

TRABAJO DE INTENSIFICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Práctica Profesional Supervisada en Manejo de Ganado



Franco Lanaro

Docente tutor:

Dr. Mariano Menghini

Instructora externa:

Mg. Josefina Marinissen

Docentes consejeros:

Dra. Marcela Fernanda Martínez

Mg. Rodrigo Damián Bravo



**DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
2023**

ÍNDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
Caracterización edafoclimática del partido de Villarino	4
Zona de riego.....	5
La ganadería actual	6
Stock ganadero	6
Modificación en la producción de carne.....	7
Implicancias del servicio continuo en los rodeos de cría.....	7
Inseminación artificial (IA):.....	9
Historia, relevancia y consideraciones generales	9
Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF)	10
Ventajas y Desventajas de la Inseminación Artificial	12
Diferencia esperada de progenie (DEPs), Información de interés en la toma de decisión a la hora de elegir la genética deseada.	14
Ciclo estral en bovinos.....	15
Fisiología del ciclo estral	16
Enfermedades reproductivas	17
Efectos de la suplementación sobre pasturas.....	21
Problemas asociados a la intensificación.....	24
Empaste.....	25
OBJETIVOS	27
Objetivos generales	27
Objetivos específicos	27
METODOLOGÍA Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA	28
Modalidad de trabajo	28
Actividades realizadas - Análisis de casos reales.	28
Inseminación para mejoramiento de genética y manejo de enfermedades venéreas.....	28
Campo 1	28
Campo 2	37
Manejo eficiente de los recursos forrajeros - Control de empaste	41
Campo 3	41
Bibliografía	46

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi familia más cercana. Agradezco a mis padres por el esfuerzo que realizaron para que pudiera dedicarme a mis estudios. Reconozco el papel fundamental de mis abuelos, cuyo apoyo fue esencial en esta etapa de mi vida. Mi hermana también merece reconocimiento por su constante disponibilidad y todos los demás familiares que, de diversas maneras, brindaron su apoyo incondicional.

Agradezco enormemente a mi grupo de amigos, forjado durante mi tiempo en la universidad. Algunos de ellos han estado conmigo desde mis primeros pasos académicos, mientras que otros se sumaron en el camino. A todos ellos, gracias por los días enteros de estudio que incluyeron desayunos, almuerzos, meriendas y cenas, y en muchos casos, cafés hasta altas horas de la madrugada. Además de compartir anécdotas, risas y conversaciones valiosas, fueron una parte indispensable de mi trayectoria académica y estoy seguro de que seguirán siéndolo en el futuro.

Mi gratitud se extiende a la Universidad Nacional del Sur, donde tuve la oportunidad de formarme en la carrera que, con el paso de los años, confirmó que había elegido la profesión adecuada. Agradezco también al Departamento de Agronomía por brindarnos todas las comodidades y apoyarnos en todo lo posible.

Quiero reconocer y agradecer a todos mis profesores por su valiosa enseñanza, destacando especialmente a Mariano Menghini, quien fue mi tutor de tesis y me guio en los últimos pasos hacia la graduación.

A la empresa UMO Producción Animal, gracias por abrirme las puertas y permitirme realizar la práctica profesional. Quiero expresar mi agradecimiento especial a Josefina Marinissen, mi ayudante externa, por aceptarme y apoyarme durante esta etapa. Su generosidad al compartir sus conocimientos y su pasión por la producción en cada recorrida fueron invaluable. Sin duda, fue una parte crucial en mi última etapa académica y sigue siéndolo, ya que gracias a ella conseguí mi primer trabajo como ingeniero agrónomo. También agradezco al veterinario Hernán Prignot por compartir sus conocimientos con entusiasmo y responder a cada pregunta que le planteé.

RESUMEN

La práctica profesional supervisada representó una valiosa oportunidad para aplicar los conocimientos adquiridos durante mi formación en Ingeniería Agronómica y para adentrarme a conocer el ámbito laboral de esta disciplina. Este trabajo se desarrolló durante los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero del 2022/23 en varios campos que se encuentran en las cercanías de la localidad de Pedro Luro. El proceso de capacitación abarcó actividades en campo, como trabajos en el corral y recorridas diarias. La práctica profesional estuvo supervisada y contó con el apoyo de los trabajadores de la empresa UMO producción animal SRL, principalmente de mi instructora externa Josefina Marinissen y del veterinario Hernán Prignot que trabaja en conjunto con ella en varios campos. La empresa UMO producción animal SRL está dedicada a el asesoramiento productivo, en donde brinda las opciones más eficientes para cada sistema. En esta etapa de instrucción participé en diversas actividades en el área de producción animal, particularmente en actividades de corral ya sea para inseminaciones o vacunaciones, donde me ocupaba de distintas tareas. Entre tales tareas pude ayudar en la aplicación de dispositivos intravaginales, aplicación de hormonas, vacunas del plan sanitario, aplicación de remedio para las moscas, capada a terneros (a cuchillo y/o gomitas), señalada y caravaneadas. Fueron varias las recorridas a campos donde siempre había algo para aprender ya sea mirando lotes de animales o de pasturas. También participé de charlas/capacitaciones que dieron desde la empresa. A lo largo de este período, tuve la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos durante mi formación en la Universidad Nacional del Sur. Adquirí nuevos aprendizajes a través de experiencias laborales y una forma de establecer relaciones con productores y profesionales del sector privado, entre otros. Esta experiencia resultó enriquecedora para mi desarrollo como ingeniero agrónomo y amplió significativamente mi comprensión de las operaciones que se llevan a cabo en una empresa de asesoramiento agropecuario. Contribuyó de manera significativa a validar las capacidades necesarias para mi futura profesión.

INTRODUCCIÓN

Caracterización edafoclimática del partido de Villarino

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 (figura 1).

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. 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 temperatura 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, 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 (*BoI RIAN -CERBAS N° 55, 2014*).

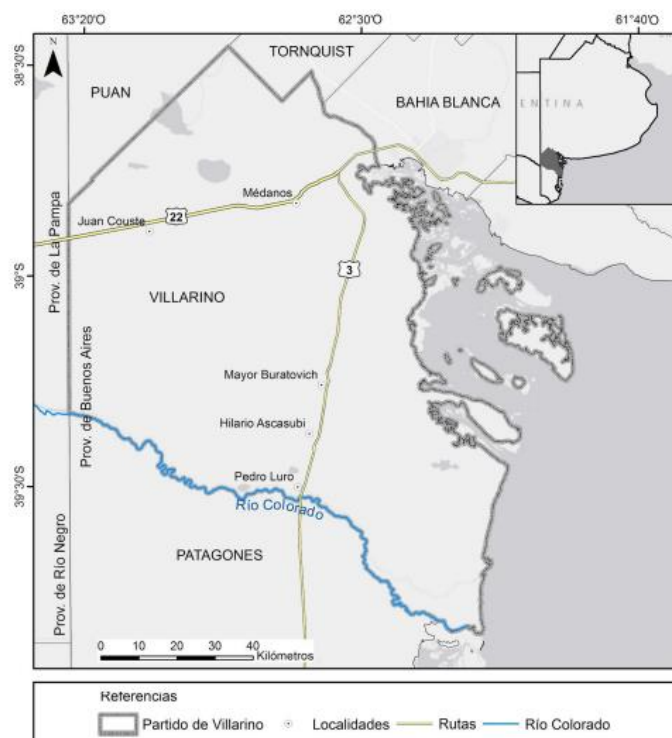


Figura 1: Ubicación del partido de Villarino (tomado de Rodríguez et al., 2018)

Zona de riego

En la región de la "Cuenca del Río Colorado," se destaca un área de gran potencial productivo debido a la versatilidad que el riego proporciona tanto en la agricultura como en la ganadería (figura 2). La actividad hortícola ocupa un lugar principal en la economía de la zona, a pesar de la volatilidad de los mercados y los precios, con un enfoque especial en cultivos como la cebolla, que no solo aporta ingresos significativos sino también empleo local. Otros cultivos relevantes en la región incluyen el morrón, la papa y el tomate. Además, la agricultura muestra una diversidad considerable, con cultivos de invierno como cebada, avena y trigo, así como cultivos de verano como maíz, girasol y sorgo, en orden de importancia. La mayoría de los sistemas agrícolas poseen un nivel medio de tecnificación, caracterizado por prácticas como la fertilización nitrogenada y el riego, aunque a veces se observa una eficiencia moderada en el uso del agua.

La ganadería en la zona de riego desempeña un papel importante con un enfoque de ciclo completo. En esta región, la cadena forrajera se compone principalmente de pasturas consociadas con base en alfalfa, en menor medida de pasturas puras, y de cultivos de verdeos invernales. Además, se recurre a ensilaje de maíz para compensar la falta de forraje durante el invierno.



Figura 2: Cuenca de riego del Valle Bonaerense del Río Colorado. Infraestructura
 Línea en color negro: Río; en color azul: Riego primario; en color rojo: Colectores.
 Tomado de CORFO (2021/2022).

La ganadería actual

La actividad ganadera es punto de gran importancia en la economía argentina, concentrándose esta actividad principalmente en la región pampeana; en menor proporción le siguen el Noreste, Patagonia, Noroeste y la zona de 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. Las zonas de cría se localizan en la porción occidental de la región pampeana y en sus áreas marginales, mientras que las de engorde o invernada, se ubican en el Norte de la provincia de Buenos Aires, Sur de Entre Ríos y Santa Fe y Este de Córdoba.

Las principales razas productoras de carne y de doble propósito son: Shorthorn, Hereford y Aberdeen Angus; en el sector Norte y Noreste del territorio tiene gran importancia el ganado Cebú, especialmente cruzado con otras razas, por su gran resistencia a las altas temperaturas y a las plagas tropicales (Consigli, 2015).

Stock ganadero

La población actual de ganado bovino se estima en alrededor de 53 millones de cabezas, y se considera que esta cifra se ha mantenido estable en comparación con años anteriores (MAGyP, 2022). En lo que respecta al partido de Villarino, la

distribución del ganado por categorías es la siguiente: Vacas: 183.099; Vaquillonas: 53.598; Novillos: 14.707; Novillitos: 31.410; Terneros: 65.351; Terneras: 66.199; Toros: 7.653; Toritos: 1.329, lo que suma un total de 423.346 cabezas de ganado bovino en la región (SENASA, 2021).

Modificación 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 con encierres permanentes en algunos casos desde el destete. 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 (López y Rosenstein, 2014).

Implicancias del servicio continuo en los rodeos de cría.

En ganadería de cría un servicio continuo implica que los toros estén todo el año con las vacas, a diferencia del servicio estacionado, en el cual solo se permite el ingreso del toro al rodeo en una época específica del año. Normalmente este periodo se establece en función de la cadena forrajera, haciendo coincidir los momentos de máximo requerimiento con la mayor disponibilidad y preferentemente calidad de forraje. Una alimentación y un manejo inapropiado, en cualquiera de los períodos fisiológicos críticos tendrán consecuencias desfavorables sobre la productividad futura del rodeo.

La clave para el manejo eficiente de la ganadería de cría, es tratar de operar al conjunto de vacas en bloque, de manera que experimenten los distintos estados fisiológicos al mismo tiempo con momentos de altos y bajos requerimientos en el año simultáneamente. Esto no podría hacerse con un servicio largo o continuo, que implica pariciones largas y en consecuencia una importante desuniformidad en los terneros nacidos a lo largo del año.

Desde el punto de vista del manejo de los vientres, *el servicio continuo complica el tratamiento de vacas* con baja condición corporal, sobre todo, las que crían el último ternero (CUT). También, aumenta el riesgo de presentar concepciones en vaquillonas muy precoces (servicio de 15 meses). Todas las categorías que requieren un manejo nutricional diferencial. El servicio continuo dificulta además tener orden en los rodeos

mostrando inconvenientes para realizar los diagnósticos de preñez y separación de vacas vacías, además de la mayor demanda de mano de obra debido a pariciones interminables y finalmente, cansancio y deterioro de los toros.

La base forrajera en la región está principalmente constituida por pasturas perennes cultivadas (agropiros, alfalfas puras y consociadas), verdeos estacionales (sorgos y avenas/cebadas puras y con vicia) además de reservas como henos confeccionados en base a los recursos mencionados y ensilaje de maíz de planta entera como los principales. El objetivo con el manejo de la ganadería es aprovechar el máximo de nutrientes contenidos en ellos con el fin de cubrir gran parte de los requerimientos de los bovinos destinados a la producción de carne y leche.

Diversos factores, tanto intrínsecos como extrínsecos, influyen en los sistemas de producción ganadera. Entre ellos se incluyen la calidad del suelo, prácticas de fertilización, el uso de suplementos minerales de baja calidad y el aumento de los requisitos minerales en los animales. Estos elementos probablemente contribuyen a deficiencias crónicas en las explotaciones ganaderas, caracterizadas por un suministro deficiente de minerales del suelo. Esta deficiencia se refleja en una baja concentración de minerales en los forrajes, afectando la disponibilidad para la alimentación animal y generando un impacto negativo en la producción ganadera.

Impacto del cobre, zinc y selenio en la eficiencia reproductiva.

Los minerales en la dieta animal, aunque se requieran en cantidades pequeñas, muchas veces no se suministran adecuadamente, y en la mayoría de los casos ni siquiera se suministran, ocasionando esto desórdenes metabólicos y causando ineficiencia reproductiva y productiva. Otro aspecto no menor además del “no” uso de los minerales en la cría, es la falta de diagnóstico en relación a la deficiencia de los mismos. Esto es aún más grave ya que tenemos muchas pérdidas embrionarias que tomamos como simples “abortos” y podrían ser claramente resueltos con diagnóstico y manejo de la nutrición mineral en consecuencia. Dentro de ellos el cobre (Cu) cumple un papel fundamental en la reproducción de los bovinos, y sobre él nos remitiremos.

Función del cobre: El Cobre (Cu) desempeña roles cruciales en diversos procesos fisiológicos, incluyendo la respiración celular, la formación ósea, la fisiología del miocardio, la mielinización de la médula espinal, el desarrollo del tejido conectivo, la queratinización y la pigmentación de algunos tejidos. Además, el Cu participa activamente en la síntesis de hemoglobina, la absorción y movilización del hierro; forma parte de varios sistemas enzimáticos en el sistema nervioso central y contribuye a la síntesis de melanina. Su función también se extiende a la digestión de forrajes, la

reproducción, el sistema inmune y el desarrollo óseo, muscular y dentario. (Garmendia, 2006).

A pesar de que la infertilidad y las pérdidas embrionarias en el primer trimestre del periodo de gestación son problemas multifactoriales, una significativa proporción de animales exhibe una respuesta adecuada después de la suplementación mineral con Cu (Garmendia, 2006). La insuficiencia de Cu se considera uno de los déficits minerales que más impacta en el rendimiento reproductivo, y algunos expertos la catalogan como la segunda deficiencia más común en bovinos manejados en pastoreo en todo el mundo, después del fósforo. Se sugiere que la pubertad tardía, la involución uterina tardía, la pérdida embrionaria, el anestro, la retención de placenta y las hembras repetidoras de servicios son problemas productivos vinculados a la hipocupremia (Ramón J, 2008).

Inseminación artificial (IA):

La inseminación artificial puede definirse como la biotecnología para la aplicación de semen seleccionado en el interior del útero de una hembra en el momento efectivo para la fecundación.

Historia, relevancia y consideraciones generales

La IA no es una técnica nueva, tanto es así que sus orígenes no están documentados. La historia y la leyenda se mezclan en los primeros relatos sobre el uso de IA en yeguas de tribus árabes en el siglo XIV. El primer registro formal de la técnica correspondió a un biólogo italiano llamado Lazzaro Spallanzani, quien en 1784 logró el nacimiento de tres cachorros a partir de una perra inseminada. Pasaron otros 100 años antes de que *Heape* en Inglaterra (1897) y otros investigadores en muchos países, reportaran que la IA fue utilizada en conejos, perros y caballos. Los trabajos pioneros que marcaron el inicio de la aplicación de esta técnica en el ámbito ganadero fueron llevados a cabo por el ruso Elia Ivanoff en 1899. Ivanoff realizó inseminaciones en diversas especies, incluyendo vacas, ovejas, yeguas, cerdas e incluso animales salvajes. Los rusos desempeñaron un papel fundamental siendo considerados “la cuna de la IA” quienes en 1938, realizaron la inseminación de un considerable número de animales, incluyendo 120.000 yeguas, 1 millón de vacas y 15 millones de ovejas. Otro país de importancia relevante es Dinamarca, que tuvo un impacto significativo en la expansión de la IA. Allí en 1936 surgieron las primeras cooperativas de IA del mundo, un hito crucial en su desarrollo. Un avance igualmente importante fue la invención de las pajuelas, que tuvo lugar también en Dinamarca en 1940 gracias a Eduard Sorensen.

A fines de los años '30 y durante la década de los '40 la IA tuvo una gran difusión en los rodeos lecheros de los EE.UU. En Argentina, comenzaron los primeros trabajos en 1936, de la mano de Enrique García Mata y Alberto Cano. En 1956, Raúl R. Roldán compartió detalles acerca de los primeros avances en Argentina relacionados con la Inseminación Artificial (IA) utilizando semen congelado. El surgimiento del primer centro de IA, denominado Ciale, tuvo lugar en el año 1971. Fue precisamente durante esa década cuando se establecieron la mayoría de los centros de IA en Argentina (Marcantonio, 2010).

Desde entonces, la IA ha sido utilizada como el principal vehículo para dispersar rápidamente genes de valor dentro de la población, con el fin de mejorar la calidad genética de los rodeos.

Indiscutiblemente, la inseminación artificial desempeña un papel fundamental en la mejora de los aspectos reproductivos y productivos en la ganadería a nivel global. Esta técnica se ha empleado para la propagación de genes, el control de enfermedades venéreas y otras afecciones, así como la reducción de genes letales. Es ampliamente aceptado que la IA es una metodología simple, exitosa y económica para introducir genes de interés en las poblaciones.

Otras biotecnologías se han desarrollado a partir de la IA, entre las que se incluyen la criopreservación y el sexaje de espermatozoides, la regulación del ciclo estral, y la recolección, cultivo, congelación y transferencia de embriones, además de la clonación.

Para que un programa de Inseminación Artificial (IA) resulte en beneficios económicos sustanciales, es fundamental que esté cuidadosamente estructurado. La viabilidad económica de dicho programa, o su ventaja económica en comparación con un sistema de monta natural, dependerá de varios factores clave. Entre estos factores se incluyen la eficiencia de la técnica de IA, la evaluación del costo-beneficio del semen utilizado y la cantidad de servicios o pajillas requeridos para lograr una concepción exitosa (Giraldo, 2007).

Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF)

Una gran ventaja de la inseminación, es la posibilidad de seleccionar el semen buscando en ello las características que se desean ver expresadas en las crías. Esto va a depender del objetivo productivo para el sistema, que debe estar bien planteado antes de embarcarse en la adopción de herramientas tecnológicas, para que las mismas tengan un resultado favorable.

Las principales limitaciones para la implementación de la IA en el ganado manejado en condiciones pastoriles incluyen dificultades en la detección de celos, anestro

posparto y pubertad tardía. La introducción de la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF), que prescinde de la necesidad de detectar celos, se ha llevado a cabo mediante el uso del Dispositivo Intravaginal Bovino (DIB) junto con otras hormonas reproductivas. Esto ha posibilitado aumentar la participación de animales en programas de inseminación artificial en explotaciones ganaderas. Además, gracias a esta técnica, es viable realizar IA en vacas con cría al pie, incluso a partir de los 60 días post parto. Históricamente, esta categoría no se incluía en programas de IA debido a la alta proporción de animales en anestro, es decir, que no presentaban celo. En última instancia, esta metodología permite incrementar la cantidad de animales preñados en el primer día de servicio, lo que tiene un impacto significativo en la "cabeza de parición" y, por ende, influye positivamente en el peso final de los terneros al destete (Cutaita, 2006). Actualmente, aproximadamente un 15% del rodeo nacional trabaja bajo protocolos de inseminación artificial.

Existen en la actualidad, una gran cantidad de tratamientos disponibles para la sincronización de vacas con cría, vaquillonas o vacas secas (tanto en ganado de carne como de leche). Básicamente en todos ellos se incluye la utilización de un dispositivo intravaginal con progesterona (DIB, Syntex). El DIB se utiliza para mantener altos niveles circulantes de esta hormona durante su permanencia en vagina, y de esta manera se logra controlar el momento del celo y la ovulación. La utilización del DIB va acompañada de la aplicación intramuscular de hormonas como Prostaglandina (**PGF_{2α}**), Benzoato de estradiol (**BE**), **GnRH** (Gonasyn, Syntex) y eCG (Novormon, Syntex). La mayoría de los tratamientos con los que se cuenta en la actualidad son eficientes, obteniéndose porcentajes de preñez de alrededor del 50 % en el caso de los rodeos de carne y del 40 a 45 % en rodeos de leche. Uno de los factores que más afecta los resultados, es la condición corporal en la que se encuentran los vientres al momento del inicio del tratamiento y también el plano nutricional que tengan, los mismos deben estar ganando peso para lograr los resultados esperados.

Una vez realizada la IATF existen varias alternativas, la más común es el repaso con toros, este repaso deberá comenzar no antes de los 7/10 días de la IATF, para evitar confusiones entre preñeces obtenidas por IATF o por toros. Otra alternativa, es realizar un programa de re-sincronización de los celos, de esta manera, también con el uso del DIB, es factible re-inseminar los animales vacíos a la IATF en un rango que va de los 20 a los 25 días post primera IATF. Los resultados esperados utilizando este tratamiento son de entre un 65 y un 70 % de preñez con las dos inseminaciones para ganado de carne.

Otro aspecto de interés en el uso de esta técnica es la reducción en el número de toros para repaso, este valor se reduce aún más cuando se practica la re-sincro

permitiéndonos preñar a los vientres que quedaron vacíos en la primera ronda de inseminación, esto garantiza aún más el orden en la preñez/parición.

Ventajas y Desventajas de la Inseminación Artificial

La Inseminación Artificial (IA) en bovinos es una técnica ampliamente utilizada en la ganadería moderna que ha revolucionado la reproducción de este tipo de ganado. Ofrece la posibilidad de mejorar la calidad genética del rodeo y aumentar la eficiencia reproductiva. Sin embargo, como cualquier enfoque, la IA conlleva tanto ventajas como desventajas que deben ser consideradas cuidadosamente por los ganaderos al tomar decisiones sobre su implementación. A continuación, se presentarán las ventajas y desventajas clave de la Inseminación Artificial en bovinos (Bespín et al., 2007).

Ventajas:

- 1) La utilización de **toros sobresalientes** brinda la oportunidad de realizar mejoras genéticas en el rodeo.
- 2) Se incrementa el **potencial reproductivo** de los sementales, es decir, mientras que un toro mediante monta natural puede servir a un número limitado de vacas al año, generalmente entre 49 y 70, la Inseminación Artificial (IA) con semen congelado permite servir a miles de vacas anualmente.
- 3) La IA también agiliza la **evaluación** del potencial productivo y reproductivo de un semental. Esto se logra al evaluar su desempeño sobre un grupo de vacas en una sola generación, mientras que por monta natural se utilizará demasiado tiempo incluso toda la vida del semental.
- 4) Contribuye a **reducir los riesgos** de transmitir **enfermedades** de dos maneras:
 - a) Mediante un estricto control sanitario de los toros donantes en los criaderos o centros de inseminación, evitando procesar el semen de animales identificados como portadores de enfermedades reproductivas o infecciosas en general
 - b) Mediante el uso de antibióticos durante el procesamiento del semen y la preparación de las pajuelas.
- 5) Permite **aprovechar sementales** valiosos que, debido a lesiones físicas, no pueden realizar la monta natural. Es común que algunos toros queden incapacitados para servir a las vacas después de sufrir lesiones durante el transporte, peleas con otros toros o accidentes.
- 6) Posibilita el **servicio a hembras jóvenes** o de menor tamaño, ya que se pueden seleccionar toros que ofrezcan facilidad de parto (terneros de bajo peso), sin el riesgo de causar daños a las hembras durante la monta.

- 7) Mejora significativamente el **control de los registros** de los vientres, promoviendo un nivel de manejo más elevado ya que para garantizar el éxito de la IA, es necesario llevar un detallado sistema de registro que, a su vez, permite una mejor selección de los animales que participarán en el proceso. Este control incluye, entre otras cosas, el tacto pre-inseminación. Este que permite evaluar la condición de los ovarios (ciclicidad) y el útero (tamaño y conformación general). Además, durante este trabajo, se observa detenidamente condición corporal y estado general, evitando la inclusión en la IA de animales mal nutridos (con un peso inferior al 60% del peso adulto, esto para la raza Aberdeen Angus) o enfermos.
- 8) A través de la IA se puede cubrir un gran número de vacas en un mismo día, lo cual es imposible en condiciones naturales para un solo toro.
- 9) Dentro de lo que se conoce como IA, se encuentra a la inseminación a tiempo fijo (**IATF**). Es un proceso de inseminación artificial en la cual se sincroniza no solo el celo de la vaca sino también la ovulación, en un rango horario determinado, por lo cual se la denomina “a tiempo fijo”. Esto entre otras, presenta la ventaja de permitir lograr que las pariciones ocurran en los primeros 45-50 días, lo cual nos garantiza terneros más pesados al destete.

Desventajas:

- 1) La falta de evaluación genética de un toro, sin un estudio previo de sus características genéticas, puede tener **consecuencias negativas**, como la pérdida o reducción en la producción en una explotación ganadera.
- 2) La implementación exitosa de un programa de Inseminación Artificial (IA) demanda **personal altamente capacitado**, tanto para el manejo del semen como para llevar a cabo el procedimiento de inseminación, además de una precisa detección de los animales en celo, si no es que se trabaja a tiempo fijo.
- 3) El inicio de un programa de IA en una explotación implica una **inversión inicial** significativa. Esto incluye la adquisición de insumos esenciales como pajuelas, dispositivos intrauterinos, hormonas, entre otros. Además, se requieren instalaciones adecuadas, como cepos, trancas y puertas en manga, así como corrales con acceso a agua y opciones de alimentación. La planificación previa es esencial, ya que la IA implica al menos dos o tres etapas de manejo antes de la inseminación en sí.
- 4) Rápida propagación de enfermedades si no se trabaja con semen reconocido y certificado en su calidad sanitaria.

Diferencia esperada de progenie (DEPs), Información de interés en la toma de decisión a la hora de elegir la genética deseada.

En líneas generales, el desafío genético que se presenta ante un criador o productor comercial radica en la selección de toros que, al cruzarse con sus hembras, generen descendencia que supere en rendimiento a la que normalmente se obtiene. La definición de lo que se considera "superior" se convierte en la guía del programa genético. En consecuencia, la evaluación objetiva de los reproductores y la posterior selección conforman uno de los pilares básicos para alcanzar los objetivos en cualquier programa genético.

Para producir cambios en el rodeo, se deben hacer profundas evaluaciones genéticas que nos lleven a producir esas mejoras deseadas, a través de una selección adecuada de toros, hembras, toritos y vaquillonas. Actualmente, el criador o productor comercial tiene la capacidad de diseñar su rebaño de acuerdo a sus metas de producción. La clave en este proceso de diseño radica en la utilización de toros que no solo cuenten con información objetiva sobre su propio desempeño, sino también sobre el desempeño de sus crías y parientes en características de interés productivo, como facilidad de parto, crecimiento, aptitud materna, peso final, área de ojo de bife entre las principales, expresadas en forma de Diferencia Esperada entre Progenies (DEPs).

Para calcular los DEPs de un animal, se recopilan datos sobre sus características de rendimiento, como el peso al nacer, el peso al destete, el crecimiento, la calidad de la carne, la producción de leche y otros rasgos relevantes. Estos datos se recopilan de forma sistemática y se asientan en registros ganaderos. Los DEPs son valores numéricos que indican cuánto se espera que las crías del animal mejoren o empeoren en relación con la población promedio para esa característica.

En resumen, la "diferencia esperada de la progenie" es una herramienta basada en datos y análisis genético que ayuda a los ganaderos a tomar decisiones estratégicas para criar y seleccionar animales que mejoren las características deseadas en su ganado, lo que contribuye a la mejora continua de la calidad del rebaño (Guitou, 2004).

Los DEPs más buscados para la zona en la que nos encontramos son: un **frame** pequeño (4 o menos), ideal para obtener animales de menor tamaño con bajos requerimientos de mantenimiento; **peso al nacer** bajo (para que sean terneros pequeños y por lo tanto de facilidad de parto), **peso al destete** alto (sean eficientes en la conversión de alimento a carne y lograr altos pesos al destete). Como siempre y una vez más, reforzamos el concepto de la planificación y la definición de objetivos productivos claros, dentro de una explotación ganadera, para que el uso de las herramientas tecnológicas sean exitosas.

Para hablar de inseminación artificial por detección de celo o bien a tiempo fijo, resulta fundamental entender claramente el proceso biológico del “celo” y la producción hormonal, ya que, de alguna manera, con el manejo de los mismos el humano interviene en el logro de las preñeces a “su voluntad”. A continuación, explicaremos cómo funciona la biología reproductiva en una hembra bovina.

La especie bovina es poliéstrica continua, es decir, presenta períodos de estro o celo durante todo el año. Sin embargo, la ventana de tiempo en la que la hembra es fértil y receptiva al macho es muy acotada, sólo unas horas al mes. Es importante detectar eficientemente el celo dado que afecta directamente el intervalo entre partos (periodo transcurrido entre un parto y el siguiente). Incrementando esta eficiencia podemos mejorar significativamente los parámetros reproductivos, y por lo tanto aumentar la productividad del rebaño. Por ello, el conocimiento y comprensión del ciclo estral es una herramienta esencial de manejo agropecuario para los productores de ganado bovino (INIA et al., 2020).

Ciclo estral en bovinos

El ciclo estral se define como el tiempo que existe entre dos periodos de estro y como todo proceso biológico involucra una serie de eventos o transformaciones de tipo morfológico y hormonal principalmente, y estos cambios no solo se presentan en el aparato genital o reproductor, sino también en otros órganos del individuo.

La finalidad del ciclo estral es la de preparar las condiciones necesarias o favorables para la fecundación, nidación y el desarrollo del feto. El evento más importante y más notorio durante el ciclo estral es el período del estro (celo) el cual normalmente, se repite cíclicamente excepto cuando se lleva a cabo una gestación. El estro, como posteriormente se detallará, está caracterizado por un aumento en la conducta sexual, siendo el período durante el cual la hembra está dispuesta para la cópula y por lo tanto también para la IA. Estas etapas están caracterizadas por cambios cíclicos hormonales y algunos cambios morfológicos. La etapa más importante desde el punto de vista práctico y útil es el estro o celo de la vaca. Esta aceptación del macho se debe, en gran parte, a los cambios bruscos de niveles hormonales, sobre todo, por los estrógenos producidos por el crecimiento del folículo, durando entre 12 y 18 horas en promedio. Esta conducta se considera como el verdadero "calor" o celo de la vaca.

Desde el punto de vista práctico, los síntomas o indicadores visuales del celo son:

- ❖ Inquietud, la vaca aumenta sus movimientos en un 300 o 400%.
- ❖ Vulva inflamada y enrojecida con secreción de moco viscoso y cristalino.
- ❖ Intentos de montar otras vacas.

La duración del ciclo estral está entre 18 y 24 días con una media de 21. La vaca es poliéstrica con actividad cíclica regular durante todo el año (Bespin, Rivero, & Morgado, 2007).

Fisiología del ciclo estral

Los principales acontecimientos del ciclo de la vaca pueden dividirse en aquellos relacionados con el crecimiento del folículo y los asociados con el crecimiento del cuerpo lúteo: los primeros se subdividen a su vez en dos fases: proestro y estro, mientras que el periodo del cuerpo lúteo se divide en metaestro y diestro.

Proestro: Esta fase tiene una duración de 2 a 3 días y se distingue por el desarrollo folicular, impulsado por la estimulación de la hormona folículo-estimulante (FSH) y también de la hormona luteinizante (LH). Además, se observa un ligero aumento en la cantidad de estradiol (E2) producido por el folículo en crecimiento.

Estro: El estro tiene una duración de 8 a 24 horas, con un promedio de 18 horas. En este período, los folículos completan su maduración en preparación para la ovulación, que ocurre principalmente debido a la acción de la hormona luteinizante.

Metaestro: Esta fase sigue inmediatamente al estro y tiene una duración de 2 a 3 días. Es precisamente durante este periodo cuando ocurre la ovulación, que tiene lugar aproximadamente de 12 a 14 horas después de finalizado el estro. En esta etapa se inicia el desarrollo del cuerpo lúteo, denominado en este momento como cuerpo hemorrágico, el cual es responsable del aumento en la producción de progesterona. Además, el metaestro se caracteriza porque algunas vacas pueden expulsar moco teñido de sangre por la vulva, aunque este evento se observa con mayor frecuencia en las vaquillonas.

Diestro: Esta fase, la más extensa del ciclo, tiene una duración promedio de 12 a 13 días. Se caracteriza por un período de reposo o tranquilidad sexual, donde normalmente no se observan signos de estro. La hormona predominante durante esta etapa del ciclo estral es la progesterona (P4), producida por el cuerpo lúteo. En caso de que haya fecundación, el cuerpo lúteo se mantiene activo y se transforma en cuerpo lúteo de la gestación el cual persiste durante toda la preñez. En ausencia de fecundación, el útero produce prostaglandinas (PGF2a), encargadas de inducir la destrucción del cuerpo lúteo que ocurriría entre el día 15 y 18 del ciclo, dando lugar a la presentación de un nuevo estro tres o cuatro días después (Bespin, Rivero, & Morgado, 2007).

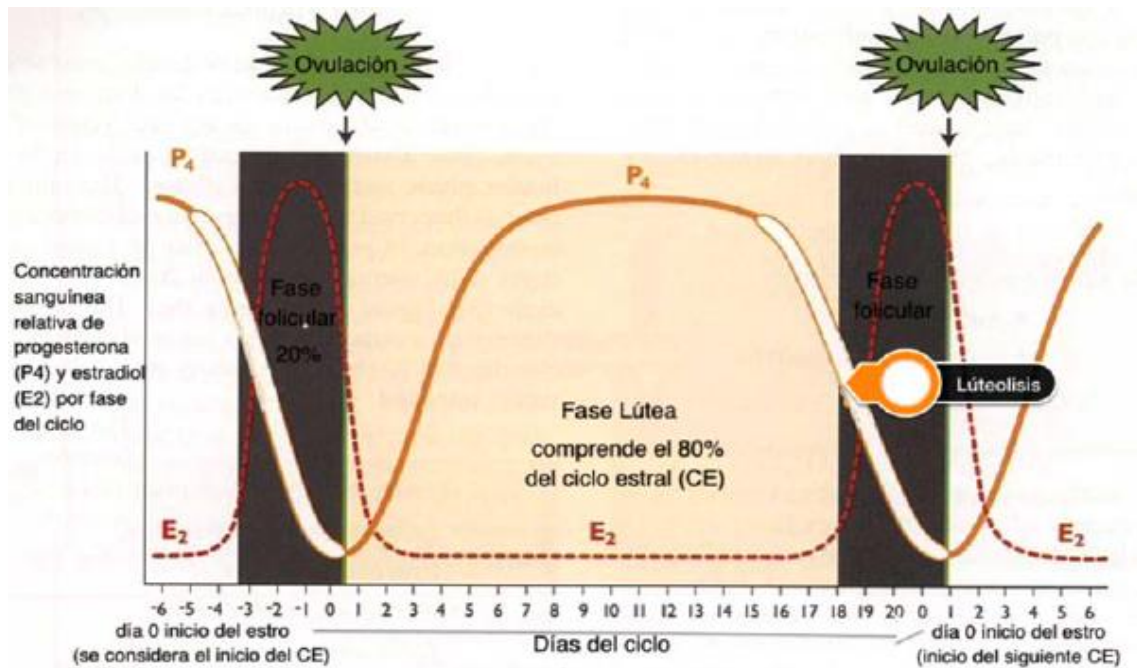


Figura 3: Representación esquemática de las fases folicular y lútea en el ciclo estral modelo de una hembra bovina (Modificado de Senger, 2012).

Enfermedades reproductivas

Uno de los aspectos más limitantes para la eficiencia y productividad de los rodeos bovinos se relaciona con la incidencia de enfermedades infecciosas de la reproducción. Este factor impacta directamente en la rentabilidad del rodeo de cría, ya que se estima que más del 50% de las fallas reproductivas en bovinos son atribuibles a estas enfermedades. Para algunas de estas afecciones, existen mecanismos de prevención a través de vacunas y planes de manejo sanitario. A nivel nacional, estas enfermedades representan una reducción estimada del 10% o más en el porcentaje de preñez.

Los síntomas predominantes de las enfermedades reproductivas se manifiestan principalmente a través de la pérdida de la preñez, que puede ocurrir de dos maneras: como muertes embrionarias, que abarcan el período hasta el día 42 de vida desde la concepción, o como abortos, los cuales pueden ser tempranos o tardíos. Estas pérdidas se reflejarán en los indicadores reproductivos, como el porcentaje de preñez y la diferencia entre el momento del tacto y la fecha de parición. Si las pérdidas ocurren durante el período de gestación, es esencial considerar la posibilidad de problemas sanitarios. En cambio, si se producen desde el nacimiento en adelante, podrían estar relacionadas con problemas de manejo, como complicaciones en el parto o condiciones de salud de los terneros, como el aguachamiento (INTA E.E.A Balcarce, 2002).

Las enfermedades reproductivas pueden ser causadas por diversos agentes patógenos, incluyendo virus, bacterias y parásitos. Entre las infecciones exclusivamente venéreas más destacadas y comunes se encuentran la *Tricomoniasis* y la *Campylobacteriosis*. Estas dos enfermedades tienen el potencial de causar pérdidas significativas en los índices de preñez, alcanzando hasta un 15%-25%, respectivamente. Además, otras enfermedades como la Brucelosis, la Leptospirosis, la Neosporosis, la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) y la Diarrea Viral Bovina (BVD) también pueden tener un impacto relevante en la salud reproductiva del ganado bovino.

A continuación, se encuentra una breve descripción de las enfermedades, teniendo en cuenta el agente causal, modo en que se transmiten, los síntomas que causan, el diagnóstico que reciben y el control que se debe ejecutar para eliminar y/o prevenir las mismas (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-INTA, 2004).

TRICOMONIASIS

Enfermedad venérea transmisible, responsable de fallas reproductivas e infertilidad.

Agente: *Tritrichomona foetus* (Parásito)

Transmisión: en el coito y por I.A.

Síntomas: Macho: portador sano/pasivo (asintomático) - Hembra: muertes embrionarias, repetición de celos, abortan al 4to-5to mes, endometritis (infecciones uterinas), aumento de la infertilidad.

Diagnóstico: Revisión de machos preservicio (raspaje prepucial) - Hembras: hisopado de la mucosa cérvico-vaginal dentro del primer mes postaborto.

Control: eliminar los toros positivos, descanso sexual a hembras positivas.

CAMPYLOBACTERIOSIS (Vibriosis)

Enfermedad venérea de los bovinos asociada con infertilidad y abortos.

Agente: *Campylobacter fetus*

Transmisión: en el coito y por I.A.

Síntomas: Macho: portador sano/pasivo (asintomático) - Hembra: infertilidad - muerte embrionaria o aborto en el 5to-8vo mes – endometritis.

Diagnóstico: Revisión de machos preservicio (raspaje prepucial) - Hembras: hisopado de la mucosa cérvico-vaginal dentro del primer mes postaborto.

Control: Eliminar machos positivos, descanso sexual a hembras, vacuna.

BRUCELOSIS

Enfermedad infectocontagiosa de los bovinos que causa abortos e infertilidad; es una zoonosis (afecta al hombre).

Agente: *Brucella abortus* (bacteria).

Transmisión: por vía oral, nasal, conjuntiva, transplacentaria y por semen en I.A.

Síntomas: abortos en el 5to-8vo mes de gestación, retención placentaria, muerte de recién nacidos, problemas en articulaciones y sistema reproductivo.

Diagnóstico: pruebas serológicas.

Control: vacuna a hembras de 3 a 8 meses, eliminar animales enfermos, análisis de los bovinos que se incorporen al rodeo.

LEPTOSPIROSIS

Es una enfermedad infectocontagiosa de los bovinos, que produce entre otras alteraciones, abortos y muerte de terneros jóvenes; es una zoonosis.

Agente: *Leptospira interrogans* (bacteria).

Transmisión: por vía oral a través de la orina y a través del agua infectada, venérea.

Síntomas: abortos en el último tercio de la gestación.

Diagnóstico: pruebas serológicas.

Control: vacunación, no protege contra el contagio, pero evita el aborto.

RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA (IBR)

Enfermedad viral caracterizada por inflamación, edema, hemorragia, lesiones en tracto respiratorio y pústulas en genitales del macho y hembra y pérdidas reproductivas.

Agente: Herpes virus tipo 1.

Transmisión: por vía oral, nasal, conjuntiva, transplacentaria y por semen en I.A.

Síntomas: respiratorios, oculares, digestivos, genitales y nerviosos.

Control: vacuna: anual un mes antes del servicio.

DIARREA VIRAL BOVINA (BVD)

Enfermedad viral caracterizada por estomatitis erosiva, gastroenteritis, diarrea y fiebre.

Agente: Pestivirus

Transmisión: contacto, orina, secreciones nasales, fetos, placenta, vectores, semen, leche.

Síntomas: depende del momento en que se produce la infección.

Infección fetal: muerte embrionaria, gestación con defectos congénitos o abortos.

Infección postnatal: depresión, fiebre, anorexia, moco con sangre, rengueo, muerte súbita.

Control: vacunación anual, dos dosis a hembras antes del servicio y a los terneros al destete.

Argentina tiene una tradición histórica como destacado productor de carne a nivel mundial, reconocido por la calidad de su producción. La Cuenca del Salado, siendo la principal zona ganadera del país, exhibe la más alta concentración de cabezas por hectárea. No obstante, las tasas de destete en esta región alcanzan solo el 76%, e incluso cifras más bajas. Las causas de estas disminuciones pueden ser diversas, pero el mayor porcentaje de pérdidas se atribuye a la incidencia de enfermedades infecciosas en la reproducción. Entre estas, se destaca el *Campylobacter* como el agente infeccioso más común (Campero, 2005).

El principal indicador de la infección en hembras con *Campylobacter* es la subfertilidad, evidenciada por repeticiones de celo, pérdidas embrionarias y fetales que pueden reducir los porcentajes de preñez en un rango del 15 al 25%. Entre las consecuencias más significativas se incluyen la disminución en la cantidad de kilos de terneros por vientre en servicios, un aumento en la cola de destete, un mayor porcentaje de vacas destinadas al descarte y los consiguientes costos asociados al manejo sanitario.

La *Tricomonirosis* y la *Campylobacteriosis*, estas se transmiten por vía venérea, por servicio natural o inseminación artificial si el semen se encuentra contaminado con alguna de ellas.

Ambos microorganismos residen en el aparato genital de bovinos adultos. En el caso del toro, se localizan en el prepucio y el pene, y por lo general, no muestran signos clínicos evidentes, excepto quizás una irritación de la mucosa que no genera mayores problemas. No obstante, al momento del acto sexual, transmiten la infección a la hembra, parasitando la vagina, el cuello uterino y el útero. Esto se traduce en repeticiones de celo (debido a la muerte del embrión) y abortos que no superan el 10% del rodeo. Los fetos abortados por estas enfermedades generalmente tienen edades que no exceden el sexto mes, aunque ocasionalmente se pueden detectar hasta el séptimo mes de gestación. Las "vacas portadoras", que pueden parecer saludables aunque estén enfermas, ya sean vacías o preñadas, mantienen los microorganismos en su aparato genital durante más de un año, representando un riesgo constante de infección para todo el rodeo. Un muestreo de entre el 10% y el 20% de los animales permitirá obtener datos de valor. Se ha demostrado la persistencia de la infección de *Campylobacter fetus* y *Trichomona foetus* por períodos que superan el año, incluso en vacas preñadas que llevan a término su gestación (Campero, 2005).

Estas enfermedades pueden diagnosticarse en toros, vacas, vaquillonas o fetos a través de análisis de laboratorio. El método más común de análisis en toros implica la toma de muestra prepucial mediante raspaje. En el caso de las hembras, la muestra a analizar proviene del flujo del cuello uterino y la vagina.

Luego de planteados aspectos reproductivos y sanitarios que pueden afectar de distintas formas a la producción, me centraré en aspectos relacionados a la nutrición y manejo de la alimentación además de los principales trastornos metabólicos que el mal uso de las estrategias de alimentación puede acarrear.

La nutrición es el otro pilar fundamental para poder lograr el éxito en la producción animal, aunque también es el rubro que más peso tiene en los costos de la producción pecuaria y prácticamente en todos los casos superan el 50% de los costos totales. Cualquier mejora que se haga en este aspecto tendrá un importante impacto en la eficiencia de la explotación.

Nutrición y alimentación son dos palabras que generalmente se usan como sinónimos pero que tienen significados diferentes. La primera es el conjunto de procesos mediante los cuales un animal ingiere y utiliza todas las sustancias requeridas para su mantenimiento, crecimiento, producción o reproducción. La segunda es el proceso de suministrar alimento al animal como vehículo de los requerimientos nutricionales, de este se debe tener en cuenta su origen, composición, digestibilidad y procesamiento.

Efectos de la suplementación sobre pasturas.

La suplementación se presenta como una herramienta estratégica para mejorar la eficiencia en la utilización y gestión de los recursos alimenticios. Se define como la **adición de nutrientes** que normalmente están ausentes o presentes en baja concentración tanto en calidad como en cantidad en la ración.

En muchos rodeos, se observa un crecimiento deficiente de los terneros en los primeros meses posteriores al destete debido a la subutilización del abundante pasto en primavera-verano y al exceso de carga en invierno para la oferta de pasturas disponible. Esto resulta en una baja eficiencia de stock y una limitada flexibilidad del sistema.

La suplementación busca lograr algunos de los siguientes efectos:

- 1. Aumentar la carga ganadera:** Incrementar la capacidad de carga durante períodos de escasa actividad de crecimiento del pasto facilita el aprovechamiento eficiente de los subsiguientes picos de producción forrajera. Un ejemplo de esto sería la suplementación durante el invierno con el objetivo de llegar a la primavera con una carga ganadera sustancialmente elevada.
- 2. Incrementar la ganancia de peso:** Aumentar la eficiencia en el uso del forraje se consigue al suministrar suplementos que satisfagan plenamente las necesidades nutricionales del animal y equilibrar las proporciones de diversos nutrientes. Esto se traducirá en un incremento en la ganancia de peso de los animales. Es esencial señalar

que la calidad del suplemento debe superar la del forraje base; de lo contrario, no se logrará un aumento en la ganancia diaria.

3. **Aumentar la tasa de engorde:** Cuando el ganado se encuentra en pasturas con niveles reducidos de nutrientes (pasto poco apetitoso, de difícil digestión, baja cantidad o tiempo de pastoreo limitado), y aún no ha alcanzado su capacidad máxima de ingesta, al ofrecer cantidades moderadas de suplemento, los nutrientes suministrados se suman a los provenientes de la pastura. Esto conduce a una mejora en la eficiencia productiva gracias al efecto de adición.

4. **Optimizar la eficacia en la utilización del alimento principal:** Por ejemplo, al introducir un suplemento proteico que incrementa el contenido de proteína en la dieta, la cual se fundamenta en el pastoreo de un forraje con deficiencia en proteínas, como las gramíneas subtropicales diferidas en el invierno.

6. **Evitar trastornos metabólicos:** Se lleva a cabo la suplementación con el objetivo de prevenir trastornos nutricionales o corregir deficiencias. Un ejemplo de ello sería la prevención de diarreas, que son frecuentes en forrajes con elevado contenido de agua, o la corrección de deficiencias minerales, especialmente la deficiencia de calcio y fósforo.

8. **Agregar valor al grano al convertirlo en carne:** En ciertas situaciones, el objetivo primordial de los sistemas de engorde intensivo es incrementar el valor del grano de producción propia, ya que esto elimina los costos asociados al secado, transporte (especialmente en zonas alejadas de los puertos o centros de almacenamiento), impuestos y otros gastos vinculados a la comercialización.

9. **Alcanzar un buen nivel de terminación:** Un proceso de terminación intensiva, que implica la utilización de concentrados, favorece un rápido desarrollo de grasa en los animales, mejora la calidad de la carne y aumenta el rendimiento en el gancho.

10. **Cambiar de categoría a los animales:** Acelerar la velocidad de engorde en ciertas categorías posibilita su rápida transición a segmentos de mayor valor en el mercado. Un ejemplo sería la transición de la categoría de vacas conservas a la de gordas, o completar la terminación de novillos livianos antes de que alcancen la categoría de novillos pesados.

11. **Prevenir problemas de sobrepastoreo:** Esto se alcanza, por ejemplo, al ajustar la frecuencia de rotación en un sistema de pastoreo rotativo.

La suplementación en pastoreo tiene la capacidad de modificar la ingesta total de nutrientes, la cantidad de forraje que el animal consume de la pastura y su apetito hacia esta, a través de los siguientes efectos:

A. Sustitución de nutrientes: Esto se observa en pastizales abundantes y altamente nutritivos, como los verdes de invierno o las pasturas en primavera. En estas

condiciones, el ganado puede obtener la cantidad de nutrientes necesaria para alcanzar su máxima producción individual a partir de la pastura. Cuando se les proporciona grano, se produce una reducción en el consumo de pastura "sustitución" debido al consumo de grano, aunque esto no altera la tasa de ganancia de peso diaria, que ya era óptima antes de la suplementación. En la sustitución, el nivel nutricional se mantiene constante y aumenta la capacidad de carga del pastizal.

B. Adición de nutrientes: Esto ocurre cuando el ganado obtiene una cantidad limitada de nutrientes de la pastura debido a factores como baja digestibilidad, escasa disponibilidad de forraje o un período de pastoreo restringido. En estas circunstancias, si se les suministra una pequeña cantidad de suplemento, los nutrientes de este complemento se añaden a los proporcionados por el forraje. En este escenario, la adición de nutrientes permite aumentar las ganancias de peso individuales sin alterar la capacidad de carga del pastizal. Por ejemplo, cuando la oferta de forraje es limitada durante los verdes invernales, ya sea debido a un horario de pastoreo limitado o a la disponibilidad reducida, la suplementación con grano tiene un efecto acumulativo en la respuesta de los animales, lo que resulta en un aumento en la ganancia de peso.

D. Adición y sustitución: Esto se deriva de la combinación de los dos efectos previamente mencionados. En esta situación, se produce una mejora en el aporte de nutrientes junto con una disminución no proporcional en el consumo de pastura. Esta combinación da lugar a un aumento en la ganancia de peso individual y la capacidad de incrementar la carga animal. Este escenario es comúnmente observado en una variedad de condiciones en las que las pasturas presentan alguna forma de restricción, la cual es compensada por la suplementación. La magnitud de este efecto varía en función de la disponibilidad de forraje y el nivel de suplementación utilizado.

E. Adición con estímulo: Esto sucede cuando se suplementa un recurso de escaso valor nutricional, como un rastrojo o una pastura diferida, mediante la introducción de un suplemento que aporta proteína y energía, como urea y melaza. Esta acción estimula un aumento en el consumo de forraje. La incorporación de este estímulo eleva el valor nutricional y, al mismo tiempo, puede mantener o incluso reducir la carga en el pastoreo.

F. Sustitución con depresión: Se manifiesta cuando el suplemento tiene un valor nutricional inferior al de la pastura, como cuando se suministra un suplemento a base de rollos de baja calidad en un pastizal limitado. El efecto de la sustitución con depresión disminuye el nivel nutricional y aumenta la capacidad de carga del pastoreo.

Los elementos fundamentales que se deben considerar al implementar una suplementación son: los requerimientos nutricionales de los animales, las propiedades nutricionales de la alimentación principal o base, y la viabilidad económica de la relación entre insumos y productos (Ferrari, 2007).

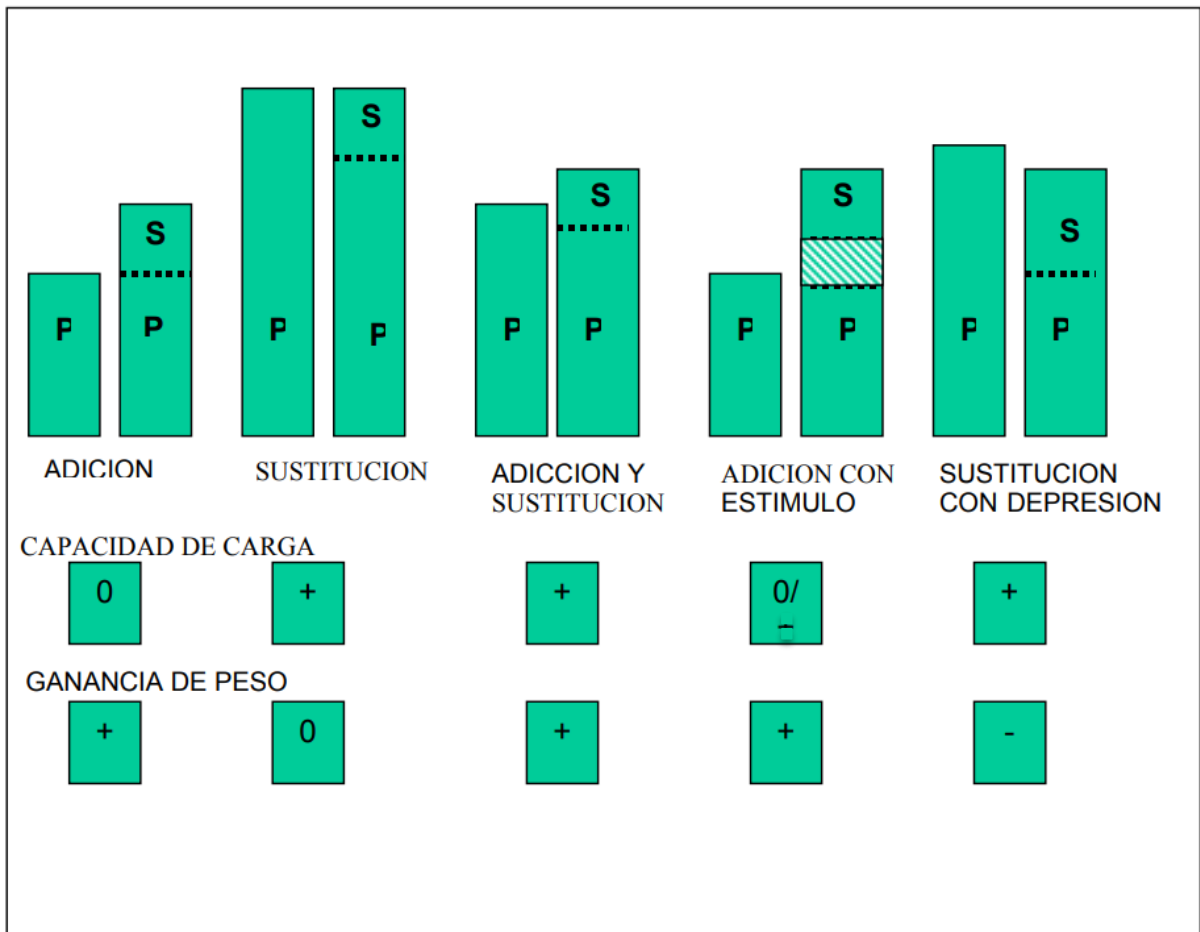


Figura 4: Respuestas a la suplementación (Ustarroz y De León, 2004)

Problemas asociados a la intensificación.

Cuando se busca maximizar la producción, existe un riesgo inherente de que los animales puedan experimentar enfermedades metabólicas. Este riesgo surge, en gran parte, debido a la modificación de la dieta que a menudo se lleva a cabo para fomentar un crecimiento más rápido y, por ende, un aumento en la producción de carne, leche, lana, etc.

Las enfermedades metabólicas se generan debido a la interacción entre el historial nutricional del animal, su estado corporal, capacidad de producción, régimen alimenticio y cierta predisposición genética. Las afecciones metabólicas en los rumiantes abarcan una amplia variedad de entidades distintas. La característica común es que ninguna es de origen infeccioso o degenerativo; no obstante, su frecuencia puede aumentar con la edad, y, aunque existan disparidades entre razas, ninguna está vinculada a errores metabólicos innatos altamente específicos (García-Trejo, 2010).

Entre las enfermedades metabólicas que plantean un alto riesgo para el bienestar de los animales y son las más relevantes en sistemas extensivos con suplementación o encierres en base a dietas altamente energéticas, destacan dos en particular: la acidosis, que se desencadena por un incremento en la cantidad de carbohidratos en la alimentación; y el empaste (el cual vamos a ver en más detalle en las actividades realizadas), que surge cuando la dieta presenta un elevado contenido de proteínas. Estas condiciones pueden tener un impacto significativo en la salud de los animales y requieren una atención especial en la gestión de la producción ganadera.

Cabe mencionar que surgen asimismo como relevantes; cetosis y toxemia de la preñez, enfermedad de las vacas de ordeño en lactación temprana (generalmente sucede en las primeras 6 semanas de ordeño) y la Toxemia de la Preñez es una enfermedad de las ovejas con más de un feto. Hipocalcemia, severo desorden, conocido también como Paresis de las Parturientas, Paresis Puerperal y popularmente como Fiebre de Leche, es común en vacas de ordeño al comienzo de la lactación. Su incidencia se incrementa con la edad, las vacas Jersey son más susceptibles que las demás razas. Síndrome de la vaca caída, inhabilidad de la vaca después del parto a pararse a pesar de los esfuerzos por hacerlo. Hipomagnesemia, deficiencia en la dieta de magnesio, muy frecuente en nuestra región generalmente mal diagnosticada.

Empaste

El empaste o meteorismo espumoso en bovinos es un trastorno digestivo grave que se caracteriza por la acumulación de espuma en el rumen. Esta espuma retiene los gases generados durante el proceso normal de fermentación de los alimentos, lo que provoca una distensión del abdomen y dificultad para eructar y eliminar los gases.

La causa más común es el consumo excesivo de leguminosas frescas o alfalfa, que tienden a generar más espuma en el rumen debido a la alta concentración de proteínas altamente solubles.

La sintomatología que se observa es la distensión abdominal evidente, dificultad para eructar, lo que resulta en un aumento en la producción de saliva, dificultad respiratoria debido a la presión del abdomen en los pulmones, cambios en el comportamiento, como inquietud y malestar en casos graves, puede llevar a la asfixia y la muerte si no se trata. El diagnóstico se basa en la observación de los síntomas clínicos. En el caso de observar una distensión constante del rumen (lado izquierdo del animal) que nos hace suponer un empaste subclínico, se puede optar por cambiar de potrero y/o usar productos anti-espumantes o anti - empaste. En aquellos animales que se caen por no poder respirar se debe actuar con rapidez, siendo la solución punzar en

el rumen en la parte superior caudal con trócar, con un cuchillo o una aguja, para liberar al animal del gas y parte del contenido ruminal hasta que pueda respirar con comodidad (Figura 5).

Es importante que los productores ganaderos estén atentos en la alimentación y monitoreen la salud de los animales para prevenir estas enfermedades, ya que pueden tener un impacto significativo en la producción y el bienestar del rodeo (Bavera & Peñafort, 2008).

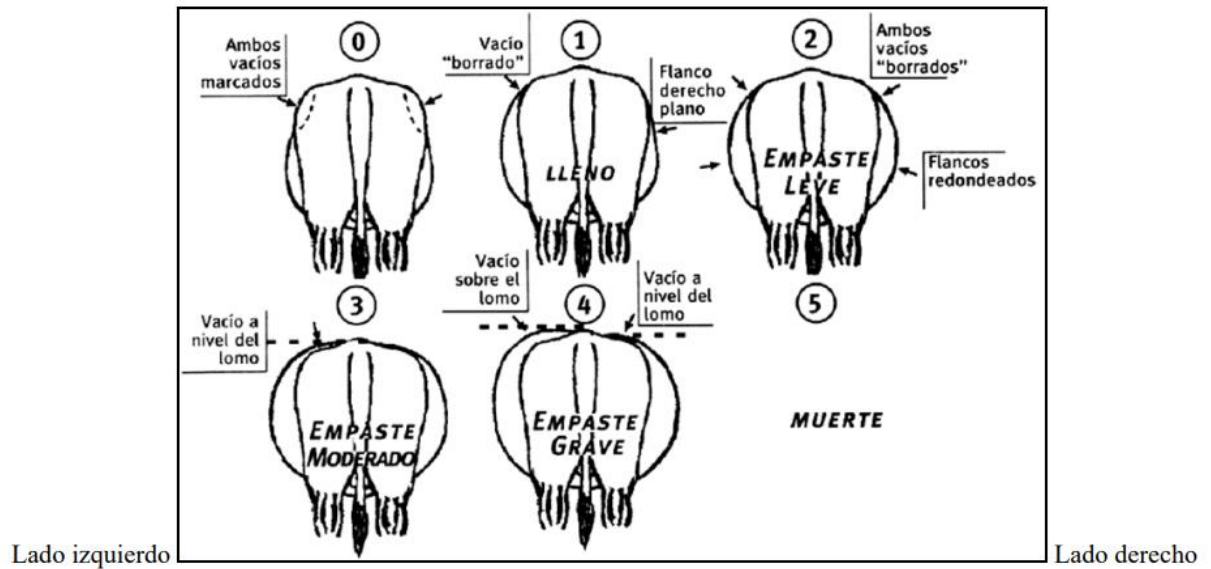


Figura 5: Representación gráfica de los distintos niveles de empaste (Bavera & Peñafort, 2008).

OBJETIVOS

Objetivos generales

Validar los conocimientos obtenidos en la carrera Ingeniería Agronómica, sobre la producción y el manejo ganadero en los diferentes establecimientos que la empresa UMO Producción Animal SRL asesora y/o maneja, en la zona de riego del partido de Villarino

Objetivos específicos

- Ubicarse en el medio productivo de la región.
- Conocer las características específicas de la producción bovina del partido de Villarino.
- Participar de las actividades realizadas en cada recorrida.
- Comprender el manejo de los sistemas reales de producción
- Adquirir criterios de observación y juicio sobre situaciones específicas.
- Relacionarse con profesionales, personal de campo y otros actores involucrados en las labores productivas; conocer sus inquietudes y formas de trabajo.
- Puntualizar el rol del ingeniero agrónomo en esta instancia.
- Presenciar las instancias relacionadas a la toma de decisiones respecto a la venta de ganado y compra de insumos.
- Colaborar en experiencias en campos de productores. Participar en el análisis de situaciones y propuestas de mejoras.

METODOLOGÍA Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA

Modalidad de trabajo

El trabajo de intensificación consistió en un entrenamiento profesional llevado a cabo en el ámbito de la empresa UMO producción animal SRL, realizando actividades relacionadas a la producción pecuaria durante el periodo noviembre de 2022 hasta marzo de 2023. La instrucción técnica de las actividades inherentes a la práctica profesional del ingeniero agrónomo estuvo a cargo de la Ing. Agr. Mg. Josefina Marinissen, con la colaboración de otros profesionales de la empresa como el Ing. Agr. Víctor H. Usuldinger y el Vet. Hernán Prignot, desarrollando principalmente tareas referidas a la producción ganadera.

Actividades realizadas - Análisis de casos reales.

La propuesta de trabajo se sistematizó en forma de “estudio de casos” (Campo 1, Campo 2 y Campo 3), que se ubican en sistemas reales de producción dentro de la zona de riego (CORFO) en el Partido de Villarino, provincia de Bs. As. Para cada uno se define el sistema productivo (cría – recria – invernada – cabaña – feedlot, etc.) y la “situación problema” como la razón de la consulta técnica al grupo profesional. 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).

Inseminación para mejoramiento de genética y manejo de enfermedades venéreas

Campo 1

Inseminación artificial – “Mejoramiento de genética”

En el establecimiento que denominaremos “campo 1” donde realicé mi práctica profesional se trabajaba con servicios muy tardíos en tiempo, y de más de tres meses de duración (comienzo servicio fin de diciembre – toro en el rodeo durante cuatro/cinco meses). Esta práctica es totalmente inconveniente desde el punto de vista del manejo ya que dificulta la aplicación de estrategias que permiten mejorar la eficiencia productiva, principalmente desde el punto de vista sanitario y de alimentación.

El protocolo que se utilizó para inseminar fue la IATF (inseminación a tiempo fijo) la cual es una herramienta que nos permitió varias mejoras en la producción ganadera, una de las principales fue la mejora en la genética.

La primera medida que se adoptó fue reordenar el rodeo según edad cronológica, para poder atender situaciones de manejo nutricional y sanitario, fundamentalmente. Para lo cual se boqueó a la totalidad de los vientres, armando un grupo de vacas (aquellas de tercera parición en adelante) y otro de vaquillonas y vacas de segundo servicio el que requieren un manejo preferencial en cuanto a alimentación. Cabe mencionar que a este establecimiento la empresa UMO SRL ingresó a trabajar en junio de 2020, estando en ese momento las vacas del rodeo general preñadas y empezando a parir a partir de septiembre del mismo año. El servicio se realizó a mediados de diciembre de 2019 (Fig. 6).

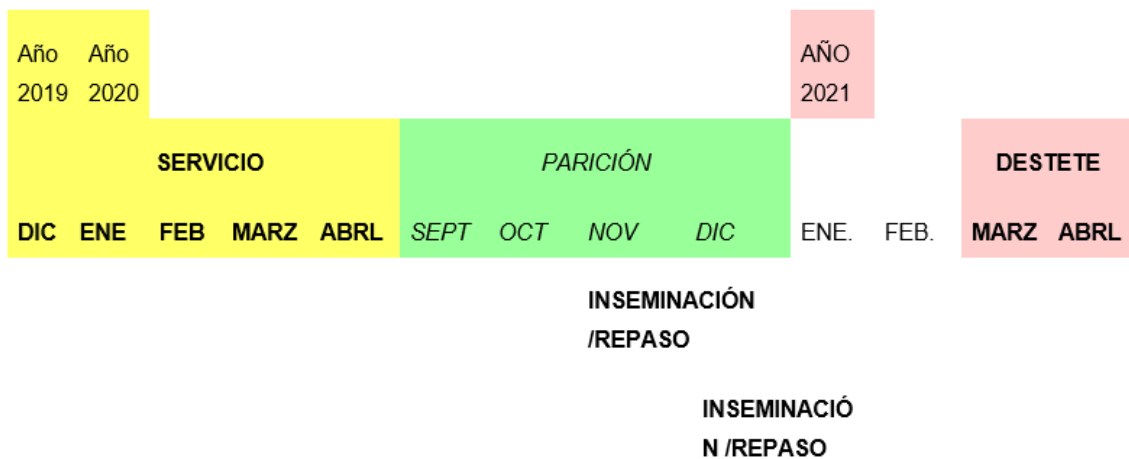


Figura 6: Cronología de manejo ganadero al ingreso al campo (junio 2020).

Para implementar este programa de inseminaciones, inicialmente se realizó un análisis nutricional detallado para identificar la deficiencia de minerales y evaluar su potencial impacto adverso en la reproducción del ganado. Con base en estos hallazgos, se estableció un enfoque estratégico para abordar las carencias nutricionales, buscando optimizar las condiciones reproductivas del ganado y maximizar las tasas de preñez con el objetivo de lograr el mayor éxito posible en el programa de reproducción.

Diagnóstico mineral – “Deficiencias” – “Efectos en la producción ganadera”

Las elevadas exigencias productivas a las cuales se ven sometidos los animales en la actualidad, hacen que sea necesario cuidar al máximo los aspectos sanitarios y nutricionales en las explotaciones pecuarias. Estas exigencias sumadas a la presión de

selección, han dado origen a las llamadas enfermedades metabólicas o de la producción causada por desbalances de minerales en el organismo. Teniendo en cuenta esto, y algunas situaciones de pérdidas de preñeces y estado corporal límite 2,5 (Maresca et al., 2008) en algunos vientres es que consideramos prioritario rever asimismo el status sanitario. Este contempló además de lo básico y reglamentario según plan sanitario (brucelosis – vacuna reproductiva y de diarrea neonatal) el acompañamiento mineral, considerado esencial por lo antes mencionado. El paquete de minerales que se aplican de manera inyectable regularmente para cubrir estas situaciones en los rodeos de cría incluye cobre, zinc y selenio entre los más relevantes, además de vitaminas asociadas como la D y la E principalmente.

Para poder realmente cuantificar la importancia de los minerales mencionados; cobre, selenio y zinc, se hicieron análisis de sangre a vacas en campos de la zona y así ver los niveles de los mismos en los rodeos manejados convencionalmente (campo natural, rastrojos, pasturas perennes y alfalfas – ciclo completo, servicio estacionado), esto lo hacen para cada campo en que trabaja la empresa y el número de animales a los que se les hace este análisis es a 10 (considerado representativo) y estos a su vez tienen que ser o estar en un momento de alto requerimiento (vacas de cría en el momento de lactancia).

Tabla 1: Valores de referencia y valores obtenidos de muestreos realizados para los minerales Cobre, Selenio y Zinc.

Mineral	Valores de referencia, µg/ml	Valor obtenido, µg/ml
Cobre	0,7 – 1,1	0,48
Selenio	(<50 marginal; 50-100 bajo; >100 normal)	<5
Zinc	0,8 – 1,2	0,6

Al observar la tabla, pone en evidencia que los niveles de estos minerales esenciales obtenidos son menores a los valores de referencia.

Como parte fundamental en un sistema de producción bovina, la reproducción ejerce un rol muy importante. Un parto lo más cercano a 12 meses por hembra garantizaría una lactancia y al menos una cría en un tiempo razonable, cualquier situación que se corra de esos estándares; intervalo anestro - posparto largos, menor número de terneros producidos, son producto de un ineficiente manejo sanitario/nutricional, y dentro de ellos de un ineficiente manejo de la nutrición mineral. Aunque las cantidades de minerales suelen ser mínimas, como se mencionó,

comparados con otros nutrientes (energía, proteína y fibras) el hecho de no suministrarlos en las concentraciones y en los momentos necesarios, ocasiona importantes pérdidas.

La provisión indirecta de minerales debe contemplarse mediante un manejo adecuado del suelo, incorporando compuestos que favorezcan el aumento del pH y mejoren la biodisponibilidad de ciertos minerales en las plantas. Dado que la absorción de minerales por parte de las plantas varía, se aconseja emplear distintas especies de forrajes que crezcan y se desarrollen en el mismo suelo. Esta práctica asegura una diversidad en la concentración de minerales, contribuyendo así a una mejor disponibilidad para la alimentación animal (Febres, 2008). Como los forrajes no aportan la suficiente concentración de cobre para mantener parámetros óptimos en la vida del animal, se deben trazar estrategias para asegurar el suministro del mismo; bien sea mediante sales bien balanceadas o parenteralmente cuando sea necesario. El uso de sales minerales enriquecidas con cobre no ofrece una solución sustentable en nuestra región, ya que se dificulta el consumo de las mismas en formato de sales minerales en comederos, principalmente debido al alto contenido de sales que posee el agua de bebida, esta hace de limitante de consumo. Dicho esto, la forma más segura de aplicación de cobre es parenteral.

Teniendo en cuenta el diagnóstico relevado donde se observa una carencia de estos minerales esenciales (Cu – Se – Zn), consideraron que la vía parenteral de suministro es la más adecuada y rápida para el momento y contar con estos minerales en los vientres (además de un ordenamiento en la cadena forrajera en el cual van a incrementar los mismos mediante el consumo, la cual es la mejor manera de suministrarlos). Asumiendo esto, buscaron los momentos más adecuados para su aplicación, siempre tratando de coincidir con alguna otra práctica de encierre del rodeo. Las aplicaciones las realizan rigurosamente en tres momentos del año; en el tacto junto con la vacuna reproductiva, un mes a mes y medio antes del parto (parto) con la primera dosis de la vacuna de diarrea neonatal, y finalmente en pre-servicio con la segunda dosis de vacuna reproductiva. El cobre es un nutriente esencial, asimismo en el ternero, se hace presente en su organismo a través de la placenta durante la gestación. El cobre no pasa a través de la leche luego del parto, por eso es tan importante permitir la reserva hepática del mismo. Esto se logra con la aplicación de Cu en los vientres en el parto, de ahí que es tan importante este momento de aplicación.



Imagen 1: minerales y vitaminas que se utilizaron de suplemento inyectable para el rodeo.

Luego de atender a algunas de las cuestiones minerales, que consideraron que tienen efecto directo sobre la reproducción, vamos a volver sobre el uso de la estrategia de inseminación a tiempo fijo para lograr ordenar las preñeces/pariciones, influyendo a través de la sincronización hormonal en la aparición del celo, la ovulación y la preñez en forma ordenada en “bloque”.

Protocolo de IATF – DEPs seleccionados - Mérito genético

El protocolo de IATF comprendió 3 días de encierre. El día 0 se aplicó un dispositivo intravaginal con progesterona, además de la administración de una inyección de 2ml de benzoato de estradiol. Siete días después, se llevó a cabo la retirada de los dispositivos, junto con la aplicación de 2 ml de prostaglandina y 1 ml de cipionato de estradiol. La IATF se ejecutó entre las 48 y 52 horas posteriores a la extracción de los dispositivos, es decir, en el día 9 del protocolo.

La representación visual en la Figura 6 detalla la implementación de dos protocolos de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF), consistiendo en una IATF convencional seguida por una resincronización realizada 23 días después de la primera IATF. Este proceso de resincronización se lleva a cabo 7 días después de la inserción de los dispositivos (es decir, 30 días después de la primera IATF), momento en el cual se realiza una ecografía transrectal para el diagnóstico de la gestación. Las vacas o vaquillonas preñadas son identificadas, mientras que a las vacías se les administra prostaglandina y cipionato de estradiol, junto con la aplicación de pintura en la base de la cola.

Se anticipa lograr un porcentaje de preñez entre IATF y resincro del 65/70%. La ventaja distintiva de este procedimiento radica en la posibilidad de realizar dos

inseminaciones en el transcurso de un mes en un rodeo, generando así un impacto genético significativo y una mayor uniformidad en la fecha de parto, todo derivado de la inseminación artificial.

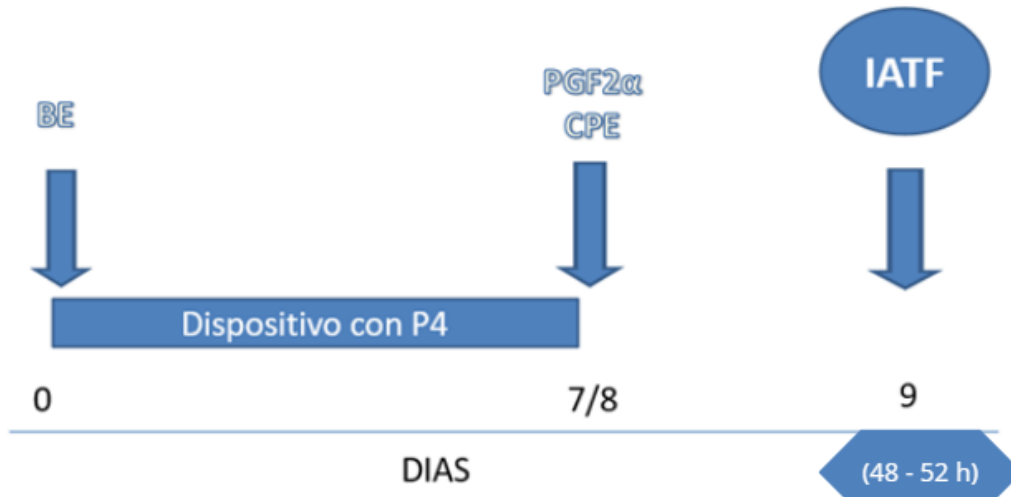


Figura 7: Protocolo convencional de la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo aplicados en “Campo 1”.

La implementación de la IATF, les permitió en el establecimiento en cuestión, sacar del anestro a las vacas paridas recientemente debido a los servicios tardíos, adecuando el plan nutricional de las mismas para obtener un balance energético positivo. Además, les permitió sincronizar en bloque las preñeces, logrando a la fecha adelantar un mes y medio el servicio (de mediados de diciembre a fines de octubre), tanto en vaca como vaquillona. Gracias a esto se tiene a la mayoría de los vientres preñados en los primeros 45 días del servicio, aumentando la cabeza de parición, lo cual beneficia enormemente el manejo del destete, ya que, la mayoría de los terneros tendrán 6 meses al momento de destete.



Imagen 2: Izquierda: Hormonas utilizadas para la sincronización de celo paquete de DIV. Derecha: Benzoato de Estradiol.



Imagen 3: Aplicación de dispositivos intravaginales.



Imagen 4: Izquierda: vacas pintadas para identificación de dispositivo DIV. Derecha: dispositivos ya retirados de las vacas.



Imagen 5: Instrumentos utilizados para inseminar, tanque de nitrógeno líquido con las pajuelas (izquierda); descongelador de pajuelas, aplicadores de semen, tijera, pinza, papel (derecha).

Desde el punto de vista de la mejora genética dada la inclusión de la inseminación, han logrado el objetivo de ver en los terneros/as las características buscadas con la

elección del semen. El éxito de la técnica no solo implica lograr preñeces, sino poder elegir genética y ver expresado en la cría los rasgos que se buscan. Este campo tiene como objetivo principal, dado por su estructura (monte, cañadones y campo natural), la producción de cría, por ello es se buscaron caracteres en los reproductores que logren transmitir a la descendencia los siguientes depts; habilidad materna, peso al destete, producción de leche y peso final.

Otro resultado de la inseminación, además de lograr adelantar el servicio con vacas “cíclicas” a mediados de octubre, es la expresión de los rasgos genéticos buscados. Luego de tres años de inseminación y selección, este año pudieron apreciar este aspecto en una mejor ganancia de peso en las terneras que van a reposición. Como se mencionó la cría es la actividad productiva del establecimiento, el crecimiento de los vientres en estos primeros años se dio; por compra de vaquillonas con garantía de preñez y por reposición con terneras propias. En los dos primeros años de trabajo (2020/2021), no les fue posible guardar terneras, no alcanzaban a ver los rasgos deseados y la cadena forrajera aun no lo permitía (alfalfas viejas y degradadas). De la mano con el crecimiento en vientres, objetivo final 1500 vacas de cría 2025, va inexorablemente el armado de una cadena forrajera consistente que permita sostener la carga. En el ciclo 2022, ya pudieron retener 70 terneras propias (50 ha de alfalfa en uso), en este ciclo están reteniendo 170 (50 ha de alfalfa en uso más 50 implantadas “nuevas”), que se inseminarán con 15 meses. Dentro de esas 170 hay 91 terneras con genética del campo, 25 terneras de un capitalizador (que estaba en el campo) y 55 terneras de compra (campo vecino; imagen N°1). Cuando analizamos los datos, de peso, ganancia de peso y conformación vemos claramente expresado el “plus” del mejoramiento, en este caso en una mayor ganancia de peso vivo (ver tabla 2).



Imagen 6: Vaquillonas Angus coloradas que se compraron para reposición en “Campo 1”.

Tabla 2: Datos de peso vivo y ganancia diaria de peso en tres grupos de animales. Con genética seleccionada (propias campo) y genética rodeo general (Capitalizador y compra externa).

GRUPO	CANTIDAD vaquillonas	PESO VIVO Promedio (kg)		
		20-jul	19-sep	GDP* (kg/d)
Propias Campo	91	236	279	0,706
Capitalizador	25	213	248	0,575
Compra externa	55	246	285	0,644

*ganancia diaria de peso

Como puede apreciarse en la tabla, el grupo de “propias campo” presenta una mayor GDP, esto indudablemente responde al mérito genético (ya que todas tienen más o menos la misma edad) que dé a poquito están implementando en los rodeos. El semen seleccionado para inseminar a las vaquillonas y vacas, además de tener ventajas desde el aspecto reproductivo (bajo peso al nacer, producción de leche y habilidad materna), confiere bondades para la performance productiva expresado entre otras cosas en las ganancias de peso vivo y la conformación del animal. Esto no solo se observa en las hembras seleccionadas para madre, sino por comunicación personal con la consignataria encargada en la venta de los animales (macho y hembras).

Hay que considerar que la composición de la ganancia de peso mencionada, se debió fundamentalmente al pastoreo de campo natural y agropiros. Las alfalfas se comenzaron recién a pastorear el 24 de agosto. Esto implica que es esperable que sobre alfalfas de excelente calidad con las que cuentan en el campo, las vaquillonas lleguen holgadamente al peso de servicio (actualmente 100 vaquillonas de las 171 están por encima de los 270 kg, peso necesario y recomendable para el entore precoz). La ganancia de peso registrada en el ciclo pasado sobre alfalfas fue de 1,095kg/día.

Tabla 3: Evolución de la superficie de pasturas y vientres en servicio en “Campo 1”.

CICLO (año)	PASTURAS (ha)	CANTIDAD VIENTRES A ENTORE
2020	55	110
2021	80	210
2022	50	323
2023	100	590

Las 55 ha de pasturas del año 2020 eran muy viejas, tenían más de 6 años. Dado que no había pasturas nuevas durante 2020 y 2021, aplicando riegos y fertilización se logró una producción que sostenga la carga animal. En el abril de 2021 se implantaron 25 ha de alfalfas puras que se usaron en ese mismo año a partir de noviembre. En el año 2022 como se observa en la Tabla 3, se redujo la superficie de pasturas, ya que se rompieron las 55 viejas quedando solo 25 y se implantaron en mayo otras 25 ha de alfalfa puro, que se pastorearon en noviembre del mismo año. En el 2023, se implantaron 50 ha de alfalfa pura, que se pretendían usar a partir de noviembre. Cabe mencionar, que se pastorean durante el invierno, los montes, cañadones y el campo natural, debido al manejo racional que se realiza del mismo, pueden obtener buenas producciones de forraje. El manejo que implementan a partir de la parición de 2021, fue tratar de sostener la misma sobre campo “limpio” ya que se observaba mucha mortandad por puma y zorro. Con este manejo lograron reducir la mortandad, pasando de un 8% en 2020 a 5% en 2021 y 3% en el último año.

Campo 2

Uso de la inseminación artificial como herramienta para reducir el impacto de enfermedades de transmisión sexual.

Lo primordial para lograr sanear estas enfermedades es abordar un diagnóstico integral que permita como primer paso, determinar en qué momento ocurren las pérdidas, cuáles son las causas reales y a partir de ello cómo actuar para mejorar la situación.

Habitualmente las pérdidas reproductivas en un rodeo normal se dan al; servicio/ tacto oscilando entre el 2-10%, al tacto/ parto con un 2- 3% y finalmente al parto/ destete con valores entre el 2- 3%. Cuando se observan desviaciones significativas en estos

valores y la causa no responde a baja condición corporal de los vientres por causas nutricionales, es posible suponer que hay dificultades reproductivas posiblemente asociadas a enfermedades infecciosas. Cabe mencionar en este punto que no solo se debe considerar la campylobacteriosis como enfermedad problema, ya que puede haber otras enfermedades atentando contra los índices reproductivos, como por ejemplo; Diarrea Viral Bovina (DVB), Rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR), Tritrichomoniasis, Neosporosis, Brucelosis y Leptospirosis, que merecen nuestra atención. También pueden provocar pérdidas reproductivas ciertas causas no infecciosas entre las que se pueden citar: traumas, plantas tóxicas, deficiencias nutricionales, factores genéticos, temperatura, estrés, desequilibrio endocrino materno, disfunción placentaria, gestaciones gemelares, etc.

En otro de los establecimientos donde también realice actividades de seguimiento, que denominaremos “Campo 2”, detectaron un alto porcentaje de vacas vacías; vacas que al primer tacto dieron preñadas y perdieron la preñez para el re-tacto (tacto/parto). Entre las causas posibles que pudieron estar ocurriendo consideraron; carencias minerales diagnosticadas luego de los resultados de los análisis de sangre realizados a las vacas, y diagnóstico positivo a campylobacteriosis; detectado en dos toros luego de los raspajes de control.

Para resolver las carencias minerales están aplicando minerales (cobre, selenio, zinc y magnesio) en forma inyectable sistemática a los vientres, en los mismos momentos planteados anteriormente (tacto – parto – preservio). Para resolver el diagnóstico positivo a campylobacteriosis se eliminaron como primera medida los toros infectados. Como segunda medida, que permitiría confirmar si los vientres poseen alguna enfermedad infecciosa, es que se propone muestrear las vacas eliminadas como vacías en este segundo tacto. El segundo tacto o retacto, permite confirmar las vacías y reconfirmar las preñeces chicas. El análisis que se realiza sobre la vaca es el que se conoce como “Síndrome de la Vaca Vacía”, es un conjunto de técnicas diagnósticas que nos permiten detectar tempranamente patologías que producen fallas en la fertilidad de los rodeos.

En relación al manejo de la campylobacteriosis, se menciona que los dos raspajes consecutivos que se realizaron al resto de los toros “aparentemente sanos”, dieron negativos. Se realizó un tercero (según indica el protocolo de saneamiento) previo al servicio, para estar seguros de que la enfermedad no está presente en el resto de los reproductores. Este dio asimismo negativo. La seguridad de que los toros no son portadores es determinante y les da seguridad en el uso de los mismos.

En vacas la situación y aparente riesgo de ser portadoras es distinto, por lo mencionado anteriormente; “Las vacas portadoras (enfermas con apariencia de sanas) ya sean vacías o preñadas, mantienen los microorganismos durante más de un año en su aparato genital, constituyendo un riesgo de infección continuo para todo el rodeo”. El procedimiento propuesto para el muestreo sobre los vientres (síndrome de vaca vacía) consiste en tomar muestras de mucus cérvico vaginal y muestras de sangre. En la primera se podría determinar todas las afecciones de tipo reproductivas – infecciosas ya mencionadas, y en la segunda aspectos minerales y otras enfermedades como leptospira y brucelosis que tenderían a fortalecer el diagnóstico presuntivo.

Tabla 4: Datos de los tactos y algunos índices de interés que llevan a sospechar la posible existencia de enfermedades infecciosas en los vientres.

Composición RODEOS	Cantidad VIENTRES ENTORADOS	Vacías TACTO (marzo)	Cantidad VIENTRES PREÑADOS al tacto	Vacías Re-TACTO (junio)	Cantidad VIENTRES FINAL	Cantidad VACIAS	% PERDIDAS servicio/tacto	% PREÑEZ (servicio 2021/22)
R. CARETAS	335	88	247	3	244	91	27,2	72,8
R. MEZCLA	244	5	239	6	233	11	4,5	95,5
R. NEGRAS	297	20	277	6	271	26	8,8	91,2
TOTALES	876	113	763	15	748	-	-	-

Tal como se desprende de la tabla, el porcentaje de pérdidas entre el servicio y el tacto en el rodeo de vacas 1 excede sustancialmente el valor considerado “normal” del 10% antes mencionado. De hecho, es el rodeo donde más vacas vacías hubo.

La propuesta de muestrear vacas vacías, radica en poder adjudicar o no, la pérdida de preñeces a la posible existencia de enfermedades infecciosas de transmisión sexual (campylobacteriosis), considerando los dos toros enfermos que estuvieron en este rodeo, además de otras antes mencionadas. La importancia de este diagnóstico es vital para el servicio al año siguiente (2022), donde lo fácil es sacar los toros enfermos y lo difícil es no tener vacas portadoras de apariencia sana.

Cabe aclarar, que este tipo de pérdidas se logran detectar unificando los servicios y teniendo preñeces, pariciones y destetes estacionados, de otra manera, esto quedaría posiblemente enmascarado en una doble oportunidad de servicio donde puede o no presentarse las pérdidas, como se mencionó otra terrible desventaja del servicio continuo.

Para el control de estas enfermedades, particularmente en el caso de Trichomoniasis es recomendable la venta a faena de los animales positivos y para Campylobacteriosis el tratamiento de los toros y para ambas la adopción de medidas de manejo y control. El uso de la inseminación artificial con semen procedente de toros sanos, es una opción interesante y que llevamos a cabo en el establecimiento en cuestión.

El uso estratégico de la inseminación artificial es vital para reducir la incidencia de las enfermedades venéreas, ya que con la misma se pasa el fondo de vagina (sitio donde se depositan las bacterias causantes de las enfermedades venéreas) para acceder en forma directa al útero. De modo que lograríamos una preñez limpia en el caso de vacas posiblemente portadoras de la bacteria.

Medidas de manejo y control de enfermedades venéreas que se utilizan en los campos.

Las principales medidas que se utilizan en los campos que trabaja la empresa para el control de las enfermedades venéreas son:

- Realizar los **análisis correspondientes pre servicio** (al menos dos controles negativos) en todos los toros, asimismo un mes posterior a la salida del servicio.
- **Vender los toros positivos** a faena manteniéndolos separados del resto de los toros del establecimiento.
- **Implementar IA en rodeos problemas** ya que un toro positivo va a ser asintomático y portador de la enfermedad de por vida y en la vaca, la bacteria se aloja en el mucus cérvico vaginal infectando a todo toro sano que la monte.
- **Reponer los toros cada 4 años** de servicio (mayor riesgo de adquirir infecciones venéreas en toros más viejos).
- **Eliminar las vacas vacías** o sin cría al pie al final de parición.
- **No rotar los toros** en diferentes lotes durante el servicio.
- **Identificar los toros** que sirven en cada lote mediante un doble sistema (doble juego de caravanas, números a fuego, nitrógeno, tatuaje, etc). Tener en cuenta que entre el raspaje anterior y estos raspajes hay toros que perdieron hasta tres caravanas.
- Disponer y mantener **correctamente los alambrados**, especialmente los linderos.
- Mantener a los toros en lotes con buenos alambrados, agregar eléctrico si es necesario.
- **Vender los toros saltadores** de alambrados.
- **Vacunación y revacunación** anual pre-servicio de los toros y hembras a razón de dos dosis con 25-30 días de intervalo (vacuna reproductiva).
- **Revisar y muestrear** todo toro que **ingrese** al establecimiento.

→ Ante la aparición de toros positivos, se realizarán tantos muestreos a la torada como fuera necesario hasta obtener dos muestreos negativos, después del último positivo detectado.

Manejo eficiente de los recursos forrajeros - Control de empaste

Campo 3

Alimentación y suplementación de pasturas.

La producción animal en la región se sustenta fundamentalmente en base a uso de pasturas perennes y cultivadas, puras y consociadas. Los verdes adquieren protagonismo, aunque su producción es muy errante ya que depende de las precipitaciones. Las pasturas cultivadas puras y consociadas con base alfalfa, festucas, agropiros y cebadillas en menor medida representan el 67,5% del total de agricultura de la zona de riego del valle del río Colorado, siendo el 19% pasturas de alfalfas puras. La tendencia en los últimos años fue el reemplazo de las consociadas por las pasturas puras de alfalfa, no solo por la mejora en la calidad de la dieta a ofrecer, sino también por la facilidad en el manejo, principalmente en el control de malezas.

El uso de las alfalfas puras puso en evidencia la falta de manejo en los sistemas ganaderos, ya que se producen muchas muertes por empaste. Las estadísticas de varios países indican que la tasa de mortalidad por meteorismo espumoso es del 1% al 2% de la población total del ganado vacuno. Pero, en condiciones propicias para la ocurrencia de la enfermedad, la mortalidad en un rodeo puede llegar al 50% de los animales que pastorean sobre una pradera peligrosa (Ferrari O. 2001) Sin lugar a dudas estos valores son impactantes y merecen la pena atender.

En uno de los establecimientos donde la empresa UMO SRL realiza asesoramiento, la base forrajera para la invernada son las alfalfas puras. Los terneros se destetan y pastorean verdeo de cebada y avena desde mayo a octubre y de octubre hasta la venta en enero/febrero permanecen sobre alfalfa puras de alta calidad. El desafío permanente es evitar las mortandades y lograr las mayores ganancias de peso posibles de lograr.

Medidas prácticas de manejo que se implementaron para reducir el riesgo de empaste.

La clave para prevenir el empaste consiste básicamente en aplicar varios conceptos nutricionales en conjunto. Se pueden minimizar los efectos negativos del empaste,

consociando las pasturas, realizando cortes previos al ingreso de los animales para deshidratar la misma, usando productos anti-empaste en agua o pulverizados sobre las pasturas previo a la entrada de animales.

Ingresar a las alfalfas con los animales llenos y suplementar con concentrados energéticos son las dos medidas de manejo de la alimentación que se emplearon en el establecimiento mencionado para evitar el riesgo de empaste.

Ingresar a las alfalfas con el animal saciado - lleno, es decir sin hambre. Esta práctica tiene como objetivo principal evitar que coman con hambre y vorazmente. Siempre prever que el paso a la próxima parcela sea con la parcela anterior bien comida (casi al ras del suelo, unos 3 cm más o menos) aunque no sobre-pastoreada, esto indica que el animal puede tener hambre.

No pastorear alfalfas florecidas y con rebrote basal crecido, más de 10 cm, ya que el animal busca ese rebrote tierno con alto potencial timpanisante. Lo ideal es pastorear las alfalfas a partir de ocho nudos (los nudos son la parte del tallo donde nacen las hojas), este estado garantiza la alta digestibilidad de la totalidad de la planta (tallos y hojas). Cuando la planta tiene flor está más lignificada, y el animal busca indudablemente lo más palatable es decir, rebrote basal y hojas, que son las partes de la planta con alto riesgo de generar empaste.

Usar la suplementación energética (granos) o el ensilaje de maíz de buena digestibilidad para evitar sustitución. No usar henos de baja calidad, llenan la panza, pero no garantizan que el animal no tenga hambre, disminuyen el consumo de la alfalfa por sustitución por depresión, situación no deseable para la ganancia de peso.

Lo interesante de la suplementación con granos sobre las alfalfas (forraje de alta calidad) es el efecto de “**sustitución con adición**” que se da, no solo permite aumentar la carga, como se mencionó sino mejorar sustancialmente la ganancia de peso. Animales que pastorean alfalfas sin grano logran ganancias de peso de 1 kg/día en promedio en el ciclo, el agregado de energía incrementa esa ganancia en 175 a 250 gramos. Este aumento de ganancia se da por la sinergia entre la proteína de la alfalfa y la energía del grano. En este sentido, cuando pensamos en el mejor grano para suplementar en estos casos, los provenientes de cereales de invierno serían la mejor opción, ya que la degradabilidad del almidón es prácticamente toda a nivel ruminal, lugar donde se encuentra las proteínas solubles de la alfalfa. El acople de las mismas energía:proteína, casi al mismo tiempo, se expresa en una interesante ganancia de peso. Esta eficiencia es muy interesante en la recría, donde además el uso y aprovechamiento de la proteína es esencial para el desarrollo del ternero/novillito. Una vez que el animal pasa los 280-300 kg de peso vivo es interesante usar grano de maíz, ya que, su mayor contenido de almidón y su carácter de pasante y consecuente

digestión gástrica, favorece a la producción de glucosa, sinónimo de depósito graso, sinónimo de terminación.

Las dietas empleadas en este establecimiento sobre las alfalfas se componen de mezclas de cebada y maíz, ambos granos de producción propia en el establecimiento, esto también representa un beneficio en la transformación de los granos en carne, uno de los objetivos productivos de interés en un sistema pecuario (Tabla 5).

El rodeo está compuesto normalmente por **novillitos** y **vaquillonas** que salen de los verdes en octubre para ingresar a las primeras alfalfas. El peso vivo promedio en kilos para las hembras y los machos es de 260 kg. En el caso de las hembras cada dos años, se realiza la reposición al rodeo de vaca (23 – 25%). El rodeo general está conformado por 600 vientres), de modo que antes de ingresar a las alfalfas con suplementación, se seleccionan las “futuras madres” que continúan en un circuito de solo pasto hasta la inseminación en noviembre. Los animales que ingresan al “engorde pastoril con grano”, consumen una dieta de altísima calidad, constituida en base a alfalfa a discreción más una mezcla de granos de maíz y cebada, siempre suministrados enteros. La calidad nutricional de la dieta es como se mencionó, de altísima calidad (72% digestibilidad, 19,4% proteína y 2,6 Mcal/kg MS energía).

La suplementación energética se ofrece en comederos en una plazoleta ubicada en la zona de pasturas. La misma se ofrece una vez al día en la mañana, luego de ello los animales ingresan a la alfalfa y permanecen en forma continua. Cabe mencionar que adicionalmente, se emplea producto anti-empaste en la bebida a razón de 2,5 cc/100 kg de peso vivo (Imagen 7). El mismo se suministra con un dosificador directamente a la bebida donde brevan los animales.

Tabla 5: Composición de la dieta ofrecida a la invernada en engorde pastoril. En base a alfalfa pura de alta calidad y una mezcla de granos de cebada y maíz en “Campo 2”.

Alimento/Parámetros	Composición dieta (%)	Kg MS (kg/an/día)	kgMV (kg/an/día)	Costo (\$/día)
Alfalfa - forraje	72	7,0	34,8	27,9
Maiz – grano entero	10	0,9	1,1	89,1
Cebada – grano entero	18	1,7	2,1	156,1
TOTAL	100	9,6	38,0	273,0

Ganancia de peso diaria: 1,560kg/d.

Costo diario: 273,0\$

Costo kilo ganado: 175\$



Imagen 7: Producto anti empaste que se aplica a la bebida automáticamente en un intervalo de tiempo asignado.

Además de la eficiencia desde el punto de vista productivo, el bienestar animal que ofrece el pastoreo para los animales, el costo es muy beneficioso, esto debido al bajísimo costo del kilo de la materia seca de alfalfa (\$4/kgMS), esto es así debido a la alta productividad que se logra con las mismas 20 – 22 tnMS/ha en el ciclo. Entonces, pudiendo atender a las prácticas de manejo para evitar el riesgo de mortandad por empaste, queda claro que el uso de las alfalfas puras redundará en un verdadero éxito en los sistemas ganaderos de carne.

Consideraciones finales

Mi experiencia en la práctica profesional resultó altamente enriquecedora y desafiante. Durante este período, tuve la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de mi formación en agronomía en situaciones reales de producción. Además de fortalecer mis fundamentos teóricos, la práctica me brindó la oportunidad de adquirir nuevas habilidades y mejorar aquellas que ya poseía.

En el ámbito personal, este proceso me permitió desarrollar habilidades como la resolución de problemas, mantenimiento de una actitud positiva y predisposición para el trabajo en equipo. Estas cualidades fueron fundamentales para enfrentar los desafíos que se presentaron, y sin duda, han contribuido a mi crecimiento como profesional.

Desde un punto de vista técnico, participé en actividades que implicaron el trabajo directo con animales y pasturas en el campo. Esta experiencia resultó particularmente valiosa, ya que no es común en el entorno académico. Aunque poseía ciertos conocimientos previos sobre el manejo de ganado en ambientes naturales, no contaba

con experiencia en lo referido a inseminación y toda la planificación que conlleva para que sea exitosa. Aprender estas prácticas fue un aspecto fascinante de mi formación y ha ampliado significativamente mi conjunto de habilidades profesionales.

Durante el período, adquirí habilidades valiosas que me capacitaron para evaluar parámetros productivos en el entorno de producción ganadera. Estas habilidades incluyen la capacidad de evaluar la condición corporal del ganado; darle la importancia necesaria a la nutrición y/o la cantidad de minerales que deben poseer los animales para que estos tengan una correcta alimentación y sanidad; formas de controlar enfermedades venéreas; protocolos de inseminación, determinar cuándo están disponibles las alfalfas para poder dárselas a los animales y los riesgos que ello podría acarrear, y muchas otras cosas más que me fue explicando Josefina en cada recorrida, ya sea de animales, pasturas, manejo de personal, cultivos y detalles puntuales a los que hay que prestarles atención

También me brindó la oportunidad de adentrarme en el mundo laboral, trabajando en colaboración con una profesional que me involucró en una amplia variedad de actividades. En cada una de estas experiencias, pude adquirir aprendizajes valiosos y diversos. Además, me permitió comprender las diversas realidades que enfrentan los productores de la región, considerando la amplia diversidad productiva y económica en la que operan. Esto me ayudó a desarrollar habilidades de comunicación y a interactuar de manera efectiva con ellos.

Por último, es esencial considerar la creciente demanda en el sector agropecuario de nuestra región de profesionales de nuestra disciplina que puedan mantenerse actualizados y satisfacer las necesidades de los productores, contribuyendo así a la mejora de sus sistemas de producción.

Bibliografía

- Bavera, G., & Peñafort, C. (2008). *METEORISMO ESPUMOSO O EMPASTE*. Obtenido de SITIO ARGENTINO DE PRODUCCIÓN ANIMAL: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/metabolicas/metabolicas_bovinos/14-meteorismo_o_empaste.pdf
- Bespin, A., Rivero, I., & Morgado, A. (2007). HISTORIA Y USO DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN “LA FUNDACIÓN”, ESTADO GUÁRICO. *I Simposio: Tecnologías apropiadas para la ganadería de los llanos de Venezuela*, 146-155.
- Bol RIAN -CERBAS N° 55*. (16 de July de 2014). Obtenido de Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria | Argentina.gob.ar: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_boletn_rian_-_cerbas_n_55_julio_2014.pdf
- Campero, C. M. (2005). *Eficiencia Productiva del Rodeo de Cría*. Obtenido de www.produccion-animal.com.ar: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_reproduccion/40-eficiencia_productiva.pdf
- Consigli, R. (2015). *Ganadería en Argentina*. Obtenido de Todo Argentina Net: https://www.todo-argentina.net/geografia/argentina/ganaderia_e.htm
- Cutaia, L. (2006). INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO (IATF): UNA HERRAMIENTA PARA EL MEJORAMIENTO GENÉTICO. Obtenido de www.produccion-animal.com.ar
- Febres, A. (2008). La nutrición mineral del ganado vacuno.
- Ferrari, O. (15 de septiembre de 2001). Empaste, una enfermedad netamente económica. *LA NACION*.
- Ferrari, O. (2007). *Plan de suplementación*. Obtenido de INVERNADA: <https://www.agritotal.com/nota/para-planificar-un-planteo-de-suplementacion/#:~:text=%C2%BFCu%C3%A1l%20es%20el%20efecto%20en,Sustituci%C3%B3n%20de%20nutrientes>.
- Ferrari, ó. (9 de Septiembre de 2021). *¿Conoce las desventajas de aplicar un servicio continuo en las ganaderías?* Obtenido de CONtextoganadero: www.contextoganadero.com
- García-Trejo, L. (2010). *ENFERMEDADES METABÓLICAS EN RUMIANTES*. Obtenido de Sitio Argentino de Producción Animal: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/metabolicas/metabolicas_bovinos/41-Rumiantes.pdf
- Garmendia, J. (31 de agosto de 2006). *Los minerales en la reproducción bovina*. Obtenido de Engormix: https://www.engormix.com/ganaderia/suplementacion-bovino-carne/los-minerales-reproduccion-bovina_a26543/
- Giraldo, J. J. (2007). Una mirada al uso de la inseminación artificial en bovinos. *REVISTA LASALLISTA DE INVESTIGACIÓN*, Vol. 4 No. 1.
- Guitou, H. R. (2004). *INTERPRETACIÓN Y USO CORRECTO DE LOS DEP´S COMO HERRAMIENTA DE SELECCIÓN*. Obtenido de SITIO ARGENTINO DE PRODUCCIÓN ANIMAL: https://www.produccion-animal.com.ar/genetica_seleccion_cruzamientos/deps/60-interpretacion_y_uso_deps.pdf

- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-INTA. (2004). *INSEMINACION ARTIFICIAL EN BOVINOS*. Obtenido de Sitio Argentino de Producción Animal: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/188-Inseminacion_2004.pdf
- INTA E.E.A Balcarce. (2002). *PÉRDIDAS OCASIONADAS POR LAS ENFERMEDADES VENÉREAS DE LOS BOVINOS*. Obtenido de Producción animal: https://produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_reproduccion/01-perdidas_por_venereas.pdf
- Lopez, M., & Rosenstein, L. (2014). *Cómo aumentar el peso de faena – Valor Carne*. Obtenido de Valor Carne: <https://www.valorcarne.com.ar/como-aumentar-el-peso-de-faena/>
- MAGyP (El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca). (21 de April de 2022). *Stock Bovino: Se presentó el informe de existencias a diciembre de 2021*. Obtenido de Argentina.gov.ar: <https://www.argentina.gov.ar/noticias/stock-bovino-se-presento-el-informe-de-existencias-diciembre-de-2021>
- Marcantonio, S. A. (2010). *Bioteconologías de la reproducción aplicadas al bovino*. Obtenido de Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina: https://sra.campusinstituto.com.ar/pluginfile.php/58500/mod_resource/content/9/Unidad%203.pdf
- Maresca, S., Quiroz, G. J., Melani, G., Burges, J. C., Brusca, G., & Plorutti, F. (2008). *EL ESTADO CORPORAL Y SU EFECTO EN LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN RODEOS DE CRÍA DE LA CUENCA DEL SALADO*. Obtenido de INTA EEA Cuenca del Salado. Publicación técnica N°3 – ISSN 1850-6496: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_condicion_corporal/22-boletin_Tecnico_3.pdf
- Ramón, J. (2008). Relación entre la cupremia y los indicadores reproductivos de la hembra bovina.
- Rodríguez, D., Schulz, G., & Moretti, L. (2018). *Carta de suelos de la República Argentina*. Obtenido de Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria | Argentina.gov.ar: https://inta.gov.ar/sites/default/files/inta-carta_de_suelos_villarino.pdf
- SENASA. (2021). *Caracterización de existencias bovinas al 31/12/2021*. Obtenido de Argentina.gov.ar: <https://www.argentina.gov.ar/senasa/mercados-y-estadisticas/estadisticas/animal-estadisticas/bovinos/bovinos-y-bubalinos-sector-primario>
- Senger, P. L. (2012). *Pathways to Pregnancy & Parturition* (tercera ed., Vol. 7). Current Conceptions.
- Sienra, R. (2009). *ACIDOSIS EN BOVINOS*. Obtenido de Sitio Argentino de Producción Animal: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/metabolicas/metabolicas_bovino_s/36-acidosis.pdf
- Tapia, M., Carvajal, M., & Martínez, M. E. (2020). *El ciclo estral en la hembra bovina y su importancia productiva*. Obtenido de INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS: https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5f739ec4a0051.pdf
- Ustarroz, E., & De León, M. (2004). *UTILIZACIÓN DE PASTURAS Y SUPLEMENTACION CON GRANOS EN INVERNADA*. Obtenido de Produccion-animal.com.ar: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_o_engorde_pastoril_o_a_campo/77-pasturas_y_suplementacion_en_invernada.pdf

