

**Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Nacional de La Pampa**

**Especialización en Gestión de la Producción
Bovina de Carne
en la Región Semiárida Central**

**“Estrategias nutricionales y
reproductivas para mejorar la
productividad de los rodeos de cría
bovina en la zona semiárida pampeana”**

**Monografía para aspirar al título de Especialista en Gestión de la
Producción Bovina de Carne en la Región Semiárida Central**

Autor: MV Sebastián Ramos

Junio de 2017

**Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Nacional de La Pampa**

**Especialización en Gestión de la Producción
Bovina de Carne
en la Región Semiárida Central**

**Estrategias nutricionales y
reproductivas para mejorar la
productividad de los rodeos de cría
bovina en la zona semiárida pampeana**

**Monografía para aspirar al título de Especialista en Gestión de la
Producción Bovina de Carne en la Región Semiárida Central**

**Autor: MV Sebastián Ramos
Director: Dr. Guillermo H. Pechin.
General Pico, La Pampa, Junio de 2017.**

Índice

Resumen	5
Introducción	5
Estrategias de Manejo nutricional y reproductivo	6
A. Manejo Nutricional	6
Pastizales Naturales	6
Manejo del Pastizal	7
Descanso	8
Sistemas de Pastoreo	8
Manejo del Fuego	8
Apotreramiento	10
Uso eficiente del agua	11
Utilización de rolo cortador	11
Implantación de pasturas	12
Fertilización	13
B. Manejo Reproductivo	13
Objetivos reproductivos	13
Fisiología del ciclo estral de la vaca	13
Manifestaciones del celo	16
Manejo del ciclo estral	16
Diagnóstico de Gestación	16
Protocolo de sincronización	17
-Prostaglandina	17
-Sincronización con GnRH/PGF/GnRH, Tratamientos “Ovsynch”	18
-Sincronización con Progesterona, Benzoato de Estradiol y PGF	18
-Tratamiento Extendido de Progesterona en Vacas con baja condición corporal	18
Manejo pre servicio	18
Selección, reposición y alimentación pre servicio	19
Condición corporal como parámetro de selección	20
Estacionamiento del servicio	20
Opciones de estacionamiento de servicio	21
Destete	22
Conclusiones	24
Bibliografía	25

Resumen

La variabilidad productiva de los campos de cría en la región semiárida central de La Pampa muestra grandes diferencias entre sí. Las mismas se observan en los kilogramos de carne producidos por hectárea y por año como principal parámetro. El objetivo de este trabajo es poner a disposición de los productores de la región un conjunto de herramientas que aporten a comprender, sostener, y mejorar la productividad de sus establecimientos. Para lograr que un sistema productivo sea sustentable, es necesario contemplar el cuidado del medio ambiente ecológico, y también diversas temáticas productivas como: la sanidad de los animales, la genética, manejo general del rodeo, instalaciones, y manejo nutricional y reproductivo. El presente escrito hace foco en el manejo nutricional y reproductivo, teniendo en cuenta diversas estrategias de manejo de pastizales naturales, uso eficiente del agua e implantación de cultivos, que permitan obtener el potencial productivo y nutricional óptimo para los animales. También se abordan diferentes herramientas reproductivas que aportan a aumentar los kilos de carne producidos por hectárea, entre ellos el uso del servicio estacionado, la sincronización del celo y de la ovulación, la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), uso de diagnóstico de preñez temprano, la condición corporal (CC) como parámetro de selección pre servicio, y el destete precoz. El uso racional de estas tecnologías de insumos y procesos contribuye a mantener el equilibrio con el ambiente y a construir una mirada integral del sistema productivo ganadero de La Pampa.

Introducción

La producción bovina en Argentina es una de las principales actividades agropecuarias con un total de 52.636.778 cabezas al 31 de marzo de 2016. Estas existencias muestran una recomposición del stock ganadero bovino del 2,3% con respecto al mismo periodo del año 2015. La Provincia de Buenos Aires, con 17,9 millones de bovinos, suma un incremento del 3,17 %, y otras provincias ganaderas, como Córdoba y La Pampa, muestran variaciones positivas en sus stocks de más del 4 y 8 %, respectivamente. En nuestro país, también se incrementó en un 5,6 % la cantidad de terneros y terneras en el periodo mencionado. Al 31 de marzo de 2016 están registrados 14.107.537 de animales de ambas categorías, contra 13.358.360 en la misma fecha del año anterior (CNA, 2002; SENASA, 2016).

La provincia de La Pampa representa el 5,87% de la producción nacional, y gran parte de ella se desarrollada en la zona de cría del oeste. La provincia cuenta con 1.311.253 vacas, 374.245 vaquillonas, 778.989 terneros y 53.299 toros (SENASA, 2015).

Actualmente, la eficiencia productiva provincial es baja, al igual que la media nacional, teniendo porcentajes de destete que no superan el 60 %. Considerando las condiciones agro-ecológicas de la región, es posible lograr porcentajes de destete de entre 80 y 85 %.

Se está trabajando en diferentes planes y programas estatales, que tienen como objetivo mejorar los índices mencionados. Entre ellos se destacan el Plan de Activación Ganadera de la Pampa del Ministerio de La Producción, el Programa de Control y Erradicación de Enfermedades Venéreas en Bovinos de la provincia de La Pampa, y el programa Cambio Rural y los programas de intervención para pequeños y medianos productores, ambos ejecutados por el INTA.

A pesar de los notorios esfuerzos realizados con el propósito de aumentar los índices productivos regionales, es necesario seguir profundizando en temáticas específicas

adaptadas a las diferentes zonas de la región y que afectan directamente la productividad del rodeo bovino pampeano. Entre las temáticas a analizar se destacan: sanidad del rodeo (enfermedades infecto contagiosas y carenciales), manejo de recursos naturales (manejo de suelo, manejo de los recursos forrajeros naturales e implantados y uso eficiente del agua), genética (razas y biotipos adaptados a ambientes desfavorables), manejo de rodeo (infraestructura, manejo reproductivo, destete precoz) y factores climáticos (plan de mitigación de contingencias).

La presente revisión se centrará en los aspectos atinentes al manejo nutricional y al manejo reproductivo. El aporte de información brindará estrategias para mejorar la productividad de los rodeos de cría de La Pampa y abrirá nuevas líneas de trabajo enfocadas en mejorar los índices productivos.

Estrategias de Manejo nutricional y reproductivo

A. Manejo Nutricional

Pastizales Naturales

Se considera pastizal natural a cualquier área que produce forraje, ya sea éste en forma de gramíneas, arbustos ramoneables, herbáceas o mezcla de éstas (Huss et al., 1986). Los pastizales naturales de la provincia de La Pampa, en su mayoría, comprenden especies leñosas (árboles y arbustos) de tipo xerófilas. Los pastizales naturales con árboles se desarrollan entre las isohietas de 450 a 600 mm. Los árboles son reemplazados paulatinamente por arbustos por debajo de los 450 mm (Nazar Anchorena, 1988).

Para lograr un uso sustentable y equilibrado de los recursos forrajeros, es necesario conocer que especies forrajeras predominan, cuál es su calidad y cantidad forraje aportado, en que época se produce y cuál es su hábito de crecimiento. Esta información permite realizar un manejo adecuado de pastizales, logrando así optimizar la rentabilidad por hectárea y evitar prácticas que deterioran el suelo y la vegetación que en el reside.

El uso descontrolado de los recursos forrajeros produjo cambios en la composición del pastizal natural de la pampa, desplazando la prevalencia de especies valiosas por otras de baja importancia forrajera, situación que debe ser controlada regulando la carga general del sistema y los periodos de pastoreo y descanso. En el **pastizal bajo** se ha transformado el "flechillal" (flechilla negra y unquillo) en "pajonal" (paja blanca) y el número de leñosas es mayor. El **bosque** aumentó la cantidad de leñosas y las "flechillas" han sido reemplazadas por pajonal (paja brava, pasto puna, paja blanca). En el **pastizal intermedio** de áreas medanosas, el pasto colorado casi ha desaparecido y hoy domina el pasto amargo. En los **arbustales** la flechilla fina ha sido reemplazada en parte por el coirón; además la superficie de suelo sin cobertura de vegetación tiende a incrementarse.

Los cambios negativos en la vegetación van acompañados por un deterioro físico del suelo. La vegetación es la resultante de la interacción entre suelo y clima. Esto indica que su máximo de deterioro, frecuentemente irreversible, se registra cuando uno de aquellos, sobre todo el suelo, es destruido. La sobreutilización del pastizal provoca cambios estructurales desfavorables, entre los que se destacan:

- Cambios en la composición florística. (Sustitución de especies).

- Modificación de la cobertura del suelo por la vegetación. (Predominio de suelo desnudo).
- Modificación de la densidad de las plantas (disminuye el número de plantas por hectárea).
- Modificación de la biomasa (disminuye biomasa aérea de especies valiosas)

El valor forrajero de la vegetación natural, agrónomicamente hablando, es un recurso natural no renovable, cuando el o los disturbios que lo deterioran superan su flexibilidad (Coppa, 1980). El valor de una pastura es medido en base al tipo de especies que la componen, para lograr esta valoración se puede agrupar a las gramíneas y herbáceas en categorías, las que no son estrictas:

- Especies valiosas: Son palatables para el ganado, tienen una larga estación de uso, no son tóxicas, tienen buena producción de forraje, son perennes y protectoras del suelo. Ejemplos: flechilla fina, flechilla negra, unquillo, pasto colorado, pasto de hoja.
- Especies intermedias: Son poco palatables, tienen periodo restringido de uso, pueden ser tóxicas, poseen mediana producción de forraje, pueden ser perennes o anuales y con moderada protección del suelo. Ejemplos: flechilla crespá, pasto crespó, tupe, flechilla de verano.
- Especies no valiosas: No son palatables para el ganado, tienen baja calidad de forraje, son perennes o anuales y pobres consolidadoras del suelo. Ejemplos: pasto perro, roseta, pasto puna, pasto amargo, pasto fino.

La proporción de especies valiosas, intermedias y no valiosas presentes en un área, conjuntamente con otros parámetros (disponibilidad forrajera, grado de erosión, etc.) determinan el estado o condición del pastizal.

Manejo del Pastizal

Para optimizar el uso del pastizal natural es fundamental lograr un equilibrio entre producción ganadera y la conservación del recurso natural que permite la continuidad de esta producción en el tiempo (Aguilera et al., 1999).

Para ello, se deben analizar:

Carga animal: Es la cantidad de animales que pueden ser alojados por hectárea, contemplando el tiempo que permanece en ella. La carga animal que soporta una pastura depende directamente de la producción de materia seca (MS) de la misma. Esta productividad la define el tipo de pastura. Las pasturas invernales tienen mayor calidad y menor producción que las estivales y, en general, son las que predominan en la zona semiárida pampeana. Además, debe tenerse en cuenta la situación ambiental, el estado del suelo y el estado fenológico de la planta (Llorens, 2013). Por otro lado, es necesario conocer el número de cabezas por unidad de superficie y contemplar la categoría de los animales (ternero, novillos, vaquillonas o vacas de cría), y el estado fisiológico de los mismos, ya que sus requerimientos nutricionales son diferentes (Carrillo, 2001). La receptividad es un término que da una visión más amplia de la cantidad de animales que soporta una pastura por unidad de tiempo, ya que contempla, a diferencia de la carga animal, la cantidad de animales que soporta una pastura sin que ello signifique deterioro del ecosistema o tendencia a degradarse (Roberto et al., 2008a).

Cada pastura tiene diferente receptividad. Para conocerla es necesario calcular la oferta de MS por hectárea, su digestibilidad o contenido de Energía Metabolizable, y contrastarla con los requerimientos de los animales a pastorear.

Descansos

La importancia de los descansos radica en permitir la recuperación de los forrajes. Esto se logra disminuyendo el estrés por corte en los momentos fenológicos más importantes de la planta (etapa de crecimiento). En el caldenal pampeano existe predominio de especies forrajeras invernales sobre las estivales, por lo que los descansos se deben realizar en las épocas de crecimiento de la especie predominante. En este caso se pueden utilizar descansos en otoño o primavera, beneficiando rebrote y semillado respectivamente (Llorens, 2013).

Sistemas de Pastoreo

Existen diversos sistemas de pastoreos, los que están ligados a muchos factores, entre ellos el número de potreros y el aprovisionamiento de agua de cada potrero. El objetivo de utilizar modelos de pastoreo es lograr una planificación eficiente de cada potrero. Esto contempla descansos en épocas beneficiosas para la pastura y utilización de las mismas según los niveles nutricionales de los animales en las diferentes épocas del año. Sin embargo, las condiciones climáticas, como escasas precipitaciones, o los incendios, pueden modificar la planificación prevista, por lo que se debe tratar de ajustar la carga animal en base a la receptividad de los potreros en forma dinámica (Llorens, 2013).

El manejo de un número elevado de animales que permanecen por mucho tiempo en una pastura, no es sólo perjudicial para las especies forrajeras o valiosas, sino también para el suelo, porque el intenso pisoteo altera sus propiedades físicas. Los pastoreos continuos con bajas cargas no son recomendados, ya que existe selección y sobre pastoreo de los pastizales más palatables, llevando con el tiempo a la sustitución de especies deseables por especies no deseables.

Una vez determinada la receptividad de la pastura, se debe definir qué sistema de pastoreo se utiliza: continuo (durante todo el año), semi-continuo (con algunos meses de descanso en el año), rotativo (pastoreos de pocos meses y descansos más largos que los periodos de pastoreo) o rotativo intensivo (pastoreo menor a un mes y descanso de varios meses) (Llorens, 2013).

Manejo del Fuego

Lograr un manejo armónico y equilibrado del pastizal natural es una de las claves para una ganadería sustentable. La subutilización de los pastizales favorece el incremento de biomasa combustible (paja seca) de baja palatabilidad y calidad forrajera, situación que en veranos extremos como los de 2016-2017 y en zonas con escasa precipitaciones, pueden ocasionar grandes pérdidas por incendios para la flora y fauna autóctona, mortandad de ganado y destrucción de instalaciones. Para evitar estas situaciones existen alternativas para intentar mitigar este tipo de contingencias ambientales, entre las que podemos destacar el mantenimiento de picadas, la realización de quemas controladas y el uso de pastoreo estratégico.

El uso del fuego puede ayudar a mantener o recuperar la calidad del campo natural, siempre que se maneje de la forma adecuada. Es indispensable cumplir con los requisitos legales pertinentes, controlados por la Dirección de Recursos Naturales de La Pampa. Se debe tener en claro cuál es el propósito para el cual se usa el fuego. Como regla general, las quemas son utilizadas para controlar pajonales y mejorar la densidad de forrajeras deseables, disminuir la cantidad de combustible (disminuye riesgos por incendios espontáneos) y controlar las especies leñosas. Si la quema es acompañada por un pastoreo intensivo post quema, del orden del triple del promedio zonal, se obtienen mejores resultados en el control de lotes con pajonales.

Las especies predominantes en esta zona son invernales, por lo que su germinación y rebrote se producen sobre fines de verano y principio de otoño. Si la intención es controlar algún pajonal invernal, la época adecuada de quema es sobre fines del verano; quemas más tardías propician la aparición de yuyos.

Las quemas prescriptas, además, permiten incrementar la receptividad por hectárea luego de las quemas, ya que el rebrote aumenta el contenido de proteína bruta (PB), los que permite, además, una utilización estratégica por animales de altos requerimientos (vacas con terneros).

Si el potrero tiene abundante predominio de paja amarga puede quemarse en secciones pequeñas en primavera, seguido por pastoreos con altas cargas para consumir el rebrote en no más de 15 días. En este caso la carga se regula teniendo en cuenta el comportamiento animal y no el pasto.

Si hay olivillo el fuego no es recomendable, ya que su crecimiento se favorece con el mismo. Las quemas deben contemplar las condiciones de humedad del material combustible (esto regulará la altura de las llamas). Siempre debe ser de alrededor del 30 % de humedad. La temperatura del ambiente nunca debe superar los 25°C y los vientos deben ser inferiores a 25 km/h, para evitar la propagación. También como regla general, los fuegos nunca deben iniciarse por la mañana; siempre se inician por la tarde y contemplando las condiciones antes mencionadas, un correcto mantenimiento de picadas y un número adecuado de operarios idóneos para controlar el fuego (Llorens y Frank, 1999; Rodríguez y Jacobo, 2012; Llorens, 2013).

El fuego produce alteraciones físico químicas sobre el suelo, cuando las temperaturas superan los 300° C. Además, aumenta la exposición a la erosión hídrica y eólica. Los incendios naturales alcanzan temperaturas superiores a 300° C, provocando alteraciones físico químicas desfavorables en el suelo, favoreciendo procesos de desertificación. Estudios realizados en la zona del caldenal demuestran que las quemas controladas benefician el pastizal natural, ya que alcanzan temperaturas que no superan los 300° C, generan incorporación de carbono orgánico y nitrógeno total al suelo, mantienen macrofauna del suelo y disminuyen de la biomasa vegetal.

Otra herramienta de utilidad es la prevención de incendios naturales por monitoreo, usando un sistema de alarma en función de focos de calor (Colazo, 2017).

La sobre utilización de los pastizales predispone a suelos desnudos desprovistos de forrajes, que al ser afectados por la erosión hídrica producen pérdida de nutrientes del suelo y de capacidad de retención de agua, por poseer menor capacidad de infiltración y mayor escurrimiento (Adema et al., 2003).

En caso de campos alcanzados por incendios naturales, si el daño del pastizal fue grave, es necesario tomar decisiones de manejo urgentes; entre ellas podemos destacar movimiento de hacienda hacia otros campos, venta de vacas vacías, encierres estratégicos, venta de terneros y novillos y destete precoz. Esta es una decisión que debe tomarse con urgencia, ya que, si el daño en el pastizal fue grave, el rebrote será lento, la condición corporal de los animales bajará considerablemente y la suplementación estratégica impactará negativamente en la rentabilidad de la empresa. En estos casos es conveniente vender animales y mantener las madres gestantes y paridas con alimento balanceado y rollo, hasta que el rebrote esté disponible.

Para lograr un correcto manejo del pastizal es necesario contar con instalaciones adecuadas, que garanticen la productividad de los forrajes y el correcto manejo de los animales.

Apotreramiento

Los campos de cría de la región semiárida pampeana se caracterizan por ser campos de grandes extensiones y con pocas subdivisiones. Esta situación produce un manejo ineficiente de las pasturas y una subutilización del potencial productivo del establecimiento.

El apotreramiento es la subdivisión del establecimiento en lotes más pequeños, para permitir un correcto manejo de los animales y un uso eficiente de las pasturas. La división de potreros se realiza con distintos tipos de alambrados, con alambre de 7 hilos para potreros fijos. Puede utilizarse alambrado eléctrico para situaciones puntuales, como cercar un monte de caldén para su pastoreo o para el control intensivo del consumo de una pastura.

La dimensión de cada potrero no debe superar las 100 has. Esta situación se debe a que generalmente las aguadas se colocan en un extremo del potrero, lo que provoca que primero se pastoree intensamente alrededor de la aguada, y a medida que el pasto es escaso se va consumiendo la pastura más cercana al punto más lejano a la aguada, y cuando esto ocurre, por lo general la pastura está en un estadio fenológico de baja palatabilidad.

Con potreros superiores a 100 has, se genera sub-pastoreo y con ello los animales realizan una mayor presión de selección por parte de las especies más palatables, favoreciendo la extinción de las mismas y la sustitución por otras de menor calidad, si esa situación perdura en el tiempo.

Cada categoría debería estar separada en potreros individuales. De esta forma se puede hacer un manejo nutricional adecuado de los animales según sus requerimientos basados en su estado productivo. Esta situación es posible si se cuenta con el número de potreros adecuados. Se estiman 12 o 13 potreros por establecimiento para poder realizar un manejo adecuado. Si la superficie del establecimiento es mayor se puede realizar el doble de corrales, y manejar los animales como si fueran dos campos distintos. (Carrillo, 2008).

Una alternativa eficiente y económica para la subdivisión de potreros es el uso de alambrado eléctrico, siempre que las aguadas lo permitan. Es una práctica de bajo costo, de fácil instalación y de muy bajo mantenimiento. Este tipo de manejo permite, por ejemplo, dividir potreros muy grandes en tramos más pequeños y hacer un consumo uniforme de las forrajeras, bloquear el acceso a los animales a alguna pastura que se desee diferir, para ser consumida en otra época, o bien obligar a consumir alguna pastura que no fue bien aprovechada. Estos son algunos de los múltiples usos que puede tener el uso de alambrado eléctrico (Rhades et al., 2015).

Es necesario contar con una zona de trabajo, con corrales de encierre y aparte, manga, yugo y balanza, en la cual se realizarán todos los trabajos con animales, como vacunaciones, chequeo de preñez, etc.

Es importante que estos corrales cuenten con aguada, por si es necesario dejar la hacienda encerrada por más de un día, o para poder realizar destetes en ellos.

En esta zona de pastizal natural, que se caracteriza por escasas precipitaciones, altas temperaturas estivales, y gran cantidad de biomasa combustible, es conveniente contar con un corral de escape, este es un corral amplio, con varias tranqueras amplias y con agua, el cual se puede colocar en cercanías a la casa y debe estar totalmente limpio de pasturas y arbustos en todo su perímetro. Este es un corral que se utiliza en casos de incendios naturales, donde se encierra la hacienda al resguardo del fuego.

Uso eficiente del agua

El agua es un recurso fundamental para la producción ganadera, es el nutriente más importante y la disponibilidad de agua de bebida de calidad puede ser la primera limitante en un planteo productivo.

El animal puede utilizar agua proveniente de 3 fuentes: el agua de bebida, el agua presente en o sobre los alimentos y el agua metabólica.

El consumo de agua de un animal oscila entre un 8 a 12 % de su peso corporal, y está afectado por diferentes variables, como estado fisiológico, ambientales (temperatura y humedad ambiente), dietarios (cantidad de materia seca consumida y porcentaje de materia seca del alimento), disponibilidad, temperatura y salinidad del agua (Pechin y Sánchez, 2009).

La calidad del agua se mide a nivel físico, químico y bacteriológico. Los parámetros generales a tener en cuenta son: la concentración de sales totales, (en ningún caso debe ser superior a 10 g/l para bovinos), la concentración de sulfatos (se encuentra formando sales, en altas concentraciones genera efecto laxante y puede ocasionar deficiencia de Cu), cationes de interés nutricional (Na y Mg) y micro elementos tóxicos (F y As). Como recomendación general es recomendable realizar un análisis de agua a muestras provenientes de diferentes perforaciones, con mediana regularidad.

El agua para consumo animal es aportada en la zona en estudio de forma artificial, por medio de molinos o bombas (o la combinación de ambas), que llenan un tanque sobre elevado (tanque australiano), que debe almacenar agua suficiente para 10 días, según la cantidad de animales que se necesite abastecer. De este tanque, por medio de cañerías se abastecen a las bebidas que se ubican estratégicamente en diferentes lugares del establecimiento, estas bebidas tienen un flotante para regular su llenado.

Un método natural de obtención de agua es el tajamar. Su función es el almacenamiento de agua de lluvia y para su construcción es necesario la remoción de tierra. Tiene como desventaja su fácil contaminación, pero es una herramienta de suma importancia en zonas de escasos recursos hídricos (Carrillo, 2001).

Los recursos hídricos superficiales, subterráneos y pluviales son de vital importancia para la producción ganadera en el centro-oeste de La Pampa. Las limitadas precipitaciones de la región, sumado a la falta de agua proveniente de ríos o vertientes confieren a este territorio características de una zona semiárida, o árida, en el tercio oeste de La Pampa (Roberto et al., 2008b).

Las precipitaciones oscilan entre 300 y 500 mm anuales y los acuíferos pueden presentar aguas de mala calidad para la actividad ganadera (elevada cantidad de sales totales). Una alternativa eficiente es mezclar el agua de lluvia (agua dulce) con el agua subterránea. Para ello es necesario aplicar tecnologías para el almacenamiento de agua de lluvia, entre los que se destacan la construcción de los citados tajamares o represas. Esta práctica mejoraría la calidad y la productividad de la zona. (Adema, 2015; Umazano et al., 2004).

Utilización de rolo cortador

Las tierras de pastizal, generalmente, presentan limitada productividad debido a las escasas precipitaciones y a suelos poco evolucionados. En estos ambientes, los arbustos compiten eficientemente con los pastos por el consumo de agua. El control de las leñosas favorece el almacenamiento de agua en el suelo y, en consecuencia, la producción de forraje, así como el mejoramiento de la condición del pastizal. El control de montes mediante rolo es una herramienta de manejo que permite mejorar y homogeneizar las propiedades del suelo en las regiones semiárida-áridas del Caldenal y el Monte Occidental (Martín et al., 2008). Esta práctica permite el control selectivo de

especies arbustivas, aumenta las áreas accesibles al pastoreo, preserva especies forestales deseables, aumenta la cobertura de broza sobre la superficie del suelo, optimiza el uso del agua por parte de las forrajeras y, en definitiva, mejora la condición de pastizales degradados. Simultáneamente al rolado de montes, se puede realizar la intersembrado de especies adaptadas a condiciones de semiaridez, con el objetivo de aumentar la oferta forrajera, así como la capacidad productiva de ambientes marginales. (Adema, 2006).

Implantación de pasturas

El pasto natural que predomina por excelencia en la región semiárida central es el pasto llorón. Esta especie pertenece a la familia de las gramíneas perennes, su máxima producción es en el período estival, normalmente libre de heladas, en el cual el balance hídrico y los niveles de temperatura permiten una producción forrajera de alto nivel. Es reconocida como una especie megatérmica o C4.

En contraste con sus virtudes, el problema más importante que presenta el pasto llorón es que la calidad del forraje decae notablemente a lo largo del ciclo de crecimiento. Sólo el primer rebrote primaveral puede ser considerado como de muy buen valor nutritivo, y a partir de allí, éste decrece constantemente y se transforma en un forraje no apto para ser utilizado por categorías con requerimientos relativamente altos, ni para ser utilizado como diferido hacia el invierno. Ante esta situación se introdujeron otras especies de megatérmicas, entre ellas: mijo perenne (*Panicum coloratum*) y *Digitaria* (*Digitaria eriantha*). Estas especies no sólo han demostrado producir forraje de calidad superior a la del pasto llorón durante el invierno, sino que su valor nutritivo es superior en cualquier época del año. El mijo perenne es altamente productivo y su forraje posee características sobresalientes de calidad, su implantación resulta relativamente fácil y segura.

Digitaria provee una alta producción de forraje, cuyo valor nutritivo es aún superior al del mijo perenne. Ambas se adaptan bien, en términos generales, a todo tipo de suelos, pero prosperan mejor en francos y franco-arenosos, bien aireados. Necesitan precipitaciones de 400 a 450 mm o mayores. Es una gramínea perenne, de manera que, al igual que el pasto llorón, no entran en ciclos de rotación de cultivos. No se conocen plagas o enfermedades que afecten estas especies, por lo que su persistencia es alta. El comienzo del rebrote primaveral de todas las gramíneas megatérmicas se produce con el aumento de la temperatura ambiente, a la salida del invierno, y se prolonga hasta mediados o fines de diciembre, período en el cual forraje producido es de buena calidad. A partir de diciembre la calidad del forraje de pasto llorón decae, mientras que la de las otras especies sigue siendo bueno. En esta época, las megatérmicas más recientemente introducidas producen forraje en cantidad y calidad suficiente. En otoño, la producción de forraje decae, y también lo hace su valor nutritivo. Con las primeras heladas se detiene completamente el crecimiento, y las heladas fuertes de mayo-junio secan el forraje casi por completo, con las excepciones de *Panicum coloratum*. (Stritzler y Petrucci, 2012.)

La incorporación de este tipo de pasturas megatérmicas superiores, en combinación con el pasto llorón, es otra herramienta para favorecer el manejo del pastizal natural, mejorar su calidad, aumentar la receptividad por ha, favorecer la cobertura y la estabilidad de los suelos y mejorar la productividad por establecimiento. De la mano de la implantación de estas pasturas se produjeron innovaciones tecnológicas, como el uso de la siembra aérea o la implantación de cultivos para ensilar o producir grano sobre lotes de pasto llorón, evitando el laboreo extractivo continuado de un mismo potrero a través de los años (Frasinelli y Veneciano, 2014).

Fertilización

La fertilización es una alternativa que, utilizada correctamente y en conjunto con un adecuado manejo del pastizal natural, puede arrojar buenos resultados. La incorporación de nitrógeno (N) y/o fósforo (P) incrementa la producción de pastizales naturales. Para optimizar la producción de pasto es necesario efectuar un eficiente aprovechamiento, integrando diferentes tecnologías, tanto de manejo como de utilización de insumos. La fertilización resulta una práctica de gran impacto productivo en los pastizales, mejora la producción de materia seca y el valor nutritivo del forraje. Además, representa una herramienta muy interesante para mejorar la productividad forrajera en ambientes desfavorables.

La incorporación de macronutrientes, principalmente N, en otoño aumenta la producción y calidad de forraje de los pastizales de la región semiárida pampeana, con predominio de gramíneas mesotérmicas. La dosis adecuada, donde se compensan aspectos productivos y económicos sería de 50 kg de N/ha. La fertilización de pastizales con predominio de especies invernales constituye una herramienta de manejo alternativa o complementaria cuando las condiciones hídricas a principios de otoño sean propicias, es decir, que haya agua temporalmente almacenada en el suelo y se prevea un año con precipitaciones iguales o superiores a la media (Butti et al., 2012).

B. Manejo Reproductivo

Objetivos reproductivos

El bovino es una especie poliéstrica anual y su ciclo sexual tiene un promedio de 21 días, con un rango entre 18 y 24 días. El momento del celo es tomado como la hora cero del ciclo y tiene un promedio de duración de 4 a 24 hs, con una media de 18 hs. La ovulación (momento donde el ovario libera sus óvulos), ocurre alrededor de las 30 hs de iniciado el celo, por lo que este evento ocurre luego de terminado el celo. La fecundación de los óvulos ocurre en el oviducto y así se inicia la gestación, la cual tiene una duración de entre 280 y 290 días.

El objetivo reproductivo de la ganadería de cría es lograr un ternero vivo por vaca y por año. Esto implica lograr un intervalo entre partos de un año. Para lograrlo el periodo posparto de la vaca de cría es muy importante, ya que en él el útero debe involucionar a su tamaño normal sin complicaciones y la actividad ovárica debe iniciarse normalmente. (Ptaszynska, 2007). Es decir que, de los 365 días que tiene un año, 280 días corresponden a la duración del periodo de gestación, 45 días al periodo de involución uterina, por lo que solo disponemos en el mejor de los casos de 40 días para volver a preñar ese animal, y solo tenemos dos celos posibles para lograr el objetivo planteado. (Ferrando y Namur, 2008). Existen muchos factores que impiden el correcto desenlace de estos eventos y, por ende, impiden el objetivo planteado: Entre ellos se destacan enfermedades reproductivas y trastornos nutricionales, los cuales retrasan la aparición del celo posparto.

Fisiología del ciclo estral de la vaca

El proceso reproductivo de los mamíferos está regulado por un complejo mecanismo que involucra al sistema nervioso central (SNC), ciertos tejidos secretorios, órganos

blancos y varias hormonas. La Figura 1 muestra un esquema de los órganos y hormonas más importantes involucradas, con algunas de sus funciones e interacciones.

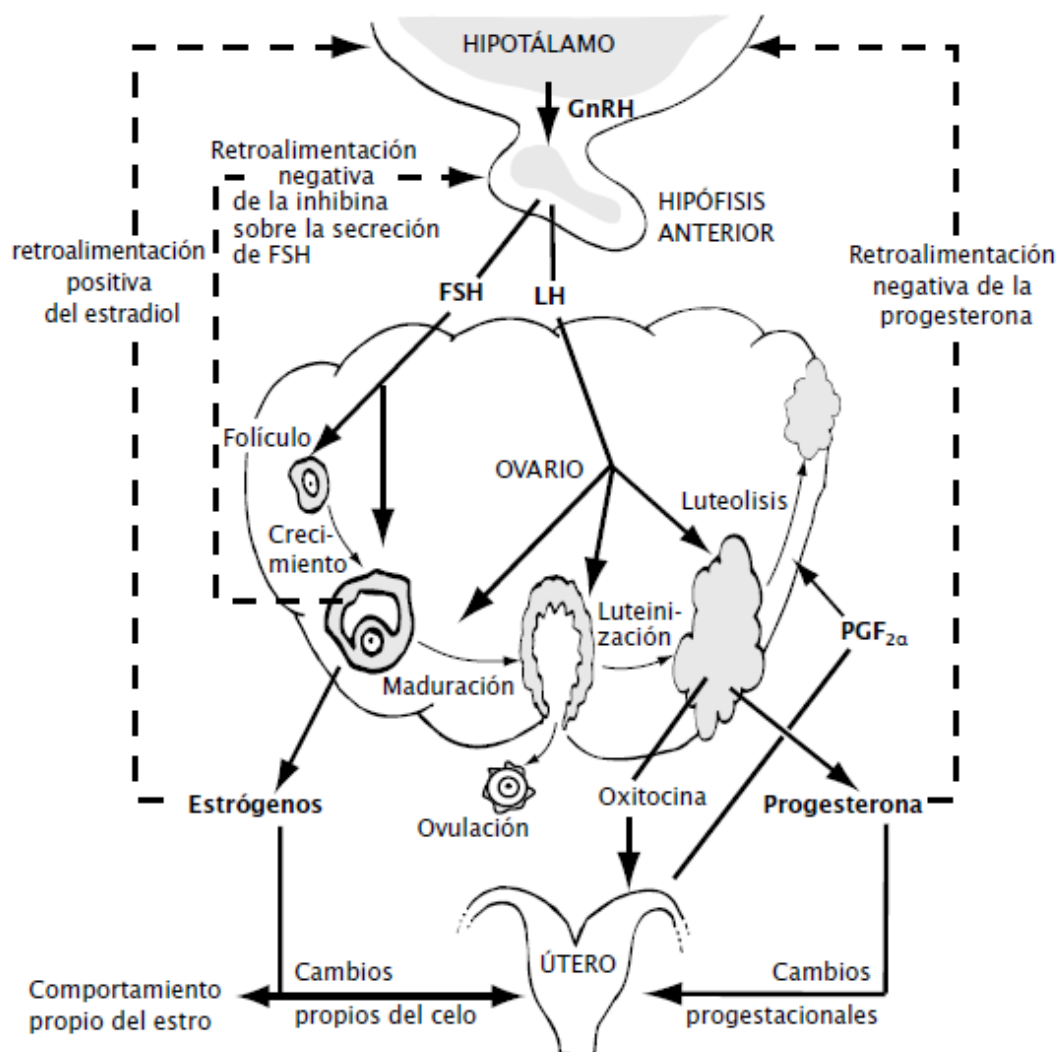


Figura 1. Interrelaciones en el control de la función reproductora de la hembra bovina (Ptaszynska, 2007).

El SNC recibe información del entorno del animal, relevante para la reproducción, y la transmite a las gónadas mediante el sistema hipotálamo-hipófisis-ovárico. Este eje constituye un complejo sistema homeostático de retroalimentación mediante el cual regula su propio ritmo de secreción. Tras un estímulo del SNC, este induce al hipotálamo a producir una hormona denominada hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), la que actúa a nivel de la hipófisis anterior, su órgano blanco, y estimula la liberación de la hormona folículo estimulante (FSH) y de la hormona luteinizante (LH), por parte de la hipófisis. La GnRH, la FSH y la LH se secretan mediante pulsos u oleadas. La FSH estimula el crecimiento y desarrollo de los folículos, mientras que la LH estimula la maduración folicular, la producción de estradiol por parte del folículo, y la ovulación, siempre con influencia de la FSH. La LH también induce la formación y función temprana del cuerpo lúteo.

El estradiol liberado por el folículo ejerce una retroalimentación positiva sobre el hipotálamo y la hipófisis, incrementando la frecuencia de pulsos de liberación de GnRH. Por encima de determinados niveles de estradiol el hipotálamo responde con un pico de liberación de GnRH, que genera un pico de LH, encargado de desencadenar la ovulación. Los altos niveles de estradiol en sangre inducen en el animal los signos característicos del celo. Luego de la ovulación, los niveles de FSH y LH en sangre empiezan a disminuir y, con ellos, los de estradiol. Se inicia la formación del cuerpo lúteo a partir del folículo roto, inducido por la LH. El cuerpo lúteo es un órgano endocrino que produce progesterona y oxitocina. La progesterona es conocida como la hormona de la preñez, cumple un rol fundamental en el mantenimiento de la gestación. Sus niveles elevados en sangre producen una retroalimentación negativa sobre el hipotálamo, inhibiendo la liberación de GnRH, la de FSH y LH a nivel hipofisario, la de estradiol a nivel ovárico y por ende la ocurrencia de celo. Además, la progesterona prepara al endometrio uterino para la nidación e implantación del embrión en desarrollo y detiene las contracciones uterinas.

Si el ovulo liberado por el folículo durante la ovulación no es fecundado, la implantación del embrión en el endometrio uterino no sucederá, y por ende este no podrá enviar una señal de gestación. En ausencia de gestación, alrededor del día 16 posterior a la ovulación, el útero comienza a secretar prostaglandina (PGF). Esta inicia la regresión del cuerpo lúteo, evento denominado luteolisis. Como resultado de la luteolisis, los niveles de progesterona en sangre comienzan a disminuir, eliminando el efecto de bloqueo sobre la liberación de GnRH por parte del hipotálamo. Esto inicia un nuevo ciclo y la formación de un nuevo folículo pre ovulatorio.

Los eventos ocurridos dentro del ciclo estral se dividen en dos fases:

La fase folicular, que transcurre con predominio de estradiol en sangre, y que comprende: la maduración folicular, la manifestación del celo, y la ovulación, y la fase lútea, con predominio de progesterona en sangre, que comprende desde la ovulación hasta la luteolisis (Hafez y Hafez, 2002).

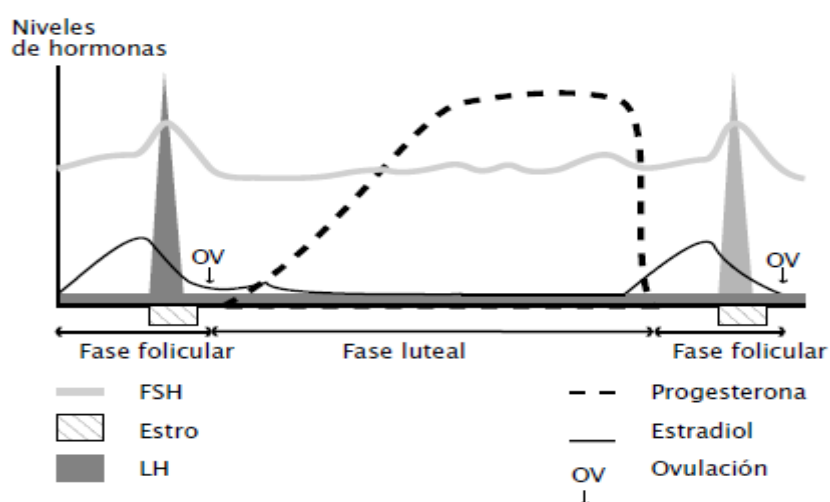


Figura 2. Niveles de hormonas durante el ciclo estral de la vaca (Ptaszynska, 2007).

Manifestaciones del celo

El celo es un conjunto de signos fisiológicos que tienen lugar antes de la ovulación, con una duración de 4 a 24 hs. Se caracteriza por el reflejo de inmovilidad de la hembra, hinchazón vulvar, mucosa vaginal congestiva, flujo vaginal mucosa claro y elástico, pelo de la cola alborotado, pequeñas lesiones sobre la grupa, inquietud, formación de subgrupos, frotamiento de mentón, lameduras, empujones, luchas, monta a otras vacas, lordosis y posiblemente reducción de la ingesta. De todos los signos mencionados, el reflejo de inmovilidad (permanece quieta cuando es montada) es una indicación de celo fiable. Si aparece sangre en el moco vaginal es indicativo de que la vaca ya estuvo en celo unos días antes y probablemente no consiga preñarse si la enfrentamos con un macho en este momento (Ptaszynska, 2007).

La detección del celo es una práctica rutinaria en el ganado lechero para realizar servicios dirigidos o inseminación artificial. En el rodeo de cría es una práctica inusual, pero puede ser de utilidad cuando se realicen trabajos de sincronización del celo, en los que se utilice la técnica de inseminación artificial. En el encierre de los animales puede observarse el comportamiento de los mismos. Esto sirve como señal de respuesta o no de los animales al tratamiento, basados en la manifestación de signos antes mencionados.

Manejo del ciclo estral

Los rodeos de cría de la región semiárida central son manejados, en una gran mayoría, mediante servicio natural. En este tipo de servicio, el macho detecta las hembras en celo y las sirve conforme van apareciendo. Este manejo se produce en aquellos establecimientos que poseen grandes extensiones, pocos potreros y mala infraestructura para el manejo de animales, en los cuales es difícil encerrar toda la hacienda para poder trabajar con ella. Sin embargo, existen herramientas reproductivas que con determinado nivel de infraestructura básica es posible ejecutar. La más común y recomendada es la Inseminación Artificial (IA). Esta técnica permite un rápido progreso genético y puede mejorar la performance productiva del rodeo.

Para facilitar el manejo en campos de cría se desarrollaron tecnologías reproductivas que permiten el control farmacológico del celo y la ovulación. Esto permite sincronizar el celo con hormonales sintéticos y naturales. De esta manera, se reduce el número de encierres de los animales, se concentra la inseminación en un día, o bien se concentra el servicio natural con toro y se disminuye el estrés que sufren los animales.

Diagnóstico de Gestación

Para realizar un correcto manejo reproductivo es necesario contar con un método adecuado de detección de animales gestantes y no gestantes. Entre ellos podemos destacar:

- Detección visual: El no retorno al celo de una vaca tres semanas después de la cubrición o inseminación se considera preñez. Este diagnóstico es muy subjetivo ya que depende de la experiencia del personal que detecta el celo y es de escasa utilidad en rodeos de cría.
- Palpación rectal: El diagnóstico de gestación por palpación rectal es el método más utilizado por los ganaderos. En la hembra gestante, según la edad de la gestación en la que se realice esta maniobra, se podrán tocar diferentes estructuras, inclusive detectar

patologías reproductivas. La palpación rectal puede realizarse según la experiencia del profesional actuante a partir de los 35 días, pero comúnmente se realiza entre los 40 y 90 días luego del servicio. Es recomendable realizar este diagnóstico a edad temprana. Esto permite corregir errores o tomar decisiones, como venta, implementación de tratamientos, etc. (Bavera y Peñafort, 2000).

- Exploración ultrasónica: El ultrasonido de tiempo real (modo B) es un método seguro y simple de diagnóstico de gestación a partir del día 26 de gestación. La localización y exploración del útero mediante sonda rectal es fácil y requiere un tiempo mínimo. El diagnóstico con ultrasonido entre el día 26 y 33 posterior a la IA tuvo una sensibilidad del 97,7 % y una especificidad del 87,7 %, constituyendo un método exacto para el diagnóstico de gestación (Pieterse, 1989).

En clínica, la ultrasonografía posibilitaría una examinación exhaustiva del tracto genital, para detectar anomalías muy difíciles de individualizar mediante la palpación manual. Otra posibilidad es la determinación temprana de la preñez. Se puede diagnosticar con un 99% de eficacia una preñez de 25 días en el bovino, por lo menos 10 días antes de lo que lo haría el más experimentado técnico mediante palpación. En rodeos de cría se recomienda realizar el diagnóstico de preñez 30 días posteriores a la finalización del servicio, en este momento se evaluarán todos los animales, combinando la técnica de palpación manual más ultrasonido. Además, se puede evaluar la viabilidad del feto, ya que es factible visualizar los latidos del corazón. Por último, permite la determinación del sexo del animal en un estadio temprano de la gestación. Se puede determinar el sexo del animal con un 99 % de eficacia entre los días 60 y 75 de la gestación. (Bó y Caccia, 2000.)

Protocolos de sincronización

Para controlar el ciclo sexual de los bovinos es necesario conocer en qué estado reproductivo se encuentran, gestante o vacía. Si está vacía, debemos conocer si los ovarios están activos, es decir si está ciclando o está en un estado de anestro (ausencia de estro), para determinar qué tipo de protocolo de sincronización es más conveniente utilizar.

Existe una amplia gama de tratamientos de sincronización, de los que se pueden diferenciar aquellos que utilizan prostaglandinas (PG), para generar la regresión precoz del cuerpo lúteo y posterior entrada al celo, los que utilizan progestágenos, actuando como un cuerpo lúteo artificial, impidiendo la manifestación del celo, o bien, la combinación de ambos métodos. Se mencionarán en esta ocasión aquellos tratamientos que se consideran más indicados para rodeos de cría.

Prostaglandinas

El uso de prostaglandinas puede servir como método de sincronización de celo e inseminación a tiempo fijo (IATF), detección de celo e inseminación, o bien sincronización y monta natural.

El cuerpo lúteo se mantiene presente entre el día 6 y 16 del ciclo. Una inyección de PG en este momento inicia la regresión del cuerpo lúteo y el fin de la fase lútea (Ptaszynska, 2007). El protocolo más utilizado es el de dos dosis de prostaglandina con intervalo de 11-14 días entre ambas. Las vacas deberían entrar en celo 5 días después de la última dosis de PG. Este tratamiento es muy efectivo cuando hay una gran proporción de hembras ciclando, pero cuando hay hembras en anestro, condición bastante común en

animales en pastoreo en zonas tropicales, hay bajos índices de sincronización y tasa de preñez. La IATF después de un tratamiento con PG tampoco es efectiva porque el intervalo al estro y la ovulación depende del estadio del folículo dominante al momento de la aplicación de la PG (Bó, 2002.) Si la detección de celo es una posibilidad, Mérona et al. (2012) proponen un protocolo de 12 días. Comienza con detección de celo e inseminación durante 6 días, el día 7 administración de PG y detección de celo e inseminación por 5 días más.

Sincronización con GnRH/PGF/GnRH, Tratamientos “Ovsynch”.

Este protocolo utiliza análogos de GnRH, seguido de la aplicación de PGF luego de 7 días, una segunda aplicación de GnRH a las 48 h de la PGF y, finalmente, se realiza la IATF a las 15 a 24 h de la segunda GnRH. Sin embargo, los resultados de su aplicación en rodeos de cría manejados en condiciones pastoriles no han sido satisfactorios, debido a los bajos porcentajes de concepción que se obtienen en vacas en anestro (Bó et al., 2014).

Sincronización con Progesterona, Benzoato de Estradiol y PGF

El tratamiento más utilizado en ganado *Bos indicus* es igual al que se utiliza en ganado *Bos taurus* y consiste en administrar 2 mg de benzoato de estradiol (EB) por vía IM junto con la inserción del dispositivo (día 0, para sincronizar el desarrollo folicular), luego remover el dispositivo y administrar PGF en el Día 7 (para inducir la luteólisis), administración de 1 mg de EB en el día 9 (para sincronizar la ovulación). Se realiza la IATF entre las 52 y 56 h después de la remoción del dispositivo (Bó et al., 2007).

Tratamiento Extendido de Progesterona en Vacas con baja condición corporal

Una alternativa para vacas en anestro es la utilización de un tratamiento de progesterona extendido en el tiempo. Este consiste en la introducción de un dispositivo de progesterona el día -23, administración de benzoato de estradiol (EB) el día -9, retiro del dispositivo el día -2, junto con la administración de PG y cipionato de estradiol (EC), con posterior IATF a las 48 hs.

Un tratamiento de progesterona extendido en el tiempo (21 días), combinado con el uso de gonadotrofina coriónica equina (eCG), incrementó el crecimiento del folículo preovulatorio y mejoró la preñez por IA, en vacas de baja condición corporal con cría al pie (Bilbao et al., 2016).

Los tratamientos de IATF son una alternativa para evitar las complicaciones de la detección de celo. Para garantizar su efectividad no solo es necesario garantizar la calidad del profesional actuante, sino que es fundamental observar la condición corporal de la vaca y la alimentación que ha recibido antes de iniciar un tratamiento de sincronización. La palpación rectal pre servicio para garantizar la ciclicidad del rodeo, es una práctica que permitirá el ahorro de tiempo y dinero a la hora de iniciar cualquier tipo de tratamiento reproductivo.

Manejo pre servicio

La duración y la época en que se realiza el servicio son dos parámetros claves para garantizar la eficiencia reproductiva del rodeo. Para lograr este objetivo se debe garantizar la cantidad y la calidad de forraje ofrecido a lo largo del año, lo que permite que una vaca tenga una ovulación temprana y con periodicidad luego del parto. Si la alimentación es escasa, la vaca no logrará cubrir sus requerimientos nutricionales básicos, ingresando en un periodo de anestro posparto y provocando que el periodo

posparto-servicio se prolongue y, si el servicio es estacionado (90 días), las vacas lactantes saldrán del anestro sobre el final de la etapa de servicio, y en algunos casos las vacas se recuperarán luego de la finalización del servicio (Carrillo, 2001).

Un alto porcentaje de anestro postparto es frecuente en la región semiárida central de La Pampa. Esto se debe a la escasa calidad del forraje y también a la limitada oferta forrajera.

Selección, reposición y alimentación pre servicio

Luego del servicio, es necesario realizar un ajuste antes del próximo entore. Esto incluye la selección de vientres y eliminación de los que no conviene conservar. A su vez, se hace necesaria una reposición de con vaquillonas, la que puede cubrir los animales muertos y enfermos que no estén aptos para la reproducción. Además, deberán cubrirse los requerimientos alimenticios que implican la lactancia en las vacas y el desarrollo de las vaquillonas (Carrillo, 2001).

La selección se realiza en el momento del tacto, en el cual se eliminan los vientres vacíos sin ternero al pie y las vacas vacías que por edad (boqueo) no entrarán al siguiente servicio, entre otras. Los criterios utilizados para el rechazo de animales previo al servicio pueden tener causas sanitarias (problemas de cáncer de ojo, brucelosis, etc.), genéticas, reproductivas, de estado (vacas en muy mal estado) o vejez. Asimismo, 45-60 días previo al servicio debe realizarse la revisión física y clínica de los toros. El examen físico comprenderá la edad (dentadura), estado locomotriz (aplomos, problemas en los garrones), visión y el examen genital (Fertig y Luchetti, 2005).

Si se quiere mantener un número de vientres más o menos estable, se debe reponer todo animal eliminado, ya sea por muerte, venta, o por diferentes causas. Esta reposición se realiza con vaquillonas de reposición propia (ideal, por conocer su historia), o compra de vaquillonas (Carrillo, 2001).

Las vaquillonas de reposición, en todos los casos, ya sea servicio de 15 meses o de dos años, se incorporan al servicio de primavera-verano, entorando a las de dos años 1 a 2 meses antes del servicio de las vacas y a las de 15 meses al mismo tiempo que las vacas, y a ambas categorías por solo dos meses. De ser posible, se entora hasta un 50 % más de las vaquillonas necesarias para efectuar el reemplazo (Bavera, 2000). Para su entrada en servicio, es necesario que alcancen el 60 % del peso adulto, el cual, en el caso de vacas de 450 kg, se encuentra en 270 kg de peso vivo (Fertig y Luchetti, 2005).

La alimentación de la vaca previa al servicio es uno de los parámetros fundamentales para lograr buenos índices reproductivos. Si los niveles de energía postparto son elevados mejorará el porcentaje de concepción al primer servicio y se reducirá el número de servicios para lograr la preñez. Si bien la fertilidad del rodeo depende de la nutrición, es imprescindible lograr que las vacas lleguen a su peso umbral (peso mínimo para que la vaca llegue a concebir). El valor umbral depende de cada raza y del tipo y tamaño del animal. En líneas generales, con 30 kg menos que el peso crítico el porcentaje de preñez disminuye hasta en un 50 % (Carrillo, 2001).

Condición corporal como parámetro de selección

La condición corporal (CC) expresa el estado nutricional del animal, a partir de la observación de determinados puntos de su estructura muscular y de la deposición de grasa de cobertura (Saravia et al., 2011).

La CC es un indicador subjetivo de la cantidad de energía almacenada en forma de grasa y músculo por una vaca en un momento dado. Bajo este concepto, la vaca podría perder peso en invierno en la medida que disponga de reservas suficientes para movilizar, aportando, a partir de ellas los nutrientes faltantes en la dieta. Se estima que 0,5 puntos de CC equivalen a 20-25 kg, según tamaño del animal. Si un animal va a entrar a la época crítica del invierno con una CC de 3, se puede estimar que podría perder hasta 25 kg y llegar al parto con una CC de 2,5 y ovular con normalidad.

La CC, se puede medir en escalas de 1-5 o 1-9, donde 1 es un estado extremadamente flaco y 5 y 9 corresponde a animales excesivamente gordos (Frasinelli et al., 2004)

La vaca priorizará la producción de leche ante el reinicio de su ciclicidad ovárica. Esto reafirma el concepto de que una buena condición corporal al parto es imprescindible para lograr niveles satisfactorios de preñez. Después del parto, las vacas atraviesan un periodo sin manifestación de celo, conocido como anestro posparto. La prolongación del anestro posparto es una de las principales causas de los bajos índices de procreo registrados en nuestro país. La condición corporal al parto está directamente relacionada con la performance reproductiva de la vaca en el próximo entore. Dicha relación está determinada principalmente por el balance energético positivo o negativo al inicio del entore.

Cuando las vacas paren con una condición corporal baja a moderada, la nutrición posparto juega un rol muy importante, ya que, si no se alcanza una correcta alimentación, el porcentaje de anestro post parto será elevado. Sin embargo, si las vacas tienen una condición CC alta (5 o más, escala de 1 a 9), la alimentación posparto tiene menor incidencia (Saravia et al., 2011). Se recomienda medir la CC en tres momentos estratégicos, que permiten tomar decisiones de manejo nutricional especial. Estas son: al comienzo de la parición con una CC ideal de 2,7 puntos; inicio de servicio, con CC 3, y al diagnóstico de preñez (tacto post servicio), donde la situación ideal es una CC de 2,7. Además, es el momento para separar y realizar un manejo nutricional diferenciado de animales con CC menor a 2,2. En este caso, se brindan datos referidos a una escala 1 a 5 (Frasinelli et al., 2004).

Estacionamiento del servicio

Al analizar los requerimientos del periodo postparto-servicio es imprescindible que el servicio sea estacionado en la época de mayor oferta forrajera, coincidiendo generalmente con los rebrotes de primavera, caracterizados por un buen valor forrajero y con una duración de no más de 90 días.

Esta práctica tiene las siguientes ventajas:

- Mayor eficiencia en el aprovechamiento de los recursos naturales.
- Parición estacionada y en corto tiempo, dando uniformidad de terneros a la hora de destetar y vender.
- Incremento en la eficiencia reproductiva del rodeo, al reducir el periodo entre partos a aproximadamente un año.
- Facilita el empleo de prácticas de manejo, como la palpación rectal.

- Determinar el periodo y meses de parición, esto permite prestar mayor atención a esta etapa.
- Se puede prever el momento aproximado de destete, y programar recursos forrajeros para esa etapa.

No es aconsejable el servicio continuo durante todo el año ni servicios prolongados (6 meses o más), ya que se generan numerosos inconvenientes, tales como:

- Amplia diferencia entre cabeza y cola de parición.
- Dificultad en controlar la etapa de parición.
- Dificultad de alimentar a los animales según los requerimientos por categoría.
- Atraso en el destete o destete escalonado. Algunos de ellos se producirán en épocas de escaso forraje, provocando “estrés” del destete.
- Dificultad para realizar técnicas de manejo como palpación rectal.
- Dificultad para armar lotes de invernada para venta, por diferencia de tamaños.
- Problemas de vacunación contra brucelosis, terneras con mucha diferencia de edad, necesidad de encerrar varias veces.
- Mayor mano de obra provocada por una prolongada parición.

La práctica de estacionar el servicio permite tener a todo el rodeo en el mismo estado fisiológico y con similares requerimientos nutricionales. Este momento es coincidente generalmente con la primavera y comienzos del verano, es decir, diciembre - enero (varía de acuerdo a cada zona). En un servicio demasiado temprano, los terneros nacerán en pleno invierno y aumentarán las pérdidas. La época adecuada de servicio en la región es en primavera y verano, desde mediados de noviembre o principios de diciembre hasta mediados de febrero o principios de marzo (Fertig y Luchetti, 2005).

Opciones de estacionamiento de servicio

Para elegir la duración del servicio primero es necesario conocer la distribución de la parición. En los rodeos que no poseen servicio continuo, por lo general, el servicio dura 6 meses. Es posible reducir el servicio a tres meses. Este periodo debe coincidir con la mayor oferta forrajera del pastizal natural (Carrillo, 2001), que por lo general ocurre desde el inicio de la primavera a fines de diciembre (Stritzler y Petruzzi, 2012).

- Estacionamiento brusco: Este método implica ingresar los toros durante 90 días y luego retirarlos hasta la próxima época de servicio. Es un método rápido, pero puede traer grandes pérdidas de terneros si la distribución de la parición está al final del servicio, ya que serían vientres que no se alcanzan a preñar. Si la distribución de la parición está concentrada previa al inicio del servicio las pérdidas serán mínimas.
- Estacionamiento brusco con servicio complementario de verano: Este método es igual al anterior, solo que además se incorpora un servicio complementario de un mes de duración. El mismo ocurre 30 días después de la finalización del servicio estacionado y tiene una duración de un mes. Este manejo provoca dos grupos de vientres que deberán ser manejados de forma independiente. El rodeo complementario se eliminará paulatinamente en 5 años, ya que a este rodeo no se le incorporarán vaquillonas de reposición, ni descartes por vejez, vacías, enfermedad o muerte. Es un método lento, pero no ocasiona pérdidas de terneros.
- Estacionamiento brusco con servicio complementario de invierno: Se diferencia del método anterior en que en éste se ingresan nuevamente los toros en junio y julio. También genera dos lotes de vientres y los inconvenientes que ello acarrea. El lote de

servicio complementario desaparecerá en 5 años si no se lo reemplaza y si se descarta por vacías, enfermedad y edad. Otra alternativa puede ser saltar el servicio de invierno y juntar nuevamente el rodeo. El lote complementario pasará a ser cabeza de parición. Este método tiene pérdida de productividad por tiempo (6 meses), pero da altas tasas de preñez, por lo que la diferencia no es tan notoria.

- Estacionamiento gradual: Este método consiste en reducir paulatinamente 15 o 20 días el periodo de servicio por año, así al cabo de 6 años el servicio estará estacionado en los 3 meses que definimos para nuestro plantel. Es un método lento pero que prácticamente no ocasiona pérdidas de terneros (Carrillo, 2001).

Para decidir cuál o cuáles de estas variantes emplear, es importante conocer la cantidad de terneros nacidos al momento del comienzo del servicio estacionado y su edad o tamaño. Si la cifra es muy importante, se podrá reducir bruscamente, ya que la pérdida de terneros será reducida; si, por el contrario, hay muchos vientres que paren durante el segundo y tercer mes del servicio estacionado, quedará un número importante de vacas sin preñar, por lo que se les deberá dar una segunda oportunidad durante el invierno o acortar paulatinamente el servicio (Bavera, 2000).

Destete

Puede definirse al destete como el proceso o la acción de separar al ternero de la madre en un momento de la vida del mismo, terminando de esta manera con el suministro de la leche materna. La época óptima para hacerlo es cuando aún la cantidad y calidad de las pasturas existentes son lo suficientemente buenas como para permitir a las vacas recuperar rápidamente el estado perdido como consecuencia de la lactación. El destete baja los requerimientos de la vaca transformándola de 1,4 a 0,7 EV, en forma brusca, situación que permite una recuperación de la misma. Se cuenta con diferentes métodos para efectuar el destete, como el tradicional, desmadre, a corral, a camión, y, a su vez, podemos hacerse como precoz e hiperprecoz (IPCVA, 2010). El objetivo prioritario de estos manejos es mejorar los índices de procreo de los rodeos interviniendo en un período crítico que define la producción de terneros del año próximo: la lactancia.

Es suficientemente conocido que la interrupción de la lactancia provoca un doble efecto positivo sobre el comportamiento reproductivo posterior de los vientres. Por un lado, el menor drenaje de nutrientes se expresa en una rápida mejora de la condición corporal, alcanzándose altos índices de preñez y menores intervalos entre el parto y la concepción siguiente. Por otra parte, en el caso de los destetes definitivos o con apartes (adelantados, precoces o temporarios) se anulan los procesos inhibitorios, derivados de la presencia del ternero al pie, que afectan la reanudación temprana de los ciclos estrales en el posparto (Monje, 2003). La nutrición y/o el manejo de la alimentación serán diferentes si se desteta a los 30 días (destete hiperprecoz), entre los 60 y 90 días (destete precoz) o de los 90 - 150 días (destete anticipado).

Destete hiperprecoz: Se realiza a los 30 días de vida, ante una situación de muy mala condición corporal de la madre. A esta edad, los alimentos ofrecidos deben ser de fácil digestión y densos en nutrientes. Por las características que debe presentar la ración se sugiere utilizar alimentos preiniciadores especialmente desarrollados para esta etapa.

Destete precoz: El destete precoz es una práctica muy útil en años de sequía, en los que es necesario recuperar el estado de las vacas. Este destete produce un fuerte impacto

sobre ella: logra el acortamiento del período parto-concepción y, de esta manera, mejora la fertilidad del rodeo, y favorece la recuperación de la condición corporal. Se realiza entre los 60 y 90 días de edad (55 a 80 kg de peso), ante una situación de vacas que no están recuperando peso, de condición corporal baja o como estrategia para vaquillonas de primera parición. La ración en esta etapa puede ser alimento balanceado comercial de calidad. La ración de destete precoz se ofrece durante 30 a 40 días. Posteriormente, teniendo en cuenta la disponibilidad y calidad del pasto, se continuará con una suplementación en pastoreo (utilizando la misma ración en menor cantidad, al 1% del peso vivo) hasta alcanzar los 110 a 120 kg de peso, o los 3,5 a 4 meses de edad.

Destetes después de los 90 días (anticipado): Se realizan cuando la vaca llegó en buen estado al servicio, pero las condiciones de pastizal no están dadas para que produzca buena cantidad de leche y no ponga en riesgo la preñez lograda. Por lo tanto, se sugiere inicialmente una ración semejante a la del destete precoz, pero durante un período de 20 días y luego dependiendo de la calidad del forraje continuar con forraje solamente o complementar con una ración concentrada (Garcilazo et al., 2009).

Otras alternativas para aliviar el desgaste de la madre provocado por la lactancia e incrementar el peso del ternero, son:

Creep Feeding: Se define como la suplementación del ternero al pie de la madre. Entre sus ventajas pueden citarse:

- Permite disminuir el consumo de leche materna y con esto se logra una recuperación de la madre o puede adelantarse el destete.
- Pueden alcanzarse pesos de destetes mayores en el mismo tiempo.
- Se acorta el tiempo de permanencia de los terneros al pie de la madre.
- Se pueden producir terneros bolita.
- Al destetar más pesados los terneros se acortan los períodos de invernada.
- En vaquillonas de primera parición, permite disminuir la demanda del ternero y mejorar la recuperación para el segundo servicio.

El sistema se basa en que el ternero tenga acceso a una ración especial para satisfacer sus requerimientos y disminuir el consumo de leche materna. La aplicación de este sistema es de importancia hacerlo lo más temprano posible, fijando los 60 días o un peso de 120 kg, para lograr la transformación de un lactante como es el ternero en un rumiante que pueda transformar los alimentos. Se debe realizar un acostumbramiento de los terneros a consumir la ración y es una práctica que tiene un elevado costo de implementación.

Creep grazing: Es la práctica que permite a animales jóvenes pastorear áreas a las cuales sus madres no pueden acceder al mismo tiempo. El acceso a mayor calidad y cantidad de forraje del que está disponible para sus madres posibilita maximizar el consumo de MS por parte de los terneros. Con esta técnica aumentan los pesos de destete a través de la suplementación de nutrientes provistos por forraje de alta calidad, complementando la leche materna. Esta técnica ha sido sugerida para vaquillonas de primera parición, ya que los terneros llegan más pesados al destete y las vaquillonas entraron al invierno en mejores condiciones corporales. Los terneros empiezan el pastoreo a una edad temprana, a partir de los 30 días del nacimiento. Si la pastura no es de buena calidad no tiene ningún efecto positivo (IPCVA, 2010).

Conclusiones

Es posible hacer una utilización amigable con el ambiente, mediante el pastoreo controlado, manteniendo una alta y rentable producción secundaria y con una planificación del sistema que tenga en cuenta la receptividad de los recursos forrajeros, las posibles variaciones climáticas, y los objetivos de producción que se desean alcanzar.

El manejo nutricional del rodeo es uno de los pilares fundamentales para lograr un correcto funcionamiento de los establecimientos ganaderos en la región semiárida central de La Pampa. Debido a las condiciones ambientales de estos sistemas, caracterizados por escasas precipitaciones anuales, temperaturas elevadas en la temporada estival y predominio de especies forrajeras de buena adaptación a ambientes desfavorables, pero con propiedades nutricionales de baja calidad, es necesario realizar una correcta planificación del sistema ganadero.

Existen herramientas de gran utilidad para lograr una explotación ganadera rentable, y en equilibrio con el medio ambiente, estas son las denominadas tecnologías de procesos y de insumos.

Para lograr el éxito en los establecimientos ganaderos, es necesario realizar un correcto diagnóstico del potencial productivo de cada establecimiento, ya que el mismo difiere mucho en pocos kilómetros, y está ligado principalmente a la aplicación de tecnologías que se utilizan. Aplicando estas tecnologías, como por ejemplo, realizar un correcto apotreramiento con sus respectivas aguadas, instalaciones para trabajar con animales funcionales y en buen estado, planificar la carga animal de los lotes en función de una estimación previa de productividad, utilizar pastoreos rotativos, realizar descansos y quemas programadas de las pasturas según las necesidades que demanden, monitoreo del estado de animales y pasturas para tomar decisiones de carga animal, separar animales por categorías, implantación de pasturas adaptadas a la región, etc., pueden alcanzarse índices productivos adecuados. Las antes nombradas son algunas de las estrategias de manejo que no requieren de insumos caros, sino más bien de algunas inversiones de larga vida útil (alambrados, aguadas) y del deseo de aprender algunos conceptos básicos sobre el funcionamiento del pastizal y del ganado para tomar las decisiones acertadas. Teniendo en cuenta estos conceptos y prácticas puede alcanzarse la receptividad potencial del pastizal compatible con la máxima producción de carne y la sustentabilidad ecológica del ambiente.

El manejo reproductivo es otro de los pilares de la producción ganadera. Si se considera como objetivo obtener un ternero por vaca / año, existen herramientas básicas que aportan a ello, entre las que se destacan: a) La determinación de la condición corporal de los animales en diferentes momentos del ciclo productivo, sobre todo en la etapa pre-servicio (vaquillonas de reposición) y post parto (vacas con cría al pie), ya que es fundamental para estimar el estado nutricional en que se encuentran los vientres y por ende aporta una estimación de las posibilidades que tiene una vaca para preñarse. b) El diagnóstico del estado reproductivo de las hembras por medio de la palpación rectal o ecografía, ya que es una herramienta de suma importancia en la etapa previa al servicio, y es el momento indicado para corregir planteos (si fuera necesario), realizar descartes o aplicar tratamientos hormonales, como la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). c) El estacionamiento del servicio de tres meses, en coincidencia con la época de mayor oferta forrajera, permite tener partos más controlados y camadas de destete mas

uniformes y más pesadas para el próximo año. d) La palpación rectal o el diagnóstico ecográfico de preñez post servicio es fundamental para definir el futuro de los vientres que no quedaron preñados en la época de entore. e) El destete precoz, en sus diversas variantes, es una herramienta de manejo que aporta a la sustentabilidad del sistema, ya que disminuye drásticamente los requerimientos nutricionales de la vaca en la etapa de mayor demanda nutricional (la lactancia). Esta práctica permite recuperar vacas con baja CC para mejorar su fertilidad en el próximo servicio, recuperar terneros en malas condiciones o puede usarse como estrategia de manejo ante escasez de recursos forrajeros (mala planificación, incendios, etc.).

La utilización de estas herramientas básicas de manejo permite obtener una adecuada producción de carne por hectárea, haciendo un uso racional de los recursos forrajeros y aportando a la sustentabilidad y al equilibrio del ambiente.

Bibliografía

- Adema, E. 2006. Recuperación de pastizales mediante rolado en el caldenal y el monte occidental. INTA EEA Anguil. Publicación Técnica N° 65.
- Adema, E. 2015. Manejo de agua, suelo y vegetación en ambientes semiáridos-áridos. INTA- Asociación Argentina Ciencia del Suelo. Conferencia (pdf de 18 páginas). http://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-conferencia_manejo_de_agua_suelo_y_vegetacion_en_ambientes_semiáridos.pdf.
- Adema, E.O.; Babinec, F.J.; Buschiazzo, D.E.; Martín, M.J.; Peinemann, N. 2003. Erosión hídrica en suelos del caldenal. INTA EEA Anguil. Publicación Técnica N° 53.
- Bavera, G. A. 2000. Estacionamiento del servicio. Curso de Producción Bovina de Carne, FAV, UNRC. www.produccion-animal.com.ar
- Bavera, G.A.; Peñafort, C. 2000. Cursos de Producción Bovina de Carne, FAV, UNRC. Práctica de la palpación rectal.
- Bilbao, M.G.; Massara, N.; Ramos, S.; Zapata, L.O.; Farcey, M.F.; Pesoa, J.; Turic, E.; Vázquez, M.I.; Bartolomé, J.A. 2016. Extending the duration of treatment with progesterone and equine chorionic gonadotropin improves fertility in suckled beef cows with low body condition score subjected to timed artificial insemination. *Theriogenology* 86: 536–544.
- Bó, G.A.; Caccia, M. 2000. Ultrasonografía reproductiva en el ganado bovino. *Taurus* 2: 23-39.
- Bó, G.A. 2002. Dinámica folicular y tratamientos hormonales para sincronizar la ovulación en el ganado bovino. Memorias, XI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. ULA-Trujillo.
- Bó, G.A.; Cutaia, L.; Peres, L.C.; Pincinato, D.; Maraña, D.; Baruselli, P.S. 2007. Technologies for fixed-time artificial insemination and their influence on reproductive performance of *Bos indicus* cattle. In *Reproduction in Domestic Ruminants VI* (ed. J.L. Juengel, J.F. Murray and MF Smith), Nottingham University Press, Nottingham, UK. p. 223–236.
- Bó, G.A.; Huguenine, E.; Menchaca, A. 2014. Control farmacológico del ciclo estral para IATF en vacas de cría: estado del arte. Séptimas Jornadas *Taurus* de Reproducción Bovina. Buenos Aires, 18 y 19 de septiembre de 2014.
- Butti, L.; Campos, S.; Babinec, F.; Adema, E. 2012. Mejoramiento de pastizales mediante la incorporación de nutrientes en el semiárido de La Pampa. Publicación Técnica 05/2012. Ediciones INTA.

- Carrillo, J. 2001. Manejo de un rodeo de cría. Segunda Edición. Editorial Centro Buenos Aires Sur, INTA. 507 p.
- Carrillo, J. 2008. Instalaciones para el manejo del rodeo de cría. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires. 192 p.
- Colazo, J.C. 2017. Los suelos también son afectados por los incendios en la región central de Argentina. Programa Nacional INTA Suelos. Publicación EEA San Luis.
- Estadísticas agropecuarias del Ministerio de la Producción de la Provincia de La Pampa y Censo Nacional Agropecuario (CNA) 2002. www.estadisticalapampa.gov.ar.
- Ferrando, C.A.; Namur, P. 2008. Manejo del rodeo de cría bovina: elección de la época y duración del servicio. Publicación EEA La Rioja, INTA.
- Fertig, M.; Luchetti, D. 2005. Bovinos: Manejo reproductivo eficiente de un rodeo de cría. Cambio Rural, Gobernador Costa, Chubut.
- Frasinelli, C.A.; Veneciano, J.H. 2014. Sistemas bovinos sobre gramíneas megatérmicas perennes en San Luis. San Luis, Ediciones INTA. 183 p.
- Frasinelli, C.A.; Casagrande, H.J.; Veneciano, J.H. 2004. La condición corporal como herramienta de manejo en rodeos de cría bovina. INTA EEA San Luis. Informe Técnico N° 168. 17 p.
- Garcilazo, G.; Barbarossa, R.; Angelicchio, C.; Bolla, D.; Speciale, C.; Alvarado, P. 2009. Destete precoz. Bases prácticas. Publicación del Valle Inferior, Año 19, N° 62. EEA Valle Inferior. AER Río Colorado. Provincia de Río Negro - Universidad Nacional de Centro.
- Hafez, E.S.E.; Hafez, B. 2002. Reproducción e inseminación artificial en animales. 7ª Edición. McGraw-Hill Interamericana.
- IPCVA. 2010. El destete como herramienta para un mejor negocio ganadero. Cuadernillo técnico N° 9. 26 p.
- Llorens, E.M. 2013. Caracterización y manejo de los pastizales del centro de La Pampa. Ministerio de la Producción, Gobierno de La Pampa. 52 p.
- Llorens, E.M.; Frank, E.O. 1999. Aspectos ecológicos del estrato herbáceo del caldenal y estrategias para su manejo. AACREA, Sub. de Asuntos Agrarios-Provincia de La Pampa, E.E.A. INTA, Anguil. 81 p.
- Martín, J.; Adema, E.; Aimar, S.; Babinec, F. 2008. Efecto del rolado sobre propiedades fisicoquímicas del suelo en el ecotono Caldenal-Monte Occidental. EEA INTA Anguil. Publicación Técnica N° 76.
- Mérona, D.; Cuelho, N.; Vázquez, A.; Cavestany, D. 2012. Sincronización de celos con prostaglandina F2 alfa e inseminación artificial a celo visto en vaquillonas de carne. Veterinaria (Montevideo) 48: 31-32.
- Monje, A. 2003. Destete precoz en cría vacuna. Conceptos previos a la implementación de la práctica. INTA, EEA Concepción del Uruguay. Sitio Argentino de Producción Animal. www.produccion-animal.com.ar.
- Pechin, G.H.; Sánchez, L. 2009. Apunte de la Cátedra de Nutrición Animal Fac. de Cs. Veterinarias, UNLPam.
- Ptaszynska, M. 2007. Compendio de Reproducción Animal. Intervet. 9ª Edición. 439 p.
- Pieterse, M.C. 1989. Ultrasonic characteristics of physiological structures on bovine ovaries. In: Diagnostic Ultrasound and animal reproduction. Taverne, M.A.M. and Willernse, A.H, Eds. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. Pág. 37-51.
- Rhades, L.C.; Mandrile, D.; Garcia, N.; Merino, G.; Felice, G.A.; Magallanes, C.A. 2015. Pautas técnicas para la correcta instalación y uso de los alambrados eléctricos. Publicación técnica N° 112, 7/2015, Ediciones INTA.

- Roberto, Z.; Frasier, E.; Goyeneche, P.; González, F.; Adema, E. 2008a. Evolución de la carga animal en la provincia de La Pampa Período 2002-2008. Publicación Técnica N° 74. Ediciones INTA.
- Roberto, Z.; Tullio, J.; Malán, J. 2008b. Cartografía de agua subterránea para uso ganadero en La Pampa. Publicación Técnica N° 73, 11/2008, Ediciones INTA.
- Rodríguez, A.; Jacobo, E. 2012. Manejo de pastizales naturales para una ganadería sustentable en la pampa deprimida. Edición de Fundación Vida Silvestre Argentina y Aves Argentinas – Asociación Ornitológica del Plata. 108 p.
- Saravia, A.; Deborah, C.; Montes, E.; Taranto, V.; Pereira, M. 2011. Manejo del rodeo de cría sobre campo natural. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca – Programa Ganadero – Instituto Plan Agropecuario. Uruguay. 80 p.
- SENASA. 2015. Distribución de Existencias Bovinas por Categoría. SIGSA-Dirección de Control de Gestión y Programas Especiales - Dirección Nacional de Sanidad Animal. Marzo 2015.
- SENASA 2016. El stock ganadero bovino muestra una recomposición anual del 2,3 por ciento. www.senasa.gob.ar.
- Stritzler, N.P.; Petruzzi, H.J. 2012. Rol de la introducción de especies megatérmicas en los sistemas ganaderos del semiárido central. Implantación y manejo de las especies más promisorias. Conferencia. Asociación Agrícola Santa Rosa. Santa Rosa, La Pampa, 26 de junio de 2012.
- Umazano, A.M.; Adema, E.O.; Aimar, S.B. 2004. Tajamares: una tecnología alternativa para la zona árida-semiárida de La Pampa. INTA EEA Anguil. Publicación Técnica N° 56.