.

Con los henos de alfalfa, se lograría mantener la CC de la vaca y la producción láctea de 5 l día⁻¹, siempre y cuando se garantizara un consumo del mismo de 4,5 kg heno/animal/día sobre el recurso forrajero base (avena guacha), es decir 2,5 rollos día⁻¹ (rollos de alfalfa de 500 kg).

Otra opción a considerar, teniendo en cuenta el costo del heno (15,53 \$ día⁻¹, sin IVA - sin flete), era utilizar el sorgo forrajero (fig. 17) que se pensaba diferir (servicio de otoño), bajo pastoreo directo en franjas como máximo de dos días para lograr mejor aprovechamiento de recurso.



Figura 17. Lote de sorgo forrajero.

Considerando que, por la época del año en que se realizó la consulta y el ambiente, el sorgo no rebrotaría, emplearlo como único recurso en ese momento permitiría una

ganancia de peso de 50 g/animal/día y lo más relevante sería que mantendría la producción de leche (Melo y Boetto, 2005).

La opción del destete precoz no se planteó, debido a que los vientres se encontraban en buen estado corporal y el productor consideró válida la opción de la compra de rollos de alfalfa, así como también el pastoreo del sorgo.

Como una opción para dar estabilidad a la cadena forrajera invernal y dejar de depender de la siembra de los recursos anuales, se planteó la posibilidad de implantar en directa 50 ha de agropiro en el lote del sorgo en el otoño próximo.

Otra de las observaciones que se le marcó al productor fue cuidar la calidad de las reservas que confecciona anualmente con parte de la superficie de verdeo de avena. En este sentido, se le recomendó realizar el corte en estado de panoja embuchada, logrando así rollos de mejor valor nutritivo.

El concepto de la confección de “henos granados” está muy arraigado en los productores, creyendo que son de mejor calidad por contar con el grano. La realidad es que, desde el punto de vista nutricional y desde la eficiencia de uso de los nutrientes, esta asociación es negativa ya que la digestión del almidón de los granos genera un ambiente ruminal ácido. Por ello es que, si la dieta no está bien balanceada con otros componentes como por ejemplo proteína, puede provocar una disminución de la población de bacterias celulolíticas que degradan la fibra, modificando el patrón de digestión de la misma e impidiendo los consumos de materia seca necesarios.

CASO 3.

Sitio: **Stroeder – Zona secano. Partido Patagones. Febrero 2019.**

Sistema productivo: **Ciclo completo. Cría – recria – invernada/terminación bovina.**

Situación problema: **Baja eficiencia de engorde de novillos.**

Diagnóstico:

En un lote de novillos de 18 meses de edad y 260 kg de peso vivo promedio, se observó un desfasaje entre la edad y el peso vivo. Se trataba de animales que habían sufrido hambruna desde el destete, de modo que la eficiencia de engorde se veía perjudicada y se esperaba un crecimiento compensatorio (Molina et al., 2007).

Los recursos forrajeros disponibles eran un sorgo forrajero (fig. 18 A) y grano de cebada de propia producción. La disponibilidad de sorgo se consideró adecuada para lograr terminar los novillos, con un peso promedio de 380 kg. Con este peso se consideran livianos en el mercado interno.

El productor disponía de un silo comedero autoconsumo (fig. 18 B) para el armado de la dieta considerada necesaria. Se observó falta de infraestructura para el planteo de una suplementación diaria medida, que garantizaría mejor eficiencia en el consumo de la dieta.

Por otra parte, también se encontraba en el campo, un lote de vacas con ternero al pie, en bajo estado corporal (2,5 en escala de 1-5).



Figura 18. A- Lote de sorgo. B- Silo comedero autoconsumo.

Propuesta técnica

Se planteó la necesidad de ofrecer una ración en base a grano de cebada y expeller de girasol, sobre el sorgo forrajero. El expeller de girasol tendría el objetivo de aportar proteína para el animal y permitir el consumo del sorgo que estaba tendiendo a secarse, y con el paso de los días se transformaría en limitante del consumo (Tabla 3).

La dieta propuesta mostró una muy buena eficiencia de engorde, necesaria para la categoría en cuestión. Se esperaba que los novillos llegasen al peso de venta en tres meses. Para facilitar el manejo de la alimentación, y considerando la falta de infraestructura y de comederos para ofrecer la suplementación (3,350 kg grano cebada

+ 3,100 kg de expeller de girasol), se sugirió hacer la mezcla porcentual 35 – 32% de grano de cebada y expeller respectivamente y cargarlo mezclado en el silo comedero autoconsumo, en función de la capacidad de almacenaje del mismo y ubicarlo cerca de la bebida.

Tabla 3. Dieta propuesta para novillos de 18 meses de edad y 260 kg de peso vivo promedio.

DIETA	PARTICIPACIÓN EN LA DIETA (% MS)	CANTIDAD ALIMENTO (kg MS d ⁻¹)	CANTIDAD ALIMENTO (kg MV d ⁻¹)**	COSTO ALIMENTOS (\$/kg MS)	COSTO DIETA (\$ d ⁻¹)
Sorgo - verdeo	33	2,850	9,500	1,20	3,42
Cebada - grano [^]	35	3,000	3,350	7,78	23,48
Girasol - expeller	32	3,100	3,100	8,43	23,26
DIETA TOTAL	100	8,950	15,950		50,16

**cantidad de alimento a ofrecer por día “tal cual”.

[^] Granos de cebada 10% PB (producido en secano sin fertilización nitrogenada)

Ganancia de peso estimada: 1,400kg/animal/día.

Costo kg producido: 36,08\$.

La suplementación tuvo, además, el objetivo de sustituir parte del forraje que el animal debería consumir para cubrir su requerimiento. En función de una estimación visual de la disponibilidad de sorgo (2.500 kgMS ha⁻¹), dado el consumo del mismo por parte de los novillos 2,850 kgMS/animal/día y considerando una carga de 30 novillos por 90 días (días requeridos para llegar a los 380kg de peso vivo), se estimó que se requerirían unas 3 ha aproximadamente. El resto de la superficie se podría destinar entonces a recuperar el estado de los vientres.

Para optimizar el uso del sorgo en recuperar la baja CC de los vientres, se sugirió realizar un destete de los terneros. Esto fue debido a que el valor nutricional del mismo no alcanzaría a cubrir los requerimientos de la lactancia y mejorar la condición.

Se consideró que el destete sería exitoso ya que los terneros se encontraban en condiciones de peso suficientes para implementar esta herramienta (con más de 60kg de peso vivo), dado que la mayoría nacieron en septiembre de modo que ya contaban con cinco meses de edad los mayores y tres meses los menores. Para simplificar el manejo del destete, se sugirió usar el mismo alimento balanceado para ambos grupos

etarios (destete precoz 18%), aunque ofreciéndolo en tandas diferentes para evitar la competencia por consumo de los mayores en edad y tamaño corporal. Es decir, primero se alimentaría al grupo de mayor edad que comen más rápido y más fácilmente, y luego al grupo de menor edad, permitiéndoles comer el alimento en tranquilidad. Se recomendó suministrar el alimento tal como lo sugiere el plan de alimentación propuesto por la empresa donde se adquiriera el alimento.

En caso de que el destete no se lograra realizar, se debería reforzar la alimentación de los vientres sobre el sorgo con suplementación energético/proteica, tratando de lograr a un costo razonable, la mayor ganancia de peso posible para recuperar la vaca rápidamente.

Considerando el frame score de estos vientres (frame 4 – vaca con 500 kg de peso), el aumento de peso requerido para pasar de CC 2,5 a 3, condición necesaria para sostener lactancia por 3 meses más (hasta el destete convencional que realiza el productor), debería ser de 23 kg. Con una dieta que contuviera además del sorgo, expeller de girasol en un 30% y grano de cebada en un 20%, se estaría logrando una ganancia de peso de 750-800 g (Melo y Boetto, 2005) con lo cual, en 35/40 días aproximadamente, las vacas estarían con el ternero al pie y produciendo 4 l/leche/día, en condiciones de ganar ese medio punto necesario para pasar de CC 2,5 a 3.

CASO 4.

Sitio: **Teniente Origone – Zona secano. Partido Villarino. Febrero 2019.**

Sistema productivo: **Ciclo completo. Cría – recria – invernada/terminación bovina.**

Situación problema: **Manejo de la alimentación categorías diferenciales; novillos sin terminación del destete anterior – terneros de destete del ciclo productivo actual.**

Diagnóstico:

La situación planteada fue el manejo de una alimentación diferencial dado que en el establecimiento había novillos pesados pero faltos de terminación (fig. 19) provenientes del destete del año anterior (marzo 2018) y terneros próximos a ser destetados el corriente año. Así coexistían dos categorías con altos requerimientos energéticos para lograr terminación/engrasamiento y proteicos para lograr crecimiento/conformación respectivamente. La dificultad se daba en que había un único

y escaso recurso disponible que era un lote de sorgo forrajero que, dada la época del año y el ambiente marginal, tal como en el caso anterior, no rebrotaría y tendería a secarse. En este contexto, había que buscar la manera de estabilizar la dieta propuesta manteniendo, pese a la pérdida de digestibilidad propia del avance fenológico de la gramínea, la calidad nutricional de la misma para lograr los dos objetivos propuestos; o sea, terminación/engrasamiento y crecimiento/conformación.

Los novillos estaban faltos de grasa para terminación y los terneros debían criarse correctamente (lo que implicaba un alto requerimiento proteico) para poder salir en el mismo año de destetados y no se juntasen las categorías.



Figura 19. Lote de novillos a engordar.

Cabe mencionar que esta situación de que se ensamblen dos categorías de alta demanda nutricional es muy común que se dé en la zona de secano ya que, normalmente, dada la producción errática de los forrajes y sin la incorporación de suplementación es difícil terminar los novillos en el mismo año de que fueron destetados, quedando siempre para el otoño/invierno siguiente.

Las vacas que iban a destetarse estaban en baja CC (2,5) de modo que era necesario que dispusieran de la mayor cantidad posible de sorgo y, a su vez, requerirían de una suplementación proteica para corregir la inevitable pérdida de calidad del recurso forrajero.

Propuesta técnica

El destete de las vacas fue absolutamente necesario para poder mejorar su CC, además de que los terneros ya estaban en condiciones de ser destetado. Fue necesario complementar el pastoreo de sorgo con el aporte de un concentrado proteico para ir corrigiendo la pérdida de calidad y lograr los consumos necesarios de materia seca.

El hecho de retirarle al ternero a una vaca implica bajarle sustancialmente los requerimientos de la lactancia. Se sabe que las necesidades nutricionales durante la lactancia se incrementan en un 40-50%, respecto de una vaca seca (Maresca, 2015). Retirando el ternero, con solo 2 kg día⁻¹ de expeller de girasol, se logra una ganancia de peso de 450 g día⁻¹.

En esta instancia se decidió seleccionar a las vacas que se encontraban en peor estado corporal (de 2 a 2,5) y suplementarlas sobre el sorgo con expeller, esto debido a que el sorgo es limitante y el costo de la suplementación a la totalidad de las vacas resultaba alto. Al resto que se encontraban en CC 2,5 a 3, unas 30 vacas de las 100, se las trasladó a un rastrojo de maíz de baja densidad luego de destetadas.

En el caso de los novillos de 18 meses y 340kg de peso vivo, fue preciso darles una suplementación energética “fuerte”, para garantizar una ganancia de peso por encima del kilo que asegure la deposición de grasa dorsal para la terminación buscada (Tabla 4).

Tabla 4. Dieta propuesta novillos de 18 meses y 340kg de peso vivo promedio.

DIETA	PARTICIPACIÓN EN LA DIETA (% MS)	CANTIDAD ALIMENTO (kg MS d ⁻¹)	CANTIDAD ALIMENTO (kg MV d ⁻¹)**	COSTO ALIMENTOS (\$/kg MS)	COSTO DIETA (\$ d ⁻¹)
Sorgo - verdeo	30	2,650	8,850	1,20	3,19
Cebada - grano [^]	42	3,700	4,100	7,78	28,90
Girasol - expeller	28	2,500	2,800	8,43	20,88
DIETA TOTAL	100	8,740	16,540		52,97

**cantidad de alimento a ofrecer por día “tal cual”.

[^] Granos de cebada 10% PB (producido en seco sin fertilización nitrogenada)

Dado que en este establecimiento se contaba con la posibilidad de dar la ración diariamente en comederos, se propuso la opción de utilizar urea como aporte proteico. Esta tiene el objetivo de disminuir el uso de expeller de girasol y en consecuencia

abaratarse el costo de la dieta. La urea se consideró apropiada en esta oportunidad, dado que los animales eran de edad y peso vivo avanzado, ya estaban conformados y su necesidad era únicamente la terminación.

La ganancia de peso obtenida con la dieta propuesta fue de 1,100 kg con un costo de 52,97 \$ día⁻¹, lo que implica que el costo del kilo ganado rondó los \$48,15. La incorporación de urea representó una mejora en el costo de la dieta (51,93 \$ día⁻¹) y del kilo producido (\$43,28) quedando este último \$4,87 más económico, debido a que la ganancia de peso ascendió a 1,200 kg día⁻¹. Esta mejora en la eficiencia se dio ya que el aporte de nitrógeno a través de la urea permitió incrementar la concentración de grano en 800 g y el forraje en 1 kg extra. Por otro lado, disminuir el expeller de girasol en 1 kg día⁻¹, considerando que es el nutriente más costoso, impactó en el costo de la dieta.

Esta mejora se logró con un 0,60% de urea en la dieta, lo que representó 0,050 kg/animal/día. El manejo de la urea debe ser muy preciso ya que un exceso en el consumo de la misma genera la mortandad inmediata de los animales por intoxicación con amoníaco (producto de la degradación ruminal de la urea). El riesgo se reduce realizando un buen acostumbramiento de la misma, comenzando por 10 g/animal/día, correctamente distribuidos en el comedero, incrementando de a 10 g cada dos días, según lectura de bostas y estado general del animal.

Es importante destacar que, dado que la descripta fue una suplementación sobre un forraje en pie, los componentes de la dieta suministrados en el comedero tenían que ser consumidos día a día en su totalidad, de modo que diariamente las lecturas de comederos debían corresponder a puntaje cero y la lectura de bostas de consistencia ideal. Ambos parámetros, además del correcto aumento de peso, cuantificado a través del pesaje cada 28 días, y el estado general del animal adecuado, garantizaban que el manejo de la alimentación era el correcto.

CASO 5.

Sitio: **Viedma – Zona riego. Río Negro. Enero 2019.**

Sistema productivo: **Invernada/terminación de vacas CUT (cría el último ternero).**

Situación problema:

1. **Dificultad para el dimensionamiento del lote de sorgo forrajero para el engorde de vacas.**
2. **Deficiente ganancia de peso con el pastoreo directo.**

Diagnóstico:

Se trataba de un campo que se encontraba abandonado de modo que el trabajo que se venía realizando consistía fundamentalmente en el armado de una cadena de pastoreo, que permita ofrecer forraje de calidad para criar y terminar terneros y vacas viejas provenientes de otro establecimiento de secano que el productor posee en la zona de Cardenal Cagliero, partido de Patagones. Las condiciones agroecológicas y los recursos forrajeros existentes en dicho sitio difícilmente permitían lograr ese objetivo y solo podía realizarse cría bovina.

Para comenzar a dar estructura al potrero elegido para ingresar en la rotación ganadera del campo de riego, se sembró en febrero de 2018 un verdeo de cebada/vicia, con fertilización fosfatada a la siembra e inoculación de la leguminosa. Posteriormente se fertilizó al macollaje con urea en una dosis de 100 kg ha⁻¹ seguida de riego. El objetivo de este cultivo fue lograr fijación atmosférica de nitrógeno, dar estructura al suelo y obtener un pastoreo del forraje disponible de alto valor nutricional proteico dado por el aporte del 40% de vicia en la mezcla. En septiembre de ese año se secó el cultivo forrajero luego de un pastoreo y se incorporó como abono, para inmediatamente en noviembre sembrar un sorgo forrajero para pastoreo directo.

El sorgo logró sembrarse e implantarse adecuadamente en las 6 ha disponibles para tal fin. Cabe destacar que la elección del híbrido de sorgo se realizó considerando el objetivo de engorde que tenía el productor, por lo que se optó por los materiales forrajeros azucarados. Éstos tienen la particularidad de contener azúcares rápidamente disponibles no solo en hojas sino también en tallos. Esta característica favorece la palatabilidad y, en consecuencia, el apropiado consumo del mismo.

El objetivo del productor era engordar para venta un lote de vacas CUT (crían el último ternero), que trasladaría desde otro campo de secano. La cantidad de vacas que entrarían al sistema de engorde con sorgo iba a depender de la cantidad de forraje que se lograra obtener del cultivo.

Las vacas se encontraban en buen estado corporal (3,5 en escala de 1 a 5) y buen peso vivo (420 kg), solo les faltaba terminación. Se previó que sería necesario incorporar algún tipo de suplementación energético/proteica para lograr máximas ganancias de peso en esta categoría y llegar con la superficie y disponibilidad de sorgo a completar el objetivo.

Propuesta técnica

La necesidad de determinar la carga animal, hizo imprescindible tener que calcular las raciones disponibles en el momento de la consulta. El sorgo logró una buena disponibilidad, aunque se observó que, dadas las diferencias de suelo y las deficiencias del riego, había sectores con baja materia seca disponible (fig. 20 A). Esto, sin dudas, generó dificultades para la asignación de la carga animal, además de dejar latente la posibilidad del riesgo por intoxicación con ácido cianhídrico, situación que se da cuando las plantas poseen menos de 50 cm de crecimiento. En ese contexto, se decidió hacer un muestreo aleatorio de la cantidad de MS, y luego evaluar la situación y asignar la carga.

Para estimar la disponibilidad forrajera, se tomaron 10 muestras al azar del pasto disponible en 2,22 m lineales (líneas de siembra a 45 cm – transformando el m² en m lineal) (fig. 20 B). El procedimiento que se siguió para determinar la MS fue el detallado previamente en este trabajo.

Para simplificar el manejo, y considerando que eran lotes de riego, se decidió trabajar asignando una “unidad de pastoreo” referenciada al tamaño de los bordos/paños de riego y al sentido de los mismos. Esto no solo simplificó el manejo, sino que pretendió cuidar la infraestructura de riego del pisoteo de la hacienda. Entonces, cada unidad de pastoreo tuvo la dimensión de los bordos, es decir, 20 m ancho x 50 m de largo, representando esto unos 1000 m², y las parcelas se armaron ubicando el eléctrico por encima de los bordos para evitar que la hacienda los rompa.

Luego del muestreo, la disponibilidad total de forraje determinada mediante estufa (fig. 20 C) fue de 3.373,7 kg MS ha⁻¹, quedando en la unidad de pastoreo unos 286,8 Kg MS. Esto permitió asignar un total de 48 vacas a la unidad de pastoreo (Tabla 5), con un consumo de forraje de 6 kg MS/animal/día. Cabe mencionar que el forraje

disponible en la unidad de pastoreo representó la disponibilidad del 85%, considerando una eficiencia de uso del forraje bajo pastoreo directo, quedando así remanente para el futuro rebrote (el área foliar es imprescindible para acumular reservas en la gramínea).



Figura 20. A- Desigualdad en la disponibilidad de sorgo. B- Corte de 2,22 m lineales. C- Muestras en estufa.

Tabla 5. Disponibilidad de materia seca, consumo y asignación de carga animal.

DISPONIBILIDAD			CONSUMO***	CARGA ANIMAL
(kg MS ha ⁻¹)	(kg MS 1000 m ²)*	(kg MS disponible ⁻¹)**	(kg MS/animal/día)	(Nº vacas)
3.373,70	337,37	286,76	6	48

*disponibilidad en la unidad de pastoreo

**disponibilidad con el 85% eficiencia de pastoreo.

***consumo de materia seca para vacas de 420kg peso vivo.

Considerando el objetivo planteado de dar terminación a las vacas CUT logrando las máximas ganancias de peso posibles, fue que se propuso incorporar una suplementación energético/proteica.

En el caso de que la dieta se basara únicamente en el consumo sorgo azucarado, la ganancia de peso esperable rondaría los 800 g/animal/día con un consumo de 10,6 kg MS/vaca/día. Considerando que el peso vivo necesario para lograr terminación sería de unos 480 kg aproximadamente, necesitábamos ganar unos 60 kg sobre los 420 que pesaban las vacas, lo que representaba unos 75 días con la ganancia de 800 g y unas 11 ha de sorgo. Teniendo en cuenta que solo se contaba con 6 ha, era necesario sustituir parte del forraje con otros alimentos que, además, permitiesen aumentar la ganancia de peso (Tabla 6).

Tabla 6. Propuesta de dietas para vacas CUT de 420 kg de peso vivo promedio.

DIETA	PARTICIPACIÓN EN LA DIETA (% MS)	CANTIDAD ALIMENTO (kg MS d ⁻¹)	CANTIDAD ALIMENTO (kg MV d ⁻¹)**	COSTO ALIMENTOS (\$ kg MS)	COSTO DIETA (\$ d ⁻¹)
Sorgo - verdeo	50	6,000	30,000	1,20	7,20
Avena - grano [^]	40	4,400	5,090	8,14	35,61
Maní - expeller	10	1,000	1,230	10,11	11,06
DIETA TOTAL	100	10,900	33,690		53,87

**cantidad de alimento a ofrecer por día "tal cual".

[^] Granos de avena 10%PB – grano producido en secano sin fertilización nitrogenada.

Ganancia de peso vivo: 1,200kg/animal/día.

Costo kilo producido: \$44,89.

Con esta dieta, no solo se logró una buena ganancia de peso de 1,200 kg/animal/día sino también una reducción en los días de engorde y de la cantidad de sorgo necesaria (Tabla 7). Así fue que se propuso al productor que, con la superficie de sorgo sobrante de 1,7 ha, hiciera rollos. Teniendo en cuenta que el rendimiento de materia seca promedio fue de 3.373,7 kg, lograría hacer unos 12 rollos de 450 kg aproximadamente cada uno.

Teniendo en cuenta que las vacas provenían del secano, donde su dieta estaba 100% representada por forraje y que no han recibido ningún tipo de concentrado en el último tiempo, se recomendó tener mucho cuidado en el acostumbramiento al grano,

principalmente para evitar situaciones de acidosis que no solo afectarían la eficiencia productiva, sino que podían atentar contra la vida del animal. Para esto se armó un plan de acostumbramiento que consistió en el aumento gradual del grano cada dos días, previo monitoreo de bostas, observación del comedero y estado general del vientre.

Tabla 7. Consumo de los distintos alimentos, ganancias de peso vivo y uso del forraje disponible a partir de la dieta propuesta para vacas CUT de 420 kg peso vivo promedio.

CANTIDAD DE VACAS	CONSUMO SORGO	CONSUMO GRANO	CONSUMO EXPELLER	CONSUMO TOTAL	GANANCIA DE PESO	TIEMPO ENGORDE	CONSUMO TOTAL	SUPERFICIE
N°	(kg MS d ⁻¹)	(kg MS d ⁻¹)	(kg MS d ⁻¹)	kg MS /48vacas/día	(kg d ⁻¹)	(días)	(kg MS d ⁻¹)	(ha)
48	10,6	NS	NS	508,8	0,800	75	38160	11,3
48	8,8	2,2	NS	422,4	0,970	62	26128	7,7
48	6,0	4,4	1	288	1,200	50	14400	4,3

En el caso del grano se realizó el acostumbramiento comenzando con 0,800 kg/animal/día, aumentando al doble de esa cantidad cada dos días hasta llegar al total de la cantidad de grano a suministrar. En el caso del pellet de maní no se requirió acostumbramiento, ya que no genera trastornos metabólicos. Sin embargo, para evitar que se desperdiciara dicho recurso por desconocimiento del mismo por parte del animal, se sugirió dar la mitad de la cantidad y aumentar la otra mitad cuando el consumo de grano llegara al 75% del total.

El expeller, tanto sea de maní, de girasol o de soja, genera un rápido acostumbramiento al consumo debido a su contenido de grasa ya que resultan muy palatables para el animal (Gallardo, 2008). El uso de maní en esta oportunidad se debió a que el productor lo tenía almacenado desde el invierno. En junio de 2018, momento en que realizó la compra, el precio por kilogramo de proteína de este recurso era más competitivo que el girasol o la soja, incluido el flete desde Córdoba).

CASO 6.

Sitio: Hilario Ascasubi - Zona riego. Partido Villarino. Marzo 2019.

Sistema productivo: Ciclo completo. Cría – recria – invernada/terminación bovina.

Situación problema: **Terminación de novillos con grano de soja entero sobre silaje de maíz. Intoxicación por exceso de grasa en la dieta, bajo consumo del silaje.**

Diagnóstico:

La necesidad de mejorar la productividad optimizando la relación kilogramo de MS por milímetro de agua empleado (kg MS mm^{-1}), hace fundamental la incorporación de tecnologías en alimentación y manejo de rodeos. Es así que la mayoría de los sistemas ganaderos de la región del VBRC, utilizan recursos como los silajes de planta entera de cultivos de verano, con grandes volúmenes de materia seca por hectárea, como principal fuente de alimento durante la totalidad del ciclo productivo de los animales (recrea – terminación), comenzando su empleo desde el otoño (bache de producción forrajera), hasta entrado el verano en la mayoría de los sistemas productivos (APROVIS, 2017; Usuldinger et al., 2018).

Desde el punto de vista nutricional, los silajes de planta entera de verdeos de verano, como maíz y sorgo, son deficientes en proteína ($6,8 \pm 1,2 \% \text{ PB}$), comportándose básicamente como un alimento energético y fibroso. La formulación de una dieta en base a estos recursos, que cubra los requerimientos de los animales, requiere necesariamente del acompañamiento de una fuente proteica como, pasturas base alfalfa, verdeos de invierno, concentrados proteicos de origen vegetal, entre otros (Allende et al., 2009).

La fuente proteica disponible en este caso, era grano de soja de propia producción, realizado con el objetivo de ser empleado en la suplementación de los lotes de novillos pesados en terminación.

Desde el punto de vista nutricional, su utilización era posible, aunque existían algunos peligros tanto pastoreando los rastrojos como incorporado en una dieta junto con otros concentrados, si no se tenían una serie de cuidados. Es común escuchar que al poroto de soja “crudo” se debe tratar con altas temperaturas (superiores a 80°C) para eliminar o “desnaturalizar” algunas sustancias que reducen la actividad y digestibilidad de dos proteínas (tripsina y quimiotripsina). Ambas son enzimas secretadas por el páncreas al duodeno para digerir las proteínas de los alimentos. En el caso de los animales rumiantes, las bacterias del rumen destruyen a estas sustancias o factores

inhibitorios, de modo que el desactivado no es necesario. Sin embargo, el mayor peligro que existe tanto con los “rumiantes” como con los “no rumiantes”, son los altos niveles de grasas (18-20% sobre base seca) que puede tener el poroto de soja, especialmente grasas ricas en ácidos grasos insaturados, que tienen un efecto negativo sobre el crecimiento de las bacterias del rumen, siendo más afectadas las celulolíticas que las amilolíticas. Los excesos de grasas generan, además, una reducción de la digestión de la fibra de los pastos, henos o silajes de planta entera. De esta forma, estos forrajes permanecen demasiado tiempo en el rumen (más de 48 hs), reduciendo el consumo de alimentos (Gallardo, 2003). En este sentido, se debe tener en cuenta que la cantidad de grano de soja que se puede utilizar tiene un límite que no puede ser mayor al 20% de la materia seca total de la ración y, además, que no supere el 6,5% de las grasas totales. Por otra parte, debe ser introducida en forma gradual para producir un acostumbramiento del animal, porque de lo contrario se pueden producir trastornos digestivos e interferencias en el metabolismo que pueden afectar no solamente la absorción de los nutrientes, sino también comprometer la salud del animal afectando la fermentación ruminal provocando un desequilibrio en el aporte total de los nutrientes destinados a la producción de carne o de leche (Gibert, 2009).

En esta oportunidad, el grano de soja empleado para suplementar los novillos en terminación de 380kg de peso vivo y 14 meses de edad, poseía un alto contenido de materia grasa (23,4%) y estaba ofrecido sobre una base forrajera de silaje de maíz (fig. 21) con 3,8-4% de materia grasa. Esto hizo que la dieta presentara riesgos si no era correctamente balanceada, pudiendo generar problemas de consumo, que afectasen la productividad de esta categoría de alta demanda.

Propuesta técnica

Suministrar una dieta alta en contenido de materia grasa, como la que se propuso para esta terminación, podía generar dificultades en la digestión de la fibra componente principal de la misma aportada por el silaje. Para que esto no ocurriese y poder tener un rumen funcional no debía emplearse más del 10% de grano de soja entero en la dieta.

Con este nivel de uso del concentrado proteico y nuevamente considerando el bajo aporte del silaje en cuanto a proteína, no se llegaba a cubrir el nivel proteico total

de la dieta que garantizara el buen funcionamiento del rumen, con lo que la ganancia de peso no excedería los 800 g. Así se presentaron dos problemas: el exceso de materia grasa que atentaba contra la digestión de las fibras, y el bajo valor proteico de la dieta producto de la baja inclusión del grano de soja y la baja concentración proteica del silaje. Además, era necesario incorporar un concentrado energético, como el grano de trigo, para incrementar la ganancia de peso. Esto último no ocurriría si no lográbamos balancear el rumen.



Figura 21. Silaje ofrecido. A- frente de silaje de maíz abierto. B- detalle de una muestra

La forma de balancear el rumen sin incrementar el contenido de materia grasa total de la dieta mejorando la performance proteica se logra incorporando urea (nitrógeno no proteico). Sin embargo, la urea presenta restricciones para su uso, no pudiendo exceder el 1% del total de la dieta (Tabla 8). Requiere de un cuidadoso acostumbramiento y debe ser mezclada correctamente en el comedero para evitar su selección por parte del animal.

Con la dieta propuesta, se logró incrementar la ganancia de peso sin exceder el contenido de materia grasa total, que alcanzó niveles del 4,44%, muy por debajo del límite máximo de 6,5%. La inclusión de la urea en una pequeña fracción del 0,6% de la dieta (50 g/animal/día), garantizó el balance ruminal positivo desde el punto de vista

proteico implicando el uso eficiente de la energía que aportó el grano, permitiendo llegar a ganancias de peso del kilo.

Tabla 8. Dieta terminación novillos 380kg de peso vivo y 14 meses de edad.

DIETA	PARTICIPACIÓN EN LA DIETA (% MS)	CANTIDAD ALIMENTO (kg MS d ⁻¹)	CANTIDAD ALIMENTO (kg MV d ⁻¹)**	COSTO ALIMENTOS (\$ kg MS)	COSTO DIETA (\$ d ⁻¹)
Maíz - silaje	32,4	2,500	6,260	4,00	10,00
Trigo- grano	57,0	4,400	5,120	12,00	52,89
Soja- grano	10,0	0,770	0,890	16,28	12,58
Urea	0,60	0,050	0,050	17,86	0,83
DIETA TOTAL	100	7,730	12,320		76,31

*el valor nutricional de la totalidad de los alimentos se estimó según valores de tabla (NRC, 2000).

**cantidad de alimento a ofrecer por día "tal cual".

Ganancia de peso vivo: 1,000kg/día

Considerando el riesgo que implicaba una dieta alta en materia grasa, los ajustes de las cantidades ofrecidas debieron hacerse mensualmente luego de los pesajes. Asimismo, fue necesario controlar el estado general del animal, además del monitoreo constante de las heces que, al principio, fueron de color oscuro y ligeras a chirlas.

OTRAS ACTIVIDADES REALIZADAS

- Visitas a establecimientos típicos de la región, agrícolas/ganaderos, ganaderos/agrícolas, feedlot (fig. 22 A), tambos (fig. 22 B).
- Asistencia a jornadas sobre nutrición en recría y terminación de bovinos realizadas por la Ing. Agr. Mag. Josefina Marinissen en las localidades de Algarrobo, partido de Villarino, y en Stroeder, partido de Patagones.
- Determinación de viabilidad de álamos en un campo silvopastoril. Se trataba de un ensayo realizado en un campo en conjunto por el INTA Hilario Ascasubi y CORFO Río Colorado, donde se realizó la implantación de estacas de álamo a raíz profunda con el objetivo de que las mismas lleguen a la napa. La plantación se realizó en un marco de 7 m entre líneas x 5 m entre estacas, lo que permitía el acceso de maquinarias. Este diseño fue pensado con el propósito de que en la mitad del lote se realizara la

siembra de alfalfa con su posterior enrollamiento para el consumo de animales (fig. 22 C).

- Recorrida por lotes de productores que brindan sus tierras a empresas del sector dedicadas a la producción de semillas. De esta manera ambos se benefician ya que al productor le genera altos ingresos monetarios mientras que a la empresa le permite probar sus productos en condiciones reales de producción y además asegurarse la multiplicación de su semilla (fig. 22 D).



Figura 22. A- Feedlot de la empresa CHOSOICO S.A, Hilario Asacasubi. B- Tambo en Médanos. C-Lote con alfalfa destinada a rollos y álamos implantados. D- Recorrida de ensayos de maíz con la empresa Natal Seeds.

CONSIDERACIONES FINALES

La práctica profesional que realicé fue una enriquecedora y desafiante experiencia que me sirvió para fortalecer los conocimientos adquiridos durante la carrera de agronomía poniendo en práctica los mismos ante situaciones reales de producción.

Personalmente me permitió aprender y ejercitar ciertas habilidades como, resolver problemas, tener iniciativa, actitud positiva, predisposición, poder realizar trabajos en equipo, todo esto me permitió afrontar de mejor manera los desafíos que tenía por delante.

Técnicamente fueron actividades en las que tuve la oportunidad de trabajar con animales y con pasturas *in situ*, algo que es sumamente importante, y que durante la carrera no lo podemos experimentar. Aunque en cierta medida yo tenía conocimientos previos de manejo ganadero a campo, no los tenía en cuanto a animales en corrales de encierre o con el uso de suplementaciones, por lo que dichos manejos fueron muy interesantes de aprender.

Además, durante la práctica aprendí diversas herramientas que me permitieron determinar parámetros productivos observables a campo, como la condición corporal, la lectura de comederos y bosta, la disponibilidad de recursos forrajeros y de infraestructura; comprendiendo la importancia de realizar una correcta evaluación de los mismos para lograr tener un sistema eficiente de producción.

También me permitió introducirme en el ámbito laboral realizándolo en conjunto con una profesional que me dio la posibilidad de participar en muchísimas actividades, experimentando aprendizajes muy diferentes en cada una de ellas.

Asimismo, me ayudó a comprender las diferentes realidades que viven los productores de la zona, debido a la diversidad productiva y económica en la que coexisten, y teniendo en cuenta esto para poder comunicarme e interactuar con ellos.

Por otro lado, trabajar en una institución como el INTA, me ayudó a entender su funcionamiento y la importancia de esta entidad para el sector agropecuario ya que se desarrolla en un amplio rango de actividades que van desde la investigación hasta la extensión.

Finalmente, es muy importante tener en cuenta la demanda que existe en el sector agropecuario de nuestra región, de profesionales de nuestra carrera que sean capaces de aggiornarse y atender a las necesidades de los productores, mejorando así sus sistemas productivos.

BIBLIOGRAFÍA

- Alende, M, Santini, F. J., Depetris, G. J. y Di Marco, O. N. 2009. El ensilaje de sorgo en la recría de terneros a corral. *Producir XXI* 17(212):32-34.
- Alonso, S.I., Fernandez, J. A., Borrajeo, C. I., Echeverria H. E. 2000. Cambios en producción y calidad del forraje otoño – invernal por el agregado de nitrógeno en materiales genéticos de agropiro. *Ciencias del suelo* 18(2):115 – 124.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1990. Official Methods of analysis. Washington DC. 15th edition.
- APROVIS (Asociación de Productores de Villarino Sur). 2017. Datos campaña de picado 2017/2018. Disponible en: www.aprovis.com.ar
- Bruno, O.A, Castro, H., Comerón, E.A., Díaz, M.C, Guaita, S. Gaggiotti, M.C., Romero, L.A. 1995. Técnicas de muestreo y parámetros de calidad de los recursos forrajeros. Publicación Técnica Nº 56. INTA Rafaela.
- Casella, A.C., Ciuffolini, A. 2005. Guía práctica de lectura de comederos. Informe Técnico Rumensín. Elanco Animal Health Argentina. Tecknal S.A. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar
- CORFO Río Colorado. 2017/2018. Encuesta Agropecuario de la zona del Valle Bonaerense del Río Colorado (VBRC). Disponible en: <https://corfo.gob.ar/desarrollo/informes-estadisticos/>
- Consigli, R. 2015. Artículo para la revista “Todo Argentina”. Disponible en: http://www.todoargentina.net/geografia/argentina/ganaderia_e.htm
- Cozzolino, D. 1994. Determinación de materia seca con horno de microondas. Hojas de Divulgación. Serie 38. 4 Pp. INIA La Estanzuela. Uruguay.
- Dulau, D. 2007. Estimación del consumo de bovinos en pastoreo. Comparación de distintos métodos. Tesis, Fac. Agr., Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar
- Entrocasso, C. 2003. Obtención de muestras para el diagnóstico de parasitosis gastrointestinal de bovinos y ovinos. EEA INTA Balcarce. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar.

- Fiel, C.A., Steffan, P. 2015. Parasitosis gastrointestinal en bovinos de carne “enfoque bioecológico para un control integrado y sustentable”. Cuadernillo N°16 .IPCVA.
- Gallargo, M. 2000. El Bosteado, un buen semáforo. Infortambo – N° 140, Pp. 110.
- Gallargo, M. 2003. Cómo utilizar la soja y sus sub-productos en la alimentación del ganado lechero. Artículo de divulgación. INTA Rafaela. Disponible en: http://rafaela.inta.gov.ar/info/documentos/art_divulgacion/soja_subproductos.htm
- Gallardo, M. 2008. Concentrados y subproductos para la alimentación de rumiantes. XXI Curso internacional de lechería para profesionales de América Latina. pp 153-162.
- Gastal, F., Lemaire, G. 1988. Study of a tall fescue sward grown under nitrogen deficiency conditions. Proceedings of the XIIth General Meeting of European Grassland Federation, Ireland. 88, 323 –327.
- Gibert, P.M. 2009. La soja y su uso en animales. Disponible en: <https://www.agromeat.com/4947/la-soja-y-su-uso-en-animales>.
- Iurman, D., Marinissen, J., Castoldi, F.J. 2009. Sistemas agropecuarios representativos de Villarino y Patagones. Análisis y propuestas. EEA INTA Hilario Ascasubi. Actualización técnica diciembre 2010.
- Maresca, S., García Quiroz, J.L., Melani, G., Burges, J.C., Brusca, G., Plorutti, F. 2008. El estado coporal y su efecto en la eficiencia reproductiva en rodeos de cría de la cuenca del salado. Publicación técnica N°3 – Ed. INTA. ISSN 1850 – 6496.
- Maresca, S. 2015. Técnicas de manejo para una cría eficiente. Taller-Cría-Manejo-nutricional-vaca-de-cría. CREA Sudoeste. Disponible en: <http://www.creaoeste.org.ar/wp-content/uploads>
- Marinissen, J. 2007. Suplementación con grano de avena de terneros a pastoreo sobre un verdeo invernal. Parámetros productivos y calidad de carne. Tesis de Magister en Ciencias Agrarias. UNS.
- Marinissen, J., Cardona M., García Lorenzana, U. 2018. Mejora de la productividad y calidad nutricional de la pastura a base de alfalfa en el Valle Bonaerense del Rio Colorado. ISSN 0328-3321. Boletín técnico N° 22. INTA EEA Hilario Ascasubi.

Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta.ascasubi-pasturas_en_vbrc.pdf

Marino, A., Castaño, J. 2013. Producción forrajera con aplicación otoñal de fertilizantes nitrogenados en avena y en agropiro. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/322086377>

Melo, O., Boetto, C., Comez, A.C. 2005. Cálculo de requerimientos y aportes energéticos y proteicos del ganado bovino de carne. Universidad Católica de Córdoba.

Melo, O. 2014. Como aumentar el peso de faena. Disponible en: www.valorcarne.com.ar.

Molina, F., Carmona, D., Ojeda, A. 2007. Evaluación del crecimiento compensatorio como estrategia de manejo en vacunos de carne a pastoreo. Zootecnia Tropical 25(3).

NRC (Nutrient Requirements of Beef Cattle). 2000. Seventh Revised Edition: Update 2000 Subcommittee on Beef Cattle Nutrition. Committee on Animal Nutrition, National Research Council, National Academy Press. Washington, D.C.

Petruzzi, H.J., Stritzler, N.P., Ferri, C.M., Pagella, J.H., Rabotnikof, C.M. 2005. Determinación de materia seca por métodos indirectos: utilización del horno a microondas. p. 8-11. Boletín de Divulgación Técnica Nº 88. INTA - Facultad Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam), Anguil, Argentina. Disponible en: <http://www.inta.gov.ar/anguil>

Rearte, D. 2007. Situación de la Ganadería Argentina en el contexto Mundial. INTA. Publicación digital.

RIAN. 2007. Descripción de la zona I, partidos Bonaerenses de Villarino y Patagones, área de influencia de la EEA INTA Hilario Ascasubi. Disponible en: www.inta.gob.ar

SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria) 2018. Informes y estadísticas. Disponible en: <http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/bovinos-y-bubalinos/informacion/informes-y-estadisticas>

Usuldinger, V., Marinissen, J., Oriente, S. 2018. Evaluación del efecto de la suplementación proteica, sobre ensilaje de maíz en el crecimiento de terneros y

terneras durante la recría. Trabajo de intensificación de Ingeniería Agronómica.
Dpto. de Agronomía, Universidad Nacional del Sur.

Whitman, R.W. 1975. Weight change, body condition and beef cow reproduction. PhD
Thesis, Colorado State University. Fort. Collins.