

**Informe final de la Orientación y Práctica Profesional de Medicina en Grandes
Animales como requisito para obtener el título de grado académico de Médico
Veterinario**



**Sede Alto Valle y Valle Medio - Choele Choel
2023**

Autora: Riavitz, Lautaro Andrés

Directora: Beker, María Pía

Evaluadoras: Reumann, Alicia Laura y Pitte, Virginia

**EL MEJORAMIENTO DEL PORCENTAJE DE PREÑEZ EN EL GANADO
BOVINO, EN LA ZONA DEL VALLE MEDIO DE RÍO NEGRO**

ÍNDICE:

ORIENTACIÓN Y PRACTICAS PROFESIONALES	1
OBJETIVO	2
INTRODUCCIÓN	3
• CONTEXTO REGIONAL DE PRODUCCIÓN BOVINA	3
• CRÍA BOVINA	6
• ANATOMIA DEL APARATO REPRODUCTOR HEMBRA	7
PERIODO PRODUCTIVO	9
• PREÑEZ	9
1. DIAGNOSTICO DE GESTACIÓN O PREÑEZ	9
2. PORCENTAJE DE PREÑEZ	14
FACTORES QUE INCIDEN EN EL PORCENTAJE DE PREÑEZ.....	15
• SANIDAD EN LOS BOVINOS	15
• SERVICIO.....	21
1. CICLO ESTRAL	22
2. SERVICIO CONTINUO	26
3. SERVICIO ESTACIONADO	27
4. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.....	29
5. MANEJO DE ENTORE EN VAQUILLONAS.....	33
• REFUGO DE VACAS PRE-SERVICIO	37
• ANESTRO POST-PARTO	40
• EVALUACIÓN DE TOROS	42
• DESTETE.....	46
• NUTRICIÓN EN CAMPOS DE CRÍA	47
1. CONDICIÓN CORPORAL	49
• ALIMENTACIÓN DE VIENTRES PREVIO AL SERVICIO.....	52
CONCLUSIÓN	53
BIBLIOGRAFÍA	56

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por el apoyo y la ayuda para que yo pueda cumplir mis metas.

A Meri, por ser mi gran compañera en esta etapa.

A Juan, mi compañero de estudio durante toda la carrera.

A todos mis amigos por estar en todo momento conmigo.

A los docentes y no docentes de la universidad de Río Negro.

A mi tutora Pía Beker, por su tiempo y paciencia para guiarme a realizar este trabajo.

¡Muchas Gracias a todos!

ORIENTACION Y PRACTICAS PROFESIONALES

Las OPP (Orientación y Prácticas Profesionales), se realizan durante el segundo cuatrimestre de sexto año del 2021, con un total de 368 horas entre teoría y práctica. Son un requisito que debemos cumplir para la obtención del título de Médico Veterinario.

Las OPP cuentan con cuatro orientaciones, dentro de ellas podemos encontrar: clínica de grandes animales, clínica de pequeños animales, salud pública y Bromatología y producción animal. La elección de cada alumno de una u otra orientación es personal, de acuerdo a sus agrados y tendencias en cuanto a la profesión veterinaria a futuro.

Particularmente, me incliné hacia la producción animal, más específicamente en producción bovina. Esta orientación ya estaba pensada al momento de comenzar la carrera, porque es una rama que me causo interés desde muy pequeño, ya que viene inculcada desde mi familia y, además, el transcurso de la carrera de Medicina Veterinaria, me ayudo a querer optar aún más, por esta orientación.

La orientación en producción animal fue coordinada por el Ing. Tabaré Bassi. Durante el transcurso de la misma realicé la “Diplomatura en Producción Bovina”, destinada a productores ganaderos vinculados al Programa Ganadero Bovino de la Provincia de Río Negro, estudiantes avanzados de carreras afines a la producción ganadera de la Universidad de Río Negro y de la Universidad del Comahue.

Esta diplomatura tuvo una duración de 3 meses, la cual inicio el 16 de septiembre del año 2021, con una carga horaria total de 140 horas. La modalidad de la misma fue virtual, con dos encuentros semanales de 3 horas cada uno. Por otro lado, se realizaron prácticos presenciales entre los meses de septiembre a diciembre, los cuales se realizaron en sistemas productivos de Viedma, Río Colorado, Conesa y Luis Beltrán.

Durante esta actividad se desarrollaron diferentes temas como se detallan a continuación:

TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA PRODUCCIÓN DE BOVINOS DE CARNE:

- Ganadería responsable con el ambiente.
- Estrategias nutricionales.
- Engorde.

- Inseminación Artificial.

PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE PASTURAS Y FORRAJES:

- Implantación de pasturas perennes y anuales.
- Especies y cultivares adaptados a la región.
- Conservación de forraje.
- Aprovechamiento y producción de carne bajo riego.

MANEJO SANITARIO EN PRODUCCIÓN:

- Principales enfermedades que afectan la producción bovina
- Principales enfermedades que afectan la reproducción bovina

MEJORAMIENTO GENÉTICO:

- Fundamentos de anatomía y fisiología del bovino
- Selección Objetiva
- Juzgamiento y calificación de bovinos

BIENESTAR ANIMAL Y ETOLOGÍA:

- Bienestar animal y calidad de carne
- Protocolo de bienestar animal

OBJETIVO

- ✓ El objetivo de este trabajo es detallar o describir las estrategias y/o procedimientos óptimos que contribuyen al mejoramiento del porcentaje de preñez en bovinos y, en consecuencia, el aumento de producción en establecimientos ganaderos del Valle Medio de Río Negro.

INTRODUCCIÓN

• CONTEXTO REGIONAL DE PRODUCCION BOVINA

La Patagonia, al sur del río Colorado, es una zona libre de fiebre aftosa, sin vacunación. En un principio se dividía en Patagonia norte A y Patagonia norte B; en la primera, se aplicaba vacuna, pero estaba libre, aunque en el 2013, la OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal), reconoce la Patagonia norte A como zona libre sin vacunación.

Desde el norte de la barrera sanitaria, no puede ingresar hacienda a pie o cortes de carne con hueso, aunque sí, carne deshuesada.

La Patagonia se ubica en una zona que se llama la diagonal semiárida, que recorre del norte del país por todo el margen oeste. El promedio de precipitación anual ronda los 300-400 mm, por lo que las condiciones productivas son marginales, con campos de baja receptividad, el cual se ve reflejado en los mapas de existencias bovinas.

En Río Negro, los principales departamentos de producción bovina se pueden apreciar en la siguiente **Figura 1**, siendo los más importantes Avellaneda, Pichi Mahuida, Conesa y Adolfo Alsina.

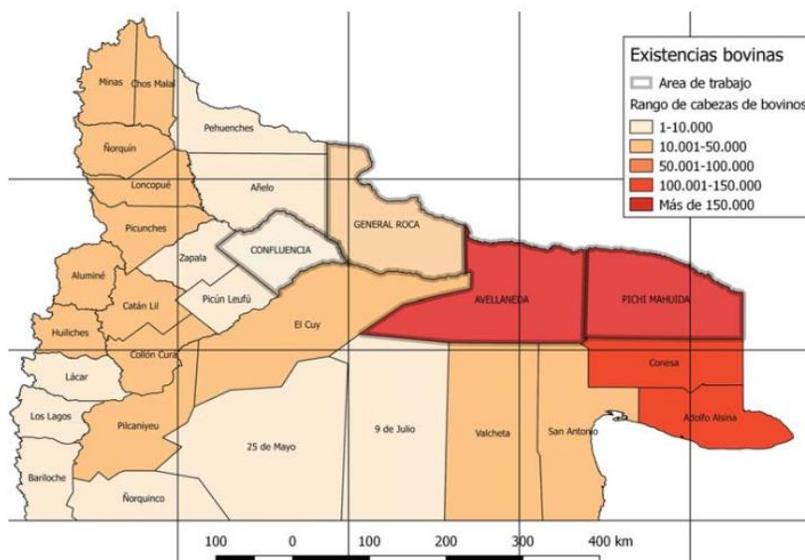


Figura 1. Existencias bovinas por departamento en Río Negro y Neuquén (2020). Fuente: ganadería bovina en la EEA Alto Valle INTA - Centro Regional Patagonia Norte.

De acuerdo con el Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios (RENSPA), en 2020 la ganadería bovina en la región de Patagonia Norte contó con un total de 884.496 cabezas de 5.711 productores agropecuarios de Río Negro y Neuquén.

En Río Negro, algo particular es la relación del stock con la receptividad que hay en la provincia. En los campos de secano de Río Negro se pueden tener unas 300 000 cabezas de vacas madre. Esto es para el noreste de la provincia de Río Negro. Lo que se recomienda es tener un poco menos que 300 000 vientres, porque hay periodos muy variables de sequía y bajas precipitaciones, etc. Entonces, es recomendable mantener bajo el número de animales.

En nuestra región, se destacan los departamentos Avellaneda y Pichi Mahuida por concentrar la mayor proporción de las cabezas bovinas de ambas provincias (Centeno & Villareal, 2021).

Tabla 1. Existencias bovinas y número de productores por provincia en la región.

PROVINCIA	N° PRODUCTORES	N° CABEZAS
Río Negro	3.255	673.290
Neuquén	2.472	211.206

DEPARTAMENTOS	N° PRODUCTORES	N° CABEZAS
Pichi Mahuida – RN	429	151.134
Avellaneda – RN	533	166.776
Confluencia – NQN	94	3.434
General Roca – RN	236	24.147

Fuente: Elaboración propia, con información provista de base de datos SENASA 2020.

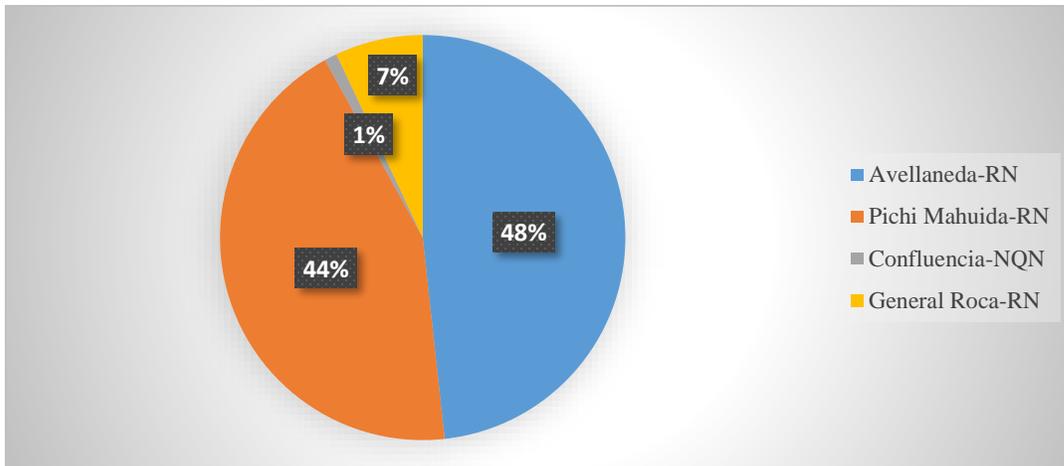


Figura 2. Distribución del stock por departamento en Río Negro y Neuquén. Fuente: Elaboración propia, con información provista de base de datos SENASA 2020.

Como se puede observar en la **Figura 2**, los departamentos Avellaneda y Pichi Mahuida superan ampliamente a los demás departamentos de la región, poniendo a la zona del Valle Medio de Río Negro en la cumbre de la producción bovina.

En cuanto al stock en el país, tenemos más vacas que personas, mientras que en Patagonia hay más personas que vacas. Esto es un problema, ya que el consumo interno en la Patagonia nunca se abastece, por lo que es necesario traer carne sin hueso desde el norte de la barrera sanitaria.

En cuanto a los campos de cría, Río Negro cuenta con aproximadamente, 350 000 vientres distribuidos en todo el territorio provincial (Tabla 2), de los cuales, el 80 % se encuentran en la zona del noreste, y estos se concentran en los departamentos Adolfo Alsina, Pichi Mahuida, Conesa y Avellaneda (Speciale. 2021).

En esa zona mencionada anteriormente, la tasa de destete es del 60 % y se considera poco eficiente, ya que cada 100 vientres hay 40 que no están produciendo, vinculado directamente con el porcentaje de preñez (60-70 %). A mayor preñez, mayor producción. Si se compara con otras regiones del país, como puede ser la zona de la pampa húmeda, puede observarse que tiene porcentajes superiores al de la provincia de Río Negro (85-90 % de preñez en la pampa húmeda). En esa región el porcentaje superior se da por el tipo de producción en el que se desarrollan y a las características agroecológicas del ambiente (Bassi, Comunicación personal, 2021).

Esas condiciones, que no permiten una producción mayor en la región noreste rionegrina estarían relacionadas, fuertemente a los siguientes factores: manejo del rodeo, servicio, condición corporal, nutrición, sanidad, control de vientres subfértiles, inspección de toros, entre otros.

Tabla 2. Numero de vientres en la Patagonia (2021)

PROVINCIAS	N° DE VIENTRES
Río Negro	350.000
Neuquén	100.000
Chubut	100.000
Santa Cruz	50.000

Fuente: Elaboración propia, con información provista del programa ganadero de la provincia de Río Negro.

CRÍA BOVINA

En el proceso de producción de carne pueden distinguirse distintos eslabones, de los cuales la actividad de cría constituye el primero de ellos; le siguen luego las etapas de recria, de engorde y, finalmente, la etapa industrial, dirigida al consumo directo de la carne o a distintas maneras de procesado y preservación (congelado, conservas, etc.). De todas ellas, la cría es económicamente la de menor rentabilidad, lo cual determina que habitualmente se destinen a esta actividad los ambientes menos propicios (Veneciano & Frasinelli, 2014).

Se puede decir que la cría es la “Fábrica de terneros”, y se define como un sistema agropecuario en el cual en un establecimiento podemos encontrar un rodeo de vacas madres con su reposición de vaquillonas a sus efectos de producir terneros. Estos rodeos se acompañan de toros, en forma de reproductores. El objetivo es la obtención de un ternero por vaca por año, aunque no siempre es tarea fácil alcanzarlo. Cabe aclarar que el porcentaje de destete en Río Negro es de 60 % (Bassi, Comunicación personal, 2021).

Las etapas de la cría son cinco:

1. SERVICIO O ENTORE: Es la primera etapa de la cría y consiste en juntar las vacas con los toros, para que, a través del apareamiento, logren el producto final, que es el ternero. La duración de esta etapa es variable, de acuerdo a los distintos tipos de servicio.
2. GESTACIÓN O PREÑEZ: Comienza con la fecundación y termina en el momento del parto, con el nacimiento del ternero. Esta etapa dura en promedio 283 días.
3. PARICION: tercera etapa de la cría y es donde ocurren los nacimientos. Su duración está relacionada con la duración del servicio o entore.
4. LACTANCIA O CRIA PROPIAMENTE DICHA: El ternero en este período, se alimenta de la leche materna (mamón), y se encuentra al pie de la madre. Su duración es variable dependiendo del momento en que se decide separar madre e hijo.
5. DESTETE: Es la última etapa de la cría y consiste en la separación del ternero de su madre. En este momento, el productor tiene disponible para la venta el producto final de la actividad, el ternero (Capellari & Velázquez, 2015).

Como se puede observar, existen distintas etapas de cría en producción bovina. Lo que se busca en cada una de estas etapas es trabajar de la mejor manera, ya que es la encargada de suministrar y producir terneros que posteriormente se van a ir a recría, engorde y faena; además, produce terneras que podrán ser parte de las hembras de reposición. A continuación, se va a detallar un punto importante que es la preñez o gestación del rodeo, y en consecuencia como se puede mejorar esta etapa trabajando más de cerca con los factores que inciden en ella. Dicho de otra forma, obtener el máximo porcentaje de preñez posible.

ANATOMIA DEL APARATO REPRODUCTOR HEMBRA

El aparato reproductor de la hembra bovina está formado por una serie de estructuras anatómicas, que se organizan y distribuyen formando una cavidad tubular que varía en diámetro y espesor dependiendo de la función para la cual están biológicamente diseñados. En ella se observan estructuras compuestas por tejidos más flexibles, que permiten cambios drásticos en su tamaño, y estructuras con diámetros muy pequeños, que favorecen el encuentro entre las células germinales. De esta forma, abordaremos el tracto reproductivo

iniciando a partir de las estructuras externas (la vulva) e iremos adentrándonos a las demás, que se encuentran ubicadas dentro de la cavidad pélvica del animal: la vagina, el útero (cérvix, cuerpo y cuernos), los oviductos y los ovarios, estos últimos tienen la función de producir hormonas que regulan el ciclo estral y gametas, lo cual son fundamentales para la reproducción (**Figura 3**). Es necesario denotar que las estructuras internas del tracto reproductivo se encuentran sostenidas por un ligamento denominado ligamento ancho. De acuerdo a la región que sostiene recibe un nombre particular: la porción de ligamento que sostiene al útero se llama mesometrio, la porción que sostiene al oviducto se denomina mesosálpinx y, finalmente, la porción que sostiene al ovario recibe el nombre de mesovario (Carrillo & González, 2021).

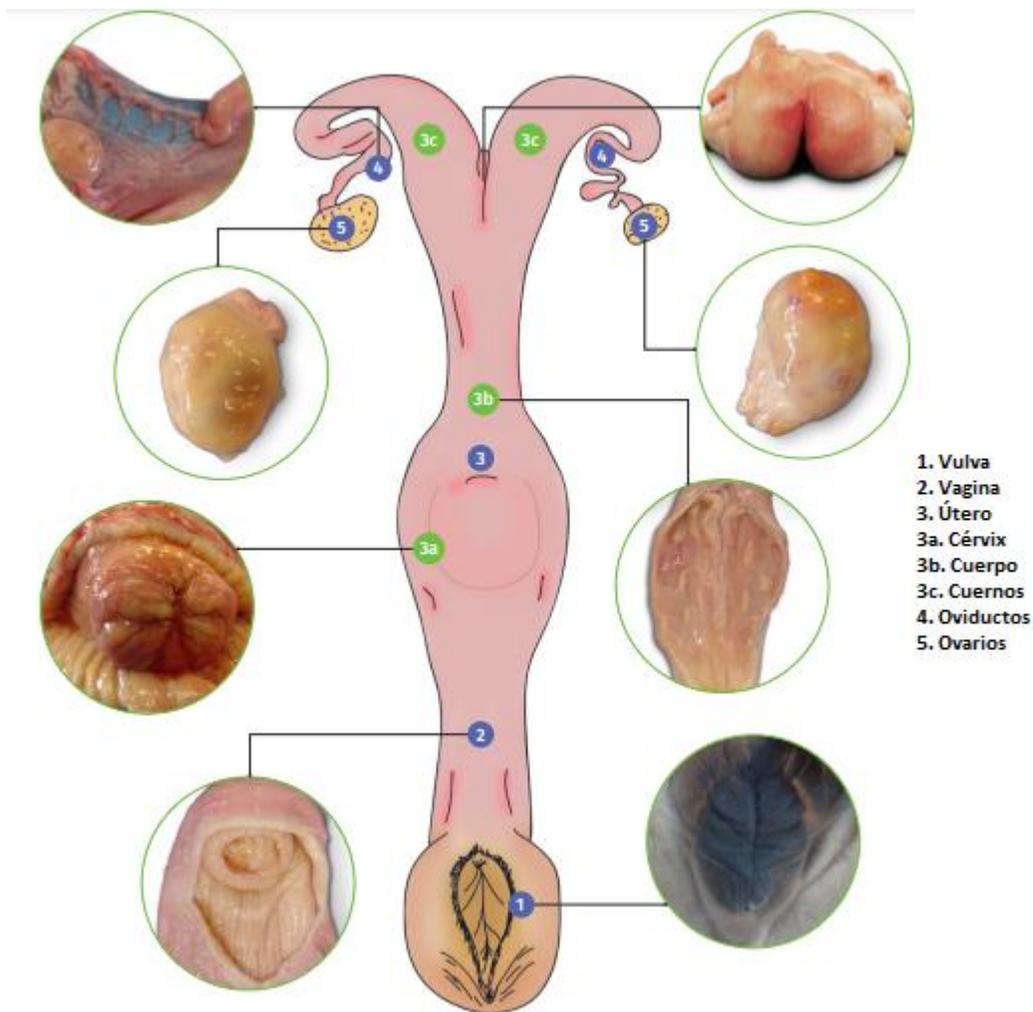


Figura 3. Estructuras que componen el tracto reproductivo de la hembra bovina. Fuente: (Carrillo & González 2021)

PERÍODO PRODUCTIVO

PREÑEZ

Es el estado fisiológico de la hembra que va desde la fecundación hasta el parto, y en su transcurso se desarrolla, a partir del óvulo fecundado, el embrión y luego el feto. La preñez comienza con la unión del ovocito y el espermatozoide en la ampolla del oviducto materno. La duración de esta etapa, en promedio, es de 283 días (243-316 días) y se la puede dividir en un período embrionario, que va desde la fertilización hasta los 45 días, y un período fetal, desde los 46 días hasta el parto. La duración de la gestación está influenciada por factores maternos, fetales, genéticos y ambientales. Las vaquillonas pueden tener una gestación más corta que las vacas adultas, y las gestaciones de fetos mellizos y de hembras duran menos que las de fetos machos. También vacas subalimentadas o con estrés calórico acortan su gestación (Bassi, Comunicación personal, 2021).

Diagnóstico de gestación o preñez:

A través del diagnóstico de gestación se evalúa la fertilidad del rodeo, lo cual exige precocidad, seguridad y economía. Cuanto antes se haga el diagnóstico de preñez, mejor va a poder ser el manejo del rodeo desde el punto de vista reproductivo, el mismo deberá ser seguro para no eliminar vacas gestando o introducir vacas vacías como preñadas, etc. (López, 2021).

El diagnóstico por tacto rectal se puede realizar a partir de los 45-60 días de finalizado el servicio, mientras que, por ecografía, a partir de los 28 días. En servicios de octubre a diciembre, el tacto rectal se suele realizar en febrero/marzo. No solo se debe diagnosticar la preñez o si la hembra está vacía, sino que, cuando hay preñez, también se debe diagnosticar porcentaje de preñez total y su distribución en cabeza, cuerpo y cola de gestación para analizar cómo fue el servicio. siempre se busca que queden las preñeces en la cabeza, y las menos posibles en la cola. Ante bajos índices reproductivos, permite tomar medidas reparadoras, tales como brindar un servicio de otoño (y así no pierde el año reproductivo) o verificar la presencia de enfermedades reproductivas (Bassi, Comunicación personal, 2021).

El diagnóstico de la preñez se puede hacer mediante tacto rectal o sino una técnica más precisa como lo es la ecografía transrectal.

a. Ecografía transrectal: Es la detección de forma temprana y correcta del estado de gestación de la vaca, es crucial para mejorar la eficiencia reproductiva (Figura 4). A pesar de ser posible que un operador experimentado detecte preñez el día 14 (con ecografía doppler) después de fecundación o inseminación artificial, la duración del examen de evaluación aumenta dado que es necesario realizar una evaluación detallada y completa del útero para diagnosticar con total seguridad un estado de no preñez. Además, el diagnóstico de preñez en esta etapa debe ser tomado con precaución debido a las altas tasas de pérdida embrionaria temprana. La recomendación general es realizar diagnósticos de gestación con una sonda transrectal a partir del día 30 de fecundación; momento en el cual, los operadores podrán hacer diagnósticos de preñez de una manera segura y rápida (Kimberly, 2012). En el caso del bovino se utiliza un equipo portátil (Figura 5) cuyo transductor de matriz lineal con frecuencias de 5,0 a 7,5 MHz, producen imágenes rectangulares que son las más utilizadas. Los transductores lineales ocasionan imágenes de mayor calidad de los tejidos directamente debajo de la superficie de la sonda (el campo “cercano”). Este es introducido en el recto, en una maniobra similar a la efectuada para la palpación rectal. La ecografía permite realizar un diagnóstico de preñez muy temprano. En la práctica puede emplearse a partir del día 28 de gestación, si bien en condiciones experimentales es posible realizar un diagnóstico más precoz. Asimismo, la ecografía realizada entre los días 55 y 75 de gestación permite determinar el sexo de la cría con un 99% de exactitud, lo que abre un abanico de aplicaciones en la producción bovina (Marcantonio, 2000).

Un diagnóstico positivo de preñez puede hacerse sin visualización del embrión en la ecografía. Esto se realiza mediante la identificación del fluido alantoideo, las membranas fetales y los placentomas (Kimberly,2012).

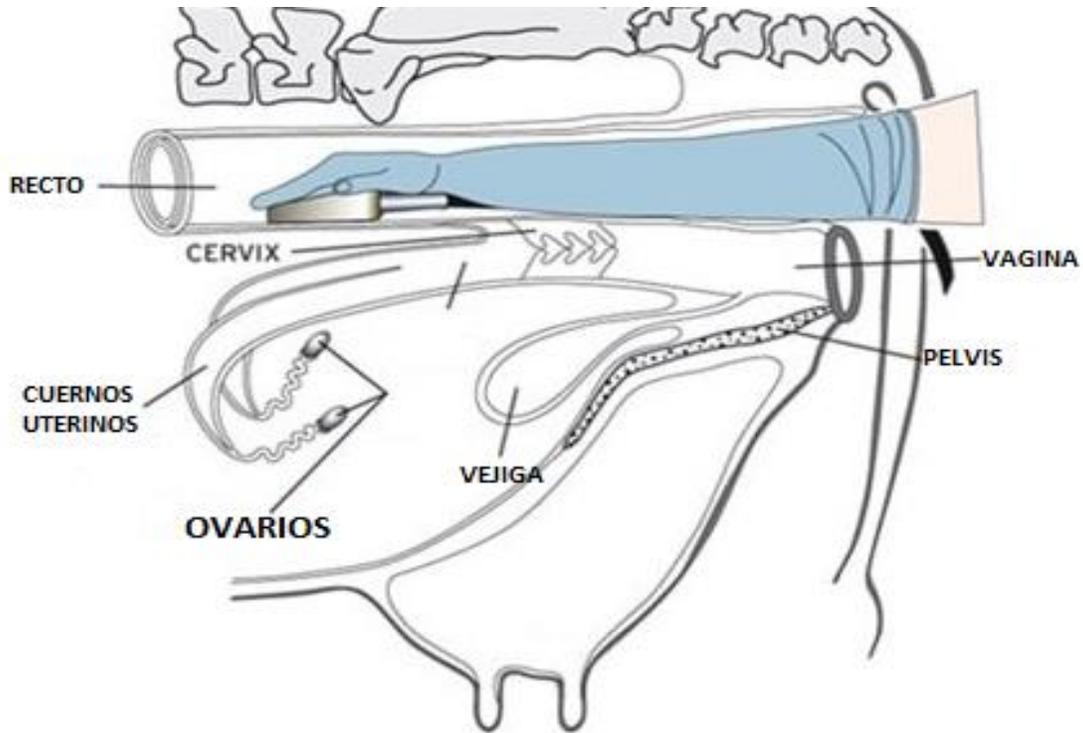


Figura 4. Técnica de ecografía transrectal en bovinos. Fuente: Desarrollo gestacional en la vaca, fase embrionaria y fetal, <https://gestacionvaca.webnode.es/>



Figura 5. Ecógrafo con transductor lineal. (Fuente: propia)

- b. Tacto rectal:** con la palpación o tacto rectal es más fácil predecir el momento del parto con exactitud al examinar un animal recientemente preñado, que al hacer la palpación en etapas intermedias o finales de la gestación. El valor de la palpación rectal alcanza su máxima expresión económica entre los 40 y 90 días de gestación,

pero mantiene su valor diagnóstico hasta el momento del parto. Esta maniobra exige un veterinario al pie de los animales, con un entrenamiento mínimo para reducir al máximo los posibles errores de diagnóstico y de abortos por malas maniobras (Peñafort, 2000).

Se debe contar con buenas instalaciones para el trabajo con rodeos medianos a grandes. Es conveniente un encierre sin comida de las hembras a palpar de un mínimo de 12 horas para disminuir el contenido del tracto intestinal y facilitar el trabajo. Si la pastura donde se encontraban las hembras es verde, con éste encierre generalmente no será necesario que el veterinario vacíe el recto antes de proceder al diagnóstico (Figura 7 y 8). Si la alimentación es muy seca, especialmente en invierno en pasturas naturales diferidas, puede ser necesario efectuar el vaciamiento del recto, ya que se forman a veces verdaderas boñigas duras que impiden la palpación. Al vaciar el recto, el mismo se balona por la entrada de aire y sus paredes quedan en tensión, por lo que es necesario, antes de palpar, tomar uno de sus pliegues y hacer varias tracciones para eliminar el balonamiento. Esta complicación retrasa el trabajo y produce un agotamiento físico del veterinario, disminuyendo su rendimiento y precisión (Peñafort, 2000).

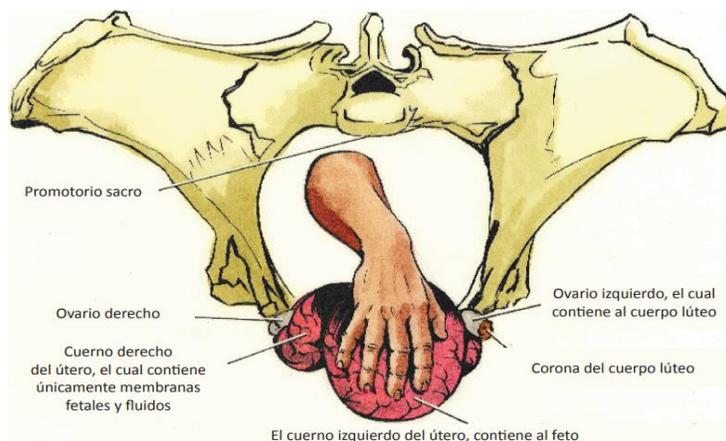


Figura 6. Técnica de diagnóstico de preñez mediante tacto rectal. (Peñafort 2000)

Con la gravidez los cuernos van cayendo en la cavidad abdominal, se pasa la mano por delante del pubis y se puede encontrar:

- (1 - 3 meses) - no cae, se encuentra en cavidad pelviana
- (3 meses) - comienza a caer hacia cavidad abdominal

- (4 meses) - se palpa totalmente caído, apoya sobre el piso, se palpa perfectamente los placentomas.
- (5 meses) - existe una desviación hacia la derecha (a veces puede ir hacia la izquierda y se meta debajo del rumen), en este periodo se hace la maniobra de peloteo para poder sentir el rebote del feto. En algunas ocasiones normalmente no se pueda sentir este rebote, pero se palpa el útero totalmente colgado en el borde del pubis.
- 6 meses en adelante se palpa el ternero (López, 2021)



Figura 7 y 8. Diagnóstico de preñez, realizando tacto rectal. (Fuente propia)

Signos externos de preñez:

En la preñez avanzada el abdomen de los vacunos tiende a aumentar de tamaño, pero este aumento no es indicio tan confiable de gestación en animales uníparos como lo es en las especies multíparas. Las ubres de las vaquillonas comienzan a aumentar de tamaño y a desarrollarse a los 4-5 meses de gestación; en vacas más viejas el agrandamiento y edema no se evidencia hasta 1-4 semanas previas al parto; junto con el edema y relajamiento de la vulva. Es común en todas las especies la tendencia al aumento del peso corporal. Tener en

cuenta que en el último tercio de la gestación es cuando el feto tiene un crecimiento exponencial, aumentado las 2/3 de su peso de nacimiento en 3 meses. Por otro lado, los ligamentos pelvianos comienzan a relajarse y en los animales delgados se observa un acentuado hundimiento de la grupa, en estos animales la presencia del feto puede evidenciarse por peloteo abdominal a través de la pared a partir del 6to mes de gestación, en animales en mejor estado esto no se ve hasta el mes 8vo o 9no de la preñez. El peloteo abdominal se puede realizar en la vaca debido al relajamiento y flacidez de las paredes abdominales, se empuja con el puño de manera intermitente en dirección dorso medial, en la parte baja de la pared abdominal derecha y hacia la profundidad (se conoce como signo del tocólogo); con muchas dificultades también puede llegar a percibirse el latido fetal en la región del flanco derecho a partir del 6° o 7° mes (López, 2021).

PORCENTAJE DE PREÑEZ

El porcentaje de preñez se expresa como el número de vacas preñadas en función de las vacas que ingresaron al servicio. Es óptimo cuando se alcanza un 100 %, aunque es muy difícil de lograr. En los departamentos Pichi Mahuida y Avellaneda manejamos porcentajes bajos que van del 60 al 70 %. Por ende, en los campos de secano de nuestra provincia, porcentajes cercanos al 85 % son considerados muy buenos (Bassi, Comunicación personal, 2021).

Se calcula mediante la siguiente formula:

$$\text{Porcentaje de preñez} = \frac{\text{Número de vacas preñadas}}{\text{Número de vacas que entraron a servicio}} \times 100$$

Debido a que son pocos los productores que practican tacto para diagnóstico de preñez, su estimación resulta difícil de predecir en estas circunstancias. De todos modos, se puede estimar sí, el número de terneros destetados. Otra limitante a esta estimación resulta de la escasa adopción del servicio estacionado por parte de los productores.

Tabla 3. Índices reproductivos que miden eficiencia reproductiva

Índices reproductivos	Excelente	Bueno	Mediano	Malo
% de preñez	90	75-89	65-74	< 64
% de destete	85	70-84	55-69	<54

Fuente: Elaboración propia. Con información provista de la cátedra de producción bovina.

FACTORES QUE INCIDEN EN EL PORCENTAJE DE PREÑEZ

Los factores que alteran el porcentaje de preñez son el manejo del rodeo, servicio, condición corporal, nutrición, sanidad, cuestiones inherentes al manejo, manejo de vientres subfértiles, manejo del entore de vaquillonas, suplementación (Flushing), manejo de las vacas vacías (genera infertilidad luego), manejo de las vacas CUT que son vacas viejas (Cría del Último Ternero), inspección y porcentajes de toro (3 o 4 %), y anestro post parto.

Sanidad en los bovinos

La presencia de enfermedades en los bovinos produce importantes pérdidas productivas y económicas. Algunas enfermedades se encuentran ausentes en nuestro país, y posicionan a la Argentina en una situación favorable para el comercio internacional de productos de los bovinos. Conocer las principales enfermedades que los afectan es muy importante porque además de perjudicar a la producción y el comercio, algunas de ellas son zoonosis, es decir, que se pueden transmitir y enfermar a las personas (SENASA).

La sanidad en los establecimientos se aborda tanto desde la prevención del ingreso de enfermedades (evitando así la introducción al territorio de agentes causantes de enfermedades exóticas o endémicas que ya están en la zona), como mediante el control y erradicación de enfermedades presentes en la zona. Ambas acciones son apoyadas por el Sistema de Vigilancia, el cual permite detectar precozmente el ingreso de enfermedades (SENASA).

El objetivo primario de un programa de manejo sanitario en un rebaño es minimizar las pérdidas económicas causadas por una enfermedad y maximizar los retornos mediante la correcta aplicación de las medidas de manejo, y de esta manera obtener beneficios superiores a los costos. La clave es la utilización de la medicina preventiva. Todos los programas sanitarios deben ser desarrollados por un médico veterinario, considerando la prevalencia de las enfermedades más comunes de la zona geográfica, con cooperación del personal

encargado y según las condiciones específicas de cada predio. Mediante este procedimiento se especifica por escrito: los grupos a tratar, las fechas estipuladas y un adecuado manejo del material. (Fundación Chile)

Un programa sanitario debe corregir los principales problemas de salud, ser compatible con otras prácticas de gestión y proporcionar flexibilidad y oportunidad para modificaciones si es necesario. En este apartado vamos a detallar aquellas enfermedades reproductivas que afectan tanto la infertilidad como también la gestación en los bovinos.

a) Enfermedades Reproductivas:

En algunas ocasiones, al realizar el tacto nos encontramos con un número elevado de “vacas vacías”. Lo mejor en estos casos es buscar si se llevan registros reproductivos que nos permitan determinar cuál es el problema real y de esa manera, tomar las medidas de manejo o sanitarias que sean necesarias para evitar las pérdidas. (Saravia *et al.*, 2011)

Existen medidas de prevención como el uso de vacunas, conocer el origen de los animales o el chequeo de los mismos antes de introducirlos en un rodeo, lo que nos permiten minimizar los riesgos de que estas enfermedades incidan negativamente en los resultados reproductivos. Por otro lado, luego que ingresan a un rodeo, hay que tratar de controlarlas y en definitiva “convivir” con ellas, buscando que su incidencia no produzca pérdidas importantes. (Saravia *et al.*, 2011)

Según Escudero (2015), las enfermedades venéreas se caracterizan por producir fundamentalmente infertilidad (que es el signo más importante), repeticiones de celo, pérdida tacto- parición, disminución de los porcentajes de preñez y ocasionalmente abortos (5 a 10%).

La presencia de enfermedades reproductivas en nuestro rodeo genera una reducción estimada del 10 % o más del porcentaje de preñez habitual (Salas, 2021).

A continuación, se describen las principales enfermedades reproductivas en vacas, vaquillonas y toros:

- Brucelosis

Es una enfermedad crónica producida por el género *Brucella abortus* de fuerte impacto económico en la producción animal y con severas implicancias en salud pública ya que es

una zoonosis. Cursa con abortos, retenciones de placenta, y en macho con orquitis, epididimitis, y bursitis (Daffner & Thern, 2020).

La transmisión es fundamentalmente directa por diversas vías, pero principalmente vía oral y respiratoria. La vía iatrogénica por medio de la inseminación artificial con semen de toros infectados también es probable (Radostits, 1994)

El diagnóstico principal es mediante una muestra de sangre desde la vena coxígea (Figura 9). SENASA dispone para tamizaje y vigilancia la prueba del antígeno tamponado en placa (BPA) y luego para confirmación, fijación del complemento (Daffner & Thern, 2021)

La prevención de esta enfermedad se realiza mediante un programa de vacunación con la vacuna cepa 19, dirigida a las hembras de 3 a 8 meses de edad (Radostits, 1994).



Figura 9. Extracción de sangre para diagnóstico de brucelosis. (Fuente propia).

- **Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR):**

El agente es de la familia *Herpesviridae*, tipo 1 y 5, este virus puede causar distintas formas clínicas como respiratoria, conjuntival, digestiva y genital. Esta última es la que nos interesa. Este virus hace latencia en células nerviosas cercanas al sitio de entrada o de finalización de la viremia, este agente sale de su latencia y realiza viremia cuando al infectado se le debilitan

sus defensas, y a su vez individuos con el virus en esta fase son fuente de infección para los otros animales, fomentando así la permanencia en el rodeo (Lüchter, 2004)

Las lesiones que vamos a encontrar son como consecuencia de la replicación en los epitelios y endotelios, surgen procesos inflamatorios en útero (endometritis) (Daffner & Thern, 2021).

El diagnóstico se realiza por aislamiento en cultivos celulares, o bien trozos de órganos para PCR que luego son enviados al laboratorio refrigerados (Lüchter, 2004).

En cuanto a la prevención existen vacunas inactivadas que pueden aplicarse solas o asociadas a otros agentes. (Lüchter, 2004)

- **Leptospirosis:**

Es una enfermedad infecciosa producida por la bacteria que afecta a los bovinos y que pueden transmitirla al hombre (zoonótica). Dentro de las serovariedades podemos encontrar a *Leptospira interrogans*, *Leptospira hardjo bovis* (específica), *Leptospira wolffi* (específica), *Leptospira Pomona*, *Leptospira grippotyphosa*, *Leptospira canicola*, *Leptospira icterohaemorrhagiae* (Bradford,2010). Se caracteriza por presentar lesiones como: hipertermia, ictericia, anemia, hemoglobinuria, nefritis y cuando se presenta en el rodeo por primera vez, produce abortos en vacas preñadas de tipo “tormenta” con retención de placenta, esto le produce repetición de celos y baja fertilidad del vientre. En cuanto a los fetos los vamos a encontrar edematosos, autolíticos e ictericos (Lüchter, 2004).

El diagnóstico puede ayudarnos la clínica encontrándonos con los abortos tipo “tormenta”, y las lesiones. Y en cuanto al laboratorio aislamiento desde orina o de la cámara anterior del ojo en los terneros (Lüchter, 2004). Actualmente se utiliza PCR para diagnosticar la presencia de leptospira en orina y otros líquidos biológicos (Daffner & Thern, 2021).

En cuanto a la prevención de esta enfermedad se puede realizar profilaxis con vacunas inactivadas, en general se deben buscar vacunas que tengan las serovariedades actuantes en la región (Lüchter, 2004).

- **Diarrea viral bovina (DVB):**

Esta enfermedad es causada por un virus de la familia *Flaviviridae*, género *Pestivirus*. La principal fuente de infección son los IPI (inmunotolerantes persistentemente infectados) que

eliminan grandes cantidades de este virus por secreciones y excreciones (Daffner & Thern, 2021)

Como signos vamos a encontrar reducción de la fertilidad, abortos en tormenta, reabsorción embrionaria y malformaciones en gestación. Esto se puede prevenir con esquemas de vacunaciones sostenidos con vacunas inactivadas (Daffner & Thern, 2021).

b). Enfermedades venéreas:

- **Campylobacteriosis (*Campylobacter fetus*):** Esta bacteria, si bien están en todas las especies, en los bovinos producen trastornos reproductivos de cierta relevancia (Daffner & Thern, 2020).

El toro es el principal trasmisor de la enfermedad, no se enferma, sino que es portador. La susceptibilidad aumenta con la edad porque el *Campylobacter* se aloja en las criptas del prepucio, y a mayor edad del toro las criptas son más profundas. El semen congelado también sirve como fuente de transmisión, deben realizarse 3 raspajes consecutivos que den negativo para poder congelar el semen de ese toro y comercializarlo. En cambio, las hembras adquieren inmunidad natural luego de 6 o 7 ciclos y vuelven a quedar preñadas (Escudero, 2015)

Produce reabsorción y aborto en los primeros meses de gestación, con endometritis y repetición de celo. Las lesiones no son muy específicas en los fetos, en placenta se observa edema y petequias difusas con algunos focos purulentos que también pueden estar en el peritoneo fetal. En cuanto al diagnóstico se puede intentar un cultivo desde secreciones uterinas y en machos desde raspado prepucial (Daffner & Thern 2020).

Por PCR se pueden diferenciar subespecies; es una técnica cara. (Escudero 2015). Lo más importante es el diagnóstico en toros en el momento de su revisión, ya que con esto podemos descartar portadores y prevenir la enfermedad (Bassi, 2021). La prevención es primordial, y lo básico es descartar los toros infectados que dieron positivos a PCR (Daffner & Thern, 2020)

- **Tricomoniasis:** la Tricomoniasis bovina es una enfermedad de transmisión sexual ocasionada por el protozoo *Trichomonas Foetus*. Sin embargo, puede difundirse por

inseminación artificial, ya que el parásito puede permanecer viable en el semen congelado infectado (BonDurant, 1997).

La enfermedad en el macho cursa generalmente en forma asintomática sin afectar la calidad seminal ni la libido. En toros mayores de 4 a 5 años, la recuperación espontánea raramente ocurre (menos del 10 % de los toros afectados) y el toro se convierte en una fuente permanente de infección para el rodeo, comportándose el mismo como ‘*carrier*’ o transmisor (Bon Durant, 1997).

En la hembra bovina, *T. foetus* persiste en las secreciones genitales por 90 a 190 días pudiendo persistir hasta 300 días post servicio. Además, ocasiona en las hembras bovinas muerte embrionaria, infertilidad transitoria, descargas uterinas, piómetra y ocasionalmente aborto (Campero, 2002).

Dentro de los signos clínicos de un rodeo infectado con *T. foetus* se menciona la repetición de celos, preñeces tardías en un servicio de 3-4 meses, bajo porcentaje de preñez, prolongados intervalos entre partos y una marcada cola de parición (Cobo, 2002).

En cuanto al diagnóstico, La técnica de PCR es la más utilizada en el diagnóstico de la Tricomoniasis bovina, esta presenta como ventajas prescindir la viabilidad del organismo y obtener buenos índices de sensibilidad y especificidad. En el toro, las muestras de esmegma prepucial pueden recolectarse mediante el método del raspador torneado (Campero, 2002).

No es aconsejable el tratamiento de la Tricomoniasis bovina, excepto en casos excepcionales donde el valor económico lo justifique. También se deberá tener en cuenta los costos del tratamiento y los riesgos que posee el animal tratado de adquirir nuevamente la infección al servir en un rodeo infectado (Campero & Paladino, 2002).

En cuanto a la prevención y control de esta enfermedad, se recomienda muestrear en forma periódica a los sementales, siendo recomendable tratar o desechar a los animales positivos. (González, 2017).



Figura 10 y 11. Extracción de sangre desde vena yugular. (Fuente propia).



Figura 12. Obtención de suero para el diagnóstico de enfermedades reproductivas. (Fuente propia).

SERVICIO

En nuestro país, por las condiciones de producción extensiva del ganado vacuno de cría, el servicio se efectúa en su gran mayoría a campo. En las épocas adecuadas a cada zona y campo en particular y por el tiempo adecuado se introducen los toros a los distintos rodeos de hembras en el porcentaje adecuado (Bavera, 2000).

El servicio a campo, que presenta la ventaja de la economía de mano de obra, es el único que se puede realizar en algunos establecimientos en los que por sus condiciones de producción no es posible detectar los celos o mover los animales con facilidad (rodeos muy grandes,

potreros extensos y/o con sierra y/o monte y/o baja carga, etc.) para implementar otra forma de servicio (Bavera, 2000).

El servicio es la primera práctica que tenemos que realizar en un establecimiento ganadero, definiendo cómo y cuándo la vamos a realizar, ya que de ello depende el resultado de nuestro rodeo. El servicio consiste en la maniobra en la cual vamos a **reunir** las vacas con los toros, o, eventualmente, le vamos a realizar inseminación artificial (IA) para que puedan preñarse y gestar, con el objetivo de lograr un ternero por vientre por año, tratando que dicho ternero sea del mayor peso al destete y calidad posible. Tal como se mencionó, existen dos alternativas o tipos de servicio: el servicio a monta natural y la inseminación artificial, que ya es una tecnología en la cual interviene el hombre.

La vaca tiene un período corto de receptividad sexual, por lo que resultan críticos los momentos de apareamiento natural o de inseminación artificial, lo que se complica más por el hecho que ovula de 12 a 16 horas después de terminado el estro (Bavera, 2000).

En el servicio natural, la deposición del eyaculado se efectúa en el fondo de la vagina. De allí hasta la porción anterior del oviducto que es el lugar de fecundación, los espermatozoides viables demoran unas 8 horas en hacer el recorrido. El tiempo que tardan en llegar es necesario porque en el servicio natural la monta se efectúa solamente durante el estro y la ovulación se produce después de terminado. En cambio, en la inseminación artificial se deposita el semen directamente en el cuerpo del útero, por lo que la misma se debe realizar después de terminado el celo ya que en pocos minutos estarán los espermatozoides en el tercio anterior del oviducto (Bavera, 2000).

Ciclo estral

La hembra bovina es clasificada como poliéstrica continua, ya que no se ha demostrado un efecto de la estación del año sobre su actividad cíclica, Sus ciclos estrales se presentan a intervalos regulares y sin interrupción, una vez que alcanza la pubertad, a menos que se inicie una gestación o que las condiciones nutricionales sean muy malas. El ciclo estral en la hembra bovina posee una duración de aproximadamente 21 ± 3 días, pero normalmente puede variar de 17 a 25 días. Siendo común que en las vaquillas el ciclo suele dure 1 a 2 días menos que en vacas (Fundación Chile, 2008).

FASES DEL CICLO ESTRAL

El ciclo estral consta de 4 fases:

- a. Proestro: en esta etapa se observa un aumento gradual en los niveles de estrógenos (E2) producidos por los folículos reclutados luego de que las concentraciones de progesterona están basales, debido a la luteólisis. Su duración es de 2-3 días.
- b. Estro: también conocido como calor o celo. Esta etapa está caracterizada por la receptividad de la hembra hacia el toro permitiendo la monta. Aquí, los niveles sanguíneos de E2 producidos por el folículo preovulatorio llegan a su máxima concentración. Tiene una duración entre 12 + - 6 horas; sin embargo, este tiempo dependerá de factores como la raza, la edad, el clima, el manejo y la nutrición.
- c. Metaestro: es la etapa del ciclo estral que se presenta después del estro y se caracteriza porque se da la ovulación del folículo preovulatorio o dominante. En esta etapa los niveles de E2 disminuyen y comienza a aumentar la producción de progesterona (P4) sintetizada por el cuerpo lúteo. Su duración es de 2 a 5 días en promedio.
- d. Diestro: es la etapa caracterizada por la presencia de un cuerpo lúteo funcional, responsable de aumentar los niveles sanguíneos de P4 al máximo, para mantener una eventual gestación. Si la vaca queda gestante el cuerpo lúteo permanecerá funcional hasta unos días antes de finalizar la gestación; de lo contrario, el cuerpo lúteo sufrirá lisis por acción de la prostaglandina F2 α (PGF2 α), entre los días 15 y 17 del ciclo, dando fin a esta fase. La duración del diestro es de aproximadamente 10 a 12 días (Carrillo, 2021).

Endocrinología del ciclo estral

El aparato reproductor de la hembra bovina se encuentra regulado por el sistema nervioso central y periférico. Las principales hormonas reproductivas se producen en dos regiones del sistema nervioso central denominadas: el hipotálamo y la hipófisis, estos órganos tienen una comunicación sanguínea directa a través del sistema porta hipofisiario que permite que las hormonas liberadoras e inhibidoras lleguen directamente del hipotálamo donde son sintetizadas a la hipófisis, sin pasar por circulación general. Una vez sintetizadas y liberadas desde la hipófisis viajan hacia los ovarios para estimularlos e iniciar la síntesis de hormonas ováricas como los estrógenos y la progesterona (**Figura 13**). Después de la pubertad, en la

hembra bovina joven (vaquillona), se estimulan con mayor intensidad los centros neuronales en el hipotálamo y aumenta la producción de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH). Esta hormona estimula la porción anterior de la hipófisis, encargada de producir la hormona folículo estimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH), conocidas como hormonas gonadotrópicas (**Figura 13**). La FSH estimula el crecimiento folicular y estos producen estrógenos cuyo diámetro en promedio es de 3 mm, iniciando el reclutamiento de una cohorte folicular nueva de donde será seleccionado el folículo que ovulará un ovocito (el gameto femenino) (Carrillo & González, 2021).

Por otro lado, la LH es la hormona clave para que termine de madurar el folículo dominante, se active el ovocito, y con esto, desencadenar la ovulación del folículo dominante e inducir la luteinización de los folículos (figura 15), proceso clave para iniciar la síntesis y liberación de la progesterona (P4). Cuando el folículo alcanza un tamaño mayor a 15 mm llega a su máximo nivel de producción de E2, la cual viaja por vía sanguínea hacia el hipotálamo y allí induce la estimulación de GnRH para la liberación de LH, de manera que esta última se libere masivamente al torrente sanguíneo y llegue al ovario a desencadenar el proceso de ovulación (ruptura del folículo dominante y preovulatorio)(figura 14) (Carrillo & González, 2021).

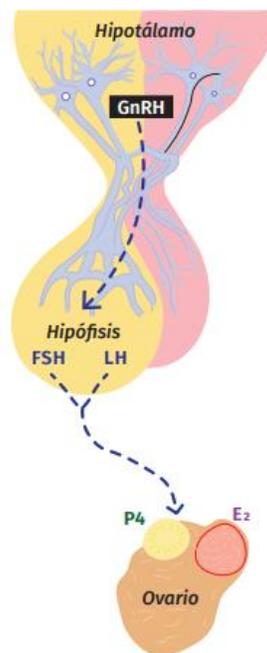


Figura 13. Hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) estimula la producción de FSH y LH, que viajan hasta el ovario donde inducen la producción de E2 y P4. Fuente: (Carrillo & González 2021)

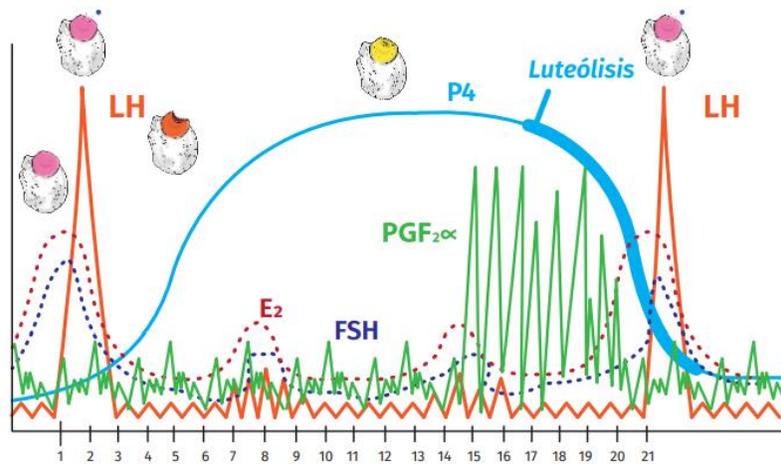


Figura 14. Se observa la dinámica de las hormonas a lo largo del ciclo estral y los cambios estructurales que se presentan en los ovarios de acuerdo con las diferentes concentraciones hormonales en cada fase del ciclo estral (Carrillo & González, 2021)

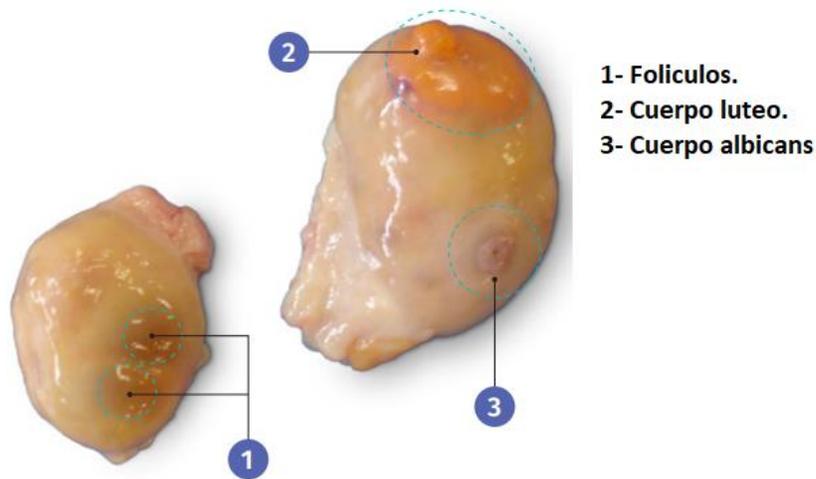


Figura 15. Estructuras encontradas en un ovario (Carrillo & González 2021)

El coito natural o la inseminación artificial deben efectuarse varias horas antes de la ovulación, ya que los espermatozoides requieren unas horas de permanencia en el aparato genital femenino para su capacitación con objeto de asegurar el buen éxito de la fecundación.

Signos de celo en la hembra bovina:

Los estrógenos influyen sobre todo el aparato reproductivo de la hembra, preparándola para la copula y transporte de espermatozoides hacia el sitio de la fertilización. Por otra parte, inducen el comportamiento del celo. Una hembra en celo presenta un conjunto de

características de comportamiento y signos físicos que pueden observarse directamente en el animal, los cuales se mencionan a continuación.

Características de comportamiento:

- Se deja montar por el macho u otras hembras (pasividad a la monta).
- Otras características de la hembra en celo es la inquietud, caminan más y mugen con frecuencia, mientras que el resto del ganado se encuentra en sus actividades diarias (pastoreo, rumia o descanso).
- Las vacas en esta etapa del ciclo, suelen rozar frecuentemente su cabeza y cuello entre sus compañeras, buscando contacto corporal. Asimismo, realizan el reflejo de papada para comprobar la pasividad (apoyan su mentón sobre el cuerpo de otras hembras).

Características físicas:

- Descarga de mucus cervical a través de la vulva (descarga vulvar de mucus filante similar a la clara de huevo).
- Se produce una edematización (aumento de tamaño) de la vulva, la cual se torna más húmeda y de color rosado, producto de la acción de los estrógenos, que incrementan la irrigación del aparato genital.
- Se observan en la grupa de las hembras pelos desordenados y alopecias en las zonas de prominencias óseas, por efecto de sucesivas montas (Manual de producción bovina - Fundación Chile).

a)- **SERVICIO NATURAL**

- **Servicio continuo:** El continuo es aquel en el cual los toros están con las vacas durante todo el año, sin determinar una fecha específica en la cual se da el servicio.

Nos vamos a encontrar con ciertas desventajas:

1. Gran diferencia entre la cabeza y la cola de parición generando así lotes muy desperejados.
2. Inconvenientes para realizar un buen diagnóstico de preñez por tacto rectal y la separación de las vacas vacías.

3. Mayor demanda de mano de obra provocada por una prolongada parición.
4. Si el servicio dura más de 3 meses, la entrada de los toros ocurre cuando una parte importante del rodeo no ha parido, lo que crea dificultades como el descarte de vacas o complicaciones sanitarias.
5. Dificultad para alimentar adecuadamente a las vacas de acuerdo a sus requerimientos.
6. Problemas para el destete. Deben realizarse destetes escalonados debido a la gran diferencia de edades de los terneros. Asimismo, se realizan destetes en invierno, con baja disponibilidad de forraje en cuanto a cantidad y calidad, acentuando el llamado estrés del destete.
7. Inconvenientes para el manejo a nivel sanitario debido a la gran diferencia de edades dentro del rodeo.
8. Alargamiento del intervalo entre partos a más de un año, reduciendo la eficiencia del rodeo de cría. (Ferrari 2021)

- **Servicio Estacionado:** el servicio es restringido o estacionado cuando hembras y toros sólo se juntan durante un periodo o estación prefijados. El servicio estacionado puede extenderse entre tres y seis meses. Sin embargo, para que resulte más eficiente desde el punto de vista del ordenamiento del rodeo y del uso apropiado del forraje, no debe exceder de tres meses. El entore prolongado es síntoma de mal manejo, y su consecuencia es la ocurrencia de pariciones en épocas no adecuadas: pariciones tempranas, en momentos de escasez forrajera; pariciones tardías, con destete tardío, que trae aparejada la imposibilidad para el vientre de llegar a un buen “peso de otoño”, requisito clave para que lleve a buen término la nueva gestación.

En ambientes con pocas limitaciones a veces se realiza un servicio doble, esto es, en dos periodos (habitualmente otoño y primavera), por lo general de tres meses cada uno. El servicio de otoño o invierno se aplica por ejemplo a la categoría vaquillona de primer servicio, a los efectos de extender el intervalo primer parto – segundo servicio y de esta manera se le da más tiempo a esta categoría a recuperarse, ya que es la que más dificultades tiene para volver a preñarse (Venesiano & Frasinelli, 2014).

Lo ideal para mejorar la fertilidad del rodeo es efectuar, si las condiciones del campo y del rodeo lo permiten, un servicio de tres meses. En el primer año puede llegar a reducirse en un pequeño porcentaje el número de terneros logrados al tener que eliminar las vacas subfértiles, pero los porcentajes de parición se recuperan con creces en los años siguientes al ser reemplazadas por vacas fértiles. Las vacas subfértiles solo se descubren con un servicio estacionado no mayor a los tres meses, y si se considera posible, de dos meses y medio. De esta forma, la estación de parición será también de dos y medio a tres meses, con lo cual se facilita completamente el manejo del rodeo y su alimentación a lo largo del año (Bavera, 2000).

Por lo tanto, las ventajas de un *servicio estacionado corto* son:

- a) Mejorar la alimentación al efectuar el servicio en la época de mayor oferta forrajera, coincidiendo con los mayores requerimientos de las hembras, logrando una mayor fertilidad.
- b) Manejar la carga a través del año.
- c) Lograr un amamantamiento que no afecte la fertilidad de las hembras.
- d) Mejorar la atención del personal durante la parición.
- e) Obtener un destete uniforme, concentrado, a lo sumo en dos tandas.
- f) Trabajar todas las crías en la misma época.
- g) Seleccionar por fertilidad a las hembras.
- h) La selección por fertilidad, la mejor atención y alimentación permite obtener mayor número de terneros al año.
- i) Ahorrar personal y mano de obra.
- j) Uniformar las ventas de terneros y vacas de refugio; la invernada de machos, vaquillonas, vacas, toros de refugio y las vaquillonas de reposición.
- k) Facilitar la suplementación al pie de la madre y los destetes anticipados o precoces.
- l) Posibilitar la selección por peso al destete.
- m) Aplicar racionalmente un plan sanitario.
- n) Manejar eficientemente la alimentación de los toros.

No hay un momento único para realizarlo, en nuestra zona se recomienda hacerlo durante octubre, noviembre y diciembre, pero esto no es fijo ya que puede ir variando en función de

la zona en la que se encuentra. En la zona cordillerana de la provincia de Río Negro en donde los inviernos son muy fríos y con mucha nieve el servicio se recomienda darlo con posterioridad, durante diciembre, enero y febrero o enero, febrero y marzo a los fines que los terneros nazcan nueve meses después a la salida del invierno entrando en primavera con buena disponibilidad de forraje. En nuestra zona se recomienda dar el servicio en octubre, noviembre y diciembre para que los terneros nazcan nueve meses después y todo el proceso de recuperación de los vientres, nuevos servicios y lactancia se de en la primavera con buena disponibilidad de forraje (Bassi, Comunicación personal, 2021).

¿Cómo estacionar el servicio?

Si el establecimiento tiene un servicio continuo, para poder estacionarlo se debe esperar hasta diciembre y sacar en ese momento el toro, se debe esperar tres meses y hacer un diagnóstico de preñez mediante tacto rectal para saber qué porcentaje de preñez hay.

- Si dicho porcentaje es el adecuado, es decir que está alrededor del 60 % se puede esperar hasta octubre y reiniciar el servicio.
- Si el porcentaje de preñez es bajo, al tacto en marzo-abril y da una preñez del 50 % lo que se puede hacer es iniciar el servicio en abril y dejar los toros junto al rodeo de cría en servicio hasta diciembre y ahí vuelvo a sacar los toros, al año siguiente hago tacto en febrero, marzo veo como estoy y puedo reiniciar el servicio ya no en abril-mayo sino en junio-julio y dejó los toros hasta diciembre, al otro año vuelvo hacer lo mismo y puedo dar inicio al servicio en octubre (Bassi, Comunicación personal, 2021).

b) INSEMINACION ARTIFICIAL

La inseminación artificial (IA) es el método en que el hombre actúa de intermediario entre el toro dador de semen y la hembra receptora del mismo, y que permite el aprovechamiento máximo de la genética de un macho en mejores condiciones de sanidad. Como en la monta a corral, se deben detectar los celos y las hembras alzadas que se encuentran a la mañana, deberán ser inseminadas por la tarde, mientras que las hembras que se detectan en celo por

la tarde, se inseminan a la mañana siguiente. Se necesita mano de obra especializada (inseminador) y control técnico veterinario (Bavera, 2000).

En bovinos la maniobra de pasar la pipeta de inseminación a través del cérvix requiere destreza y práctica y deberá ser periódicamente revisada con la ayuda de un profesional. En general, la recomendación es que el depósito del semen se realice en el cuerpo de útero, aproximadamente 1 cm después del cérvix (figura 17 y 18) (Bavera, 2000).

La tasa de fecundación es máxima cuando se practica la IA de 7 a 18 horas antes de la ovulación. Por otra parte, si los espermatozoides llegan al oviducto cerca del tiempo de la ovulación, y aún deben capacitarse, el óvulo envejece mientras espera dicha capacitación, lo que se traduce en menores porcentajes de preñez. El óvulo debe ser fecundado para el máximo éxito dentro de las 6 horas de haberse producido la ovulación. No es grave un envejecimiento de 15 a 20 horas del espermatozoide, pero los óvulos de 6 a 8 horas no son aptos para fecundarse o son incapaces de producir un embrión que se desarrolle en forma adecuada (Bavera, 2000).

La optimización de la eficiencia reproductiva es uno de los principales factores que contribuyen para mejorar el retorno económico de una explotación ganadera. Sin lugar a dudas la tasa de preñez y sobre todo su distribución, tienen un impacto muy importante sobre la ecuación económica de un establecimiento de cría. Lograr un ternero por vaca por año en un sistema de producción bovina, significa que, restando a los 365 días del año, 283 días del período de gestación, las hembras deberían estar nuevamente preñadas a los 82 días de paridas. Teniendo en cuenta los 40 a 60 días de puerperio (la recuperación histológica, anatómica y funcional del útero), las vacas disponen sólo de un estro o dos para lograr la preñez siguiente y mantener el intervalo entre partos de 12 meses. Un objetivo de 95 % de vacas pariendo durante un periodo de 60 días es alto pero alcanzable. Para lograr estos resultados en el caso de un servicio natural, 65 a 75 % de los vientres deberían preñarse en los primeros 21 días. Por lo tanto, es necesario que el 95 a 100% de las vacas muestren signos de estro en los primeros 21 días de servicio y que tengan una tasa de concepción del 70 al 80 %. Indudablemente lograr este objetivo ideal de producción puede ser más o menos factible dependiendo de las condiciones de las diferentes explotaciones ganaderas y la región en que se encuentren. Obtener vacas que tengan cría más temprano también tiene ventajas

económicas inmediatas. La más importante es que el ternero de esas vacas será de mayor edad al destete y por lo tanto será más pesado (Bó, 2021).

Para la inseminación artificial es muy importante conocer el comportamiento de la hembra durante el estro. Durante el estro, calor o celo ocurren algunas modificaciones en el comportamiento de la vaca; dichos cambios están determinados en gran medida por la acción de los E2 en el sistema nervioso central, principalmente en el hipotálamo y la corteza cerebral. (Carrillo & González 2021)

Cabe aclarar que se ha definido como único signo verdadero de celo, la receptividad de una vaca al macho o a otras vacas, los demás signos pueden ser denominados signos de estro, calor o celo secundarios (figura16).

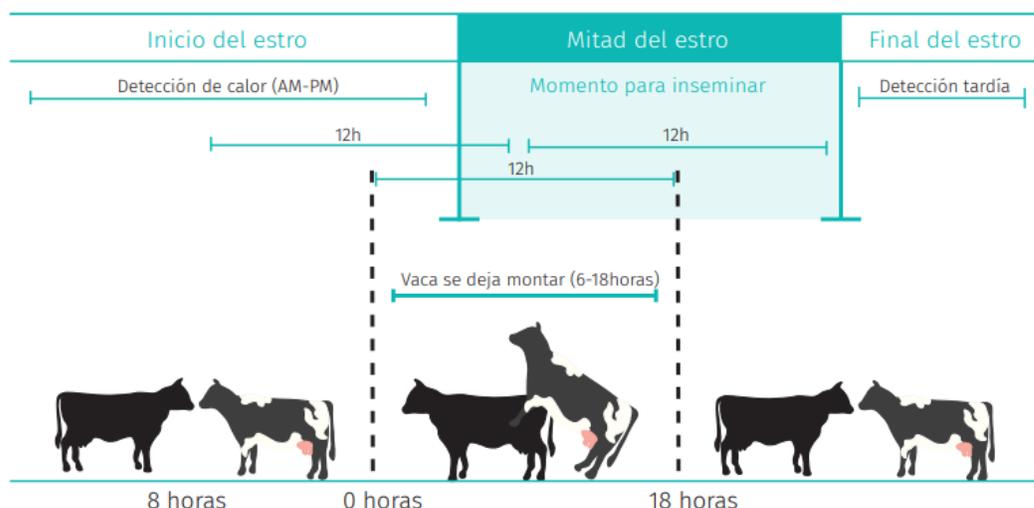


Figura 16. Signos externos del individuo al momento del estro. Observa cómo, según el modelo AM-PM, puede programarse la inseminación 12 horas después de la detección de celo con base en la observación 2 veces al día. Con esta metodología existe una alta posibilidad de alcanzar altos porcentajes de preñez. (Carrillo & González 2021)

Sincronización de celos

La sincronización de celos en bovinos tiene como objetivo optimizar el manejo reproductivo de los rebaños mediante el control farmacológico permitiendo un manejo más concentrado y eficiente del rebaño. En algunos casos la IA puede realizarse a tiempo fijo (IATF), lo que evita la necesidad de detectar celo, pero se ha visto que se alcanza un óptimo rendimiento reproductivo cuando el control del ciclo se utiliza en conjunto con la detección de celos (Fundación Chile).

Tratamientos de Sincronización de la ovulación e IATF

En general, podemos dividir a los protocolos de IATF en aquellos que utilizan combinaciones de GnRH y prostaglandina F2 α (PGF), llamados protocolos Ovsynch y los que utilizan dispositivos con progesterona (P4) y estradiol. El protocolo Ovsynch ha resultado en una fertilidad aceptable para vacas de leche y de carne. 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. Por lo tanto, la elección de este protocolo en rodeos de cría va a depender de la categoría de animales a utilizar y del estado de ciclicidad del rodeo (Bó, 2021).

Detección de celo

Un factor de vital importancia en la inseminación artificial es la detección del celo, por lo que es fundamental conocer y distinguir los signos característicos que una hembra presenta durante este periodo. Sumado a esto, es necesario realizar una rutina diaria de trabajo con respecto a la detección de celo en las hembras del rebaño, la cual debe llevarse a cabo periódicamente, registrarse y ser realizada por personal capacitado. Con un mínimo de dos observaciones diarias, un programa de inseminación artificial puede reportar grandes beneficios en cuanto a porcentajes de preñez, ya que con estas observaciones diarias aumentaríamos nuestro porcentaje en un 5 a 7 %. (Manual de producción bovina, Fundación Chile, 2008).



Figuras 17 y 18. Técnica de Inseminación Artificial (Fuente Propia)

Beneficios de la IA: transita por dos niveles diferentes: genética y reproducción. Desde el andarivel de la genética, facilitando, como dijimos, la llegada con toda la potencia y sin restricciones de una técnica de mejoramiento sumamente poderosa como es la IA. Ventaja que permanecerá en el rodeo a través de las futuras madres. Desde el aspecto reproductivo, el beneficio logrado es a través de una mejora sustancial de la eficiencia, al permitir que una mayor cantidad de vientres se preñe al comienzo del período de servicio. Ambos niveles de acción confluyen en ventajas productivas y económicas (Marcantonio, 2007).

Otros beneficios de la Inseminación Artificial es que es la técnica más importante creada para el mejoramiento genético de animales. Unos pocos machos altamente seleccionados producen suficientes espermatozoides para inseminar miles de hembras al año, mientras que cada hembra seleccionada puede producir relativamente poca progenie, incluso mediante transferencia de embriones (Bó, 2011)

MANEJO DE ENTORE EN VAQUILLONAS

Si los servicios no se hacen de manera adecuada, la vaquillona puede tener partos distócicos, pérdida de terneros, infertilidad, por lo tanto, es muy importante el manejo de vaquillonas. Los servicios se clasifican en función de la edad de la vaquillona en la cual se ofrece el servicio:

- a. A los 15 meses:** Los productores buscan este servicio ya que adelantan un año productivo, pero es poco recomendado para la zona, ya que en secano es difícil lograr el peso acorde al servicio a esa edad (2/3 del peso adulto, aprox. 270 kg., para razas británicas). Requiere suplementación de las terneras en el proceso de la recría y una vez paridas se debe realizar un destete precoz para que puedan recuperarse. Se podría realizar en zonas como la pampa húmeda debido a que hay una mejor oferta de alimento. En algunas zonas de Rio Negro realizan un excelente manejo de cría y recría, donde las vaquillonas son suplementadas desde que son terneras hasta los 12 meses, y pueden realizar el servicio a esta edad. Lo ideal es realizarlo en cuadro independiente con toros con facilidad de parto o por inseminación artificial (Bassi, Comunicación personal, 2021).

Desde los 6 meses hasta el entore, la vaquillona tiene que ganar permanentemente peso. En los 8-9 meses que faltan hasta el entore, el promedio de aumento de peso diario debe estar en el orden de los 350-450 g, requiriendo para ello buenas pasturas y/o suplementación. Se obtendrá alrededor de los 100 kg, con lo que llegaríamos al entore con un peso de unos 270 Kg ($170 + 240-270 \text{ días} \times 400 \text{ g} = 270 \text{ Kg}$). Este es un buen peso para entorar vaquillonas de 15 meses de razas británicas (Bavera, 2017).

Tabla 4. Esquema cronológico de servicio a 15 meses.

Mes	ene	feb	mar	abr	May	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Servicio										x	x	x
Parto							x	x	x			
Destete									x	x	x	

Fuente propia, con información provista del programa ganadero de la provincia de Río Negro.

Conclusión: Como podemos observar en la tabla 4, Si las vaquillonas nacieron en julio/agosto, se les dará servicio en octubre, noviembre o diciembre del próximo año. El ternero nacerá en julio/agosto/septiembre aproximadamente y se realiza un destete precoz o hiperprecoz para que la vaquillona se recupere rápidamente y poder entrar al servicio nuevamente en octubre, noviembre o diciembre (del mismo año). La ventaja que tendríamos en este servicio sería que permite una parición más, pero a mayor costo, ya que requiere de suplementación previa para que las vaquillonas lleguen a los 2/3 de peso adulto y con esto puedan entrar a servicio.



Figura 19. Vaquillonas de 15 meses esperando para entrar a servicio. (Fuente propia)

- a. **A los 22 meses:** Es el más recomendado para las típicas zonas de cría. Principalmente porque se permite a las vaquillonas un tiempo prudencial de recuperación para el ingreso al segundo servicio (el más complicado). Requiere contar con suficientes potreros para el manejo de rodeos independientes. Se recomienda iniciarlo en mayo, a los fines de evitar pariciones en enero. Una vez que la vaquillona se le desteta el ternero en junio, tiene 4 meses para recuperarse, se hace un destete anticipado y así puede entrar en servicio nuevamente en octubre (Bassi, Comunicación personal, 2021).

En caso que las vaquillonas que se pensaba entorar a los 15 meses no hayan llegado en la primavera al peso adecuado para el servicio (270 Kg), o las que se pensaba entorar a los 2 años al llegar al fin del otoño estén en los 290 Kg, se puede hacer un entore de invierno. (Bavera 2017).

Conclusión: En este tipo de servicio tendremos como desventaja que no se gana un año productivo cómo en el servicio de 15 meses. Y, por otro lado, se tienen que hacer dos servicios en momentos distintos (otoño y el de rodeo general que es el de octubre, noviembre y diciembre). En cuanto a las ventajas de realizar este tipo de servicio encontramos mayor tiempo de recuperación para la vaquillona desde el momento de la parición (febrero), hasta el próximo servicio (octubre, noviembre y diciembre) (**Tabla 5**).

Tabla 5. Esquema cronológico de servicio a los 22 meses

Mes	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Servicio					x					x	x	x
Parto		x										
Destete						x						

Fuente propia, con información provista del programa ganadero de la provincia de Río Negro.

- b. **A 27 meses:** Es el servicio tradicional, se ingresan las vaquillonas directamente con el rodeo general que entra en servicio en octubre, noviembre y diciembre. A esa edad ya tienen buen desarrollo anatómico/fisiológico, ya tienen un peso adecuado para el servicio. Las pariciones serán en julio, agosto y septiembre (Bassi, 2021).

Tabla 6. Esquema cronológico de servicio a 27 meses.

Mes	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Servicio										X	X	X
Parto							X	X	X			
Destete										X	X	

Fuente propia, con información provista del programa ganadero de la provincia de Río Negro.

Conclusión: Como podemos observar en la **Tabla 6**, Tenemos como desventaja que no se brinda suficiente tiempo para la recuperación para el segundo servicio. Se recomienda realizar destete precoz o hiperprecoz. Puede hacerse un servicio anticipado, iniciando 15 días antes del resto del rodeo, a los fines de atender antes los partos de las vaquillonas. Por otro lado, si no se utilizan toros con facilidad de parto se corre el riesgo de distocia en vaquillonas (Figura 20). Y en cuanto a las ventajas se puede encontrar que no se requiere un manejo diferencial del rodeo, aunque en vaquillonas se recomienda utilizar toros que den terneros de bajo peso al nacimiento. También en esta categoría suele realizarse inseminación artificial, ya que es más fácil poder seleccionar las características deseadas.



Figura 20. Distocia en vaquillona de 27 meses. (Fuente propia)

Por otro lado, los productores saben perfectamente que la categoría más difícil de preñar es la vaca de primer parto. Es decir, la que se encuentra criando su primer ternero. Esto se debe, en gran medida, a que aún se encuentra en crecimiento, lo cual eleva sus requerimientos. Cuando los mismos no son cubiertos adecuadamente, se afecta su desempeño reproductivo. Esta categoría no solo debe gestar, parir y amamantar un ternero, sino que debe terminar de desarrollarse y criarse; es un organismo extremadamente sensible al nivel nutricional al cual

es sometido. Por ende, un buen porcentaje de preñez, en vacas de segundo servicio, es un buen indicador del manejo aplicado (Holgado, 2015).

Además, se debe tener en cuenta que el vientre de primera parición naturalmente demora más tiempo en reiniciar la actividad sexual posparto en relación a los vientres con más de una parición. A condiciones iguales, las vaquillonas siempre tienen un anestro más prolongado. De aquí surge la conveniencia de adelantar la fecha de entore de las vaquillonas respecto al resto del rodeo, en aproximadamente 3 semanas, a fin de alargar el intervalo del parto con el comienzo del segundo entore (Holgado, 2015).

REFUGO DE VACAS PRE-SERVICIO

En un sistema de cría con servicio estacionado de primavera- verano, todos los años a fines del verano y principio del otoño se realiza el diagnóstico de gestación por palpación rectal (45 a 60 días del retiro de los toros del servicio), a todo el rodeo de vientres que estuvo en servicio. En este momento, es cuando se realiza la selección de los vientres adultos (vacas de cría), para rechazar todos aquellos que, por distintas causas, no deben permanecer en el rodeo. Este trabajo de selección de vientres, también se puede hacer antes del inicio del servicio. (Capellari & Velázquez, 2015).

Para la selección de los vientres previa al servicio, los criterios para realizar el refugo de nuestras vacas, obedecen fundamentalmente a causas que pueden ser genéticas, reproductivas, sanitarias y de vejez o desgaste dentario (que no necesariamente son coincidentes):

- **Causas genéticas:** eliminación de los vientres cuya descendencia sea indeseable, por ejemplo, vacas que por su constitución genética presentan dificultades físicas al parto (distocias), o que no se ajustan a los estándares de la raza (ej.: animales astados en rodeos mochos).
- **Causas reproductivas:** eliminación de todos aquellos vientres que no reúnen las condiciones de fertilidad óptima, que debieran conducir a que con niveles adecuados de alimentación y sanidad cada vaca produzca un ternero por año.

- **Causas sanitarias:** eliminación de vientres enfermos, disminuidos en su capacidad reproductiva o portadores de alguna enfermedad que se pretende erradicar.
- **Refugo por edad o desgaste dentario:** según Vaneciano & Frasinelli (2014) la eliminación de vientres con “cuarto diente” o menos, o “sin diente”, condición que implica el riesgo de pérdida de la vaca o de deficiencias en la nutrición del ternero (por imposibilidad de la vaca para cubrir sus requerimientos alimenticios debido a las dificultades de aprehensión del alimento).

En un rodeo libre de enfermedades venéreas, con buena condición corporal, bien alimentado y con alto porcentaje de celo diario, la mayoría de los vientres quedan preñados en los tres primeros ciclos estrales, después de la entrada de los toros a servicio (Bassi 2021).

Tabla 7. Servicio estacionado en función a la fertilidad del rodeo.

Ciclo estral	% vacas preñadas	% Acumulado	Tiempo Promedio (días)
1°	49 %	49 %	21
2°	28 %	77 %	42
3°	10 %	87 %	63
4°	5 %	92 %	84
5°	2 %	94 %	105
6°	1 %	95 %	126

Fuente propia, provista de información de la cátedra de producción bovina de la Universidad Nacional de Río Negro.

En el primer ciclo estral se puede observar que se obtuvieron 49 % de vacas preñadas, por lo que, si ponemos 100 en los primeros 21 días del ciclo estral, casi la mitad de las vacas van a quedar preñadas. En el segundo ciclo estral a los 42 días, de las vacas que no quedaron preñadas, se preñan un 28 % ósea que a los 42 días hay un acumulado de preñez del 77 %. Al tercer ciclo estral se preñaron otro 10% más respecto de las que no habían quedado preñadas del ciclo anterior dando un acumulado del 87%. En 84 días es esperado que quede preñado el 92 % del rodeo. Si llevo el servicio hasta los 126 días voy a tener un 1% de preñez más ósea voy a llegar a un 95 % de preñez acumulada, pero estos vientres tienen fertilidad subclínica o son subfértiles, estaríamos forzando a que esos vientres queden preñados y con

esto estoy logrando transmitir estos problemas de fertilidad a la descendencia. (Bassi, Comunicación personal, 2021). Las vacas que repiten celo durante la estación de servicio y quedan preñadas recién después del quinto ciclo, son subfértiles y deben ser reemplazadas por vaquillonas. Las vacas subfértiles solo se descubren con un servicio estacionado no mayor a los tres meses. A las vacas restantes se les efectúa por lo general 60 días después de finalizado el servicio- el diagnóstico de preñez (por tacto rectal u otro método), a partir de cuyo resultado se eliminan los vientres vacíos, sin excepción, y los que presentan signos evidentes de enfermedades. El número de vacas preñadas permite calcular (sobre la base de las vacas entoradas) el porcentaje de preñez. Del total de vacas eliminadas al inicio del servicio, más las que criaron su último ternero, más las descartadas al momento del tacto, resulta la cantidad de animales a reponer con vaquillonas preñadas. Para ello se deberá disponer de un porcentaje ligeramente mayor, a fin de cubrir fallas no previstas. El porcentaje de preñez es de gran utilidad para evaluar el manejo previo del rodeo, pudiendo presentarse distintas situaciones. (Morel 2019)

Vacas “CUT” (Cría el Último Ternero), por medio de una técnica que denominamos “boqueo” podemos verificar la edad de nuestros animales, en función de su desarrollo y desgaste dentario. Por ende, previo al servicio al revisar nuestro plantel de madres nos permite identificar las vacas CUT.

Las piezas dentarias que se observan en esta maniobra de boqueo son principalmente los incisivos, y podemos encontrar:

- Nacimiento hasta un mes: Aparecen 8 Incisivos de leche → DIENTES DE LECHE
- 1,5 años: Aparecen las pinzas permanentes → 2 DIENTES
- 2,5 años: Surgen los primeros medianos permanentes a ambos lados de las pinzas → 4 DIENTES
- 3,5 años: Aparecen los segundos medianos → 6 DIENTES
- 4,5 años: Crecen los segundos extremos → BOCA LLENA (8 DIENTES)
- A partir de acá (8 dientes), comienza el desgaste dentario: $\frac{3}{4}$ de dientes, vacas con $\frac{1}{2}$ diente, vacas $\frac{1}{4}$ de diente y vacas sin dientes. Se considera una vaca CUT, a aquella que al momento del boqueo la encontramos con un desgaste de $\frac{1}{4}$ dientes en adelante.

El desgaste se desarrolla en función del forraje que consume el animal, por ejemplo, un alimento más blando como pasturas bajo riego el desgaste dentario va a ser menor. Pero en cambio, en campos donde la pastura es de consistencia más firme el desgaste es mayor. En general a partir de los 7 años comienza a notarse el desgaste. Por encima de los 10 años se llega a menos de medio diente (Figura 21 y 22) (Bassi, Comunicación personal, 2021).

El criterio aconsejado, es eliminar a todas las vacas con medio diente o menos ya que en condiciones de pastoreo a campo, se corre el riesgo de perder la vaca por no estar en condiciones óptimas de alimentarse adecuadamente y menos aún, poder cubrir las exigencias nutritivas de una gestación y posterior lactancia. Las vacas al acercarse al final de su vida útil, disminuyen el peso de sus terneros en el momento del destete (Capellari & Vázquez, 2015)

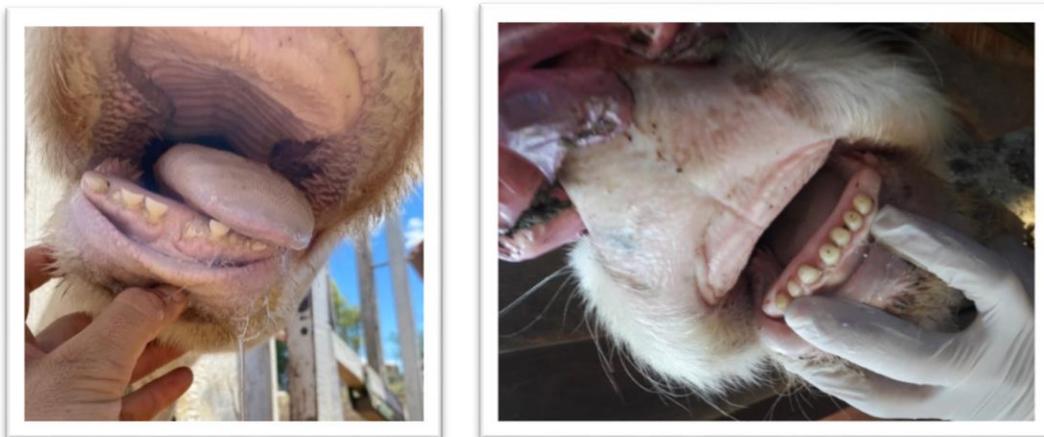


Figura 21 y 22. Vacas CUT. (Fuente Propia).

ANESTRO POSPARTO

Después del parto las vacas atraviesan un periodo sin manifestación de celo, conocido como anestro posparto. La duración de este período está influenciada principalmente por la ocurrencia de problemas al parto (distocias), la condición corporal al parto, la nutrición posparto, el efecto del amamantamiento y así también como la presencia del ternero. Si el anestro es muy largo, las vacas pueden no entrar en celo dentro del período de servicio preestablecido, y, por lo tanto, tendremos un porcentaje de preñez bajo en nuestro rodeo. Es

por ello, que los vientres se deben manejar de forma tal que este periodo sea lo más corto posible y la vaca reinicie su actividad ovárica cuanto antes (Saravia *et al.*, 2011).

Balance energético: El balance energético negativo reduce la disponibilidad de glucosa e incrementa la movilización de reservas corporales. El metabolismo basal, la actividad, el crecimiento y la lactancia tienen prioridad sobre los procesos reproductivos, como el reinicio de la ciclicidad y el establecimiento y mantenimiento de una nueva preñez. Un inadecuado consumo de nutrientes en relación con las demandas metabólicas es un factor que contribuye a prolongar el anestro posparto y aunque la naturaleza de estos factores y sus interacciones es compleja y poco conocida, muchos de ellos parecen actuar por vía de mecanismos hormonales. La transición de un balance energético negativo a uno positivo durante la lactancia está asociada al incremento en la frecuencia de pulsos de LH (Hormona luteinizante), lo cual sugiere que la secreción pulsátil de LH puede ser inhibida hasta tanto no se alcance el nadir del balance energético. En regiones donde las vacas paren con condición corporal aceptable y que mantienen esta condición durante el posparto, tienen mayores índices reproductivos que vacas con baja condición (Giovanni & Grajales, 2009).

El amamantamiento: afecta la actividad del hipotálamo, hipófisis y ovarios, mediante la reducción de liberación de GnRH, la cual conduce a insuficientes pulsos de LH. La maduración y el crecimiento folicular dependen de la frecuencia y amplitud de la LH, eso hace que los niveles de E2 sean bajos. Adicionalmente el amamantamiento genera la secreción a nivel hipotalámico de endorfina, en respuesta al estímulo de succión, y los estrógenos producidos en la placenta durante el último tercio de la gestación provocan la inhabilitación de la secreción de LH a través de la inhibición en el hipotálamo. (Giovanni & Grajales, 2009).

Otros factores:

- Efecto del estrés calórico en el eje hipotálamo - hipófisis. Con respecto al patrón de secreción de LH en vacas bajo estrés de calor se han reportado disminuciones en la amplitud y frecuencia de los pulsos. La disminución de los niveles de LH durante el pico preovulatorio ha sido controversial y se ha relacionado con los niveles preovulatorios de estradiol (Giovanni & Grajales, 2009).

- Edad (número de partos). Debido a que las vacas de primer parto continúan en crecimiento, la frecuencia de pulsos de LH en el posparto es menor, y el anestro posparto se prolonga de 1 a 4 semanas más que en vacas multíparas (Giovanni & Grajales, 2009).

EVALUACIÓN DE TOROS

Comúnmente se ha puesto un mayor énfasis en la importancia de tener hembras fértiles y menos en la importancia de tener toros fértiles. Quizás, debido a que se asume incorrectamente que todos o la gran mayoría de los toros poseen buena fertilidad. Sin embargo, aun entre animales de una misma raza, de edad y peso similares, hay enormes diferencias en sus capacidades reproductivas. En general, alrededor de uno a dos toros de cada cinco (es decir entre 20 y 40 % de los toros), en una población no seleccionada, son responsables de bajos porcentajes de preñez. Esto se debe a una insuficiente cantidad o calidad del semen, defectos físicos que evitan o dificultan la cópula o falta de líbido o deseo de montar. Muchas veces estos problemas no se detectan fácilmente debido a que muchos productores prefieren usar al servicio un número mayor de toros, previendo la posibilidad de que alguno sea subfértil. Esto hace que los problemas de fertilidad reales se escondan, se perpetúen en el rebaño, y se transmitan a la descendencia (Fundación Chile, 2008).

Es importante que el productor considere a la revisión de los toros como una tarea que se debe hacer anualmente e incorporarla en su calendario (Acuña, 2018).

La revisión se puede realizar en dos momentos:

- Previo al servicio: es la revisión más habitual. Por ejemplo, si el servicio lo tengo en octubre/noviembre/diciembre, hago la revisión en agosto/septiembre, unas seis semanas antes aproximadamente. Esto es para detectar problemas previos al momento del servicio, pero la desventaja es que no puedo reemplazar al toro rápidamente.
- Post servicio: abril- mayo. Tengo tiempo para reponer los toros que se necesiten en el rodeo. La desventaja es que pasa mucho desde la revisión al servicio, por lo que puedo tener problemas en toros que antes consideraba como aptos (Bassi, Comunicación personal, 2021).

La metodología de esta revisión cuenta de 4 partes:

- 1) Examen Objetivo General (EOG): Se realiza primero a corral donde se los ve interactuando entre ellos y caminando, luego se los lleva a un brete donde se hace hincapié en la vista del animal, en la cabeza (Figura 23), el aparato locomotor y en la condición corporal (Figura 24 y 25). El toro es un animal pesado, entonces debemos tener cuidado al manejarlo, tenerlo en el cepo, o con mordaza o anillo (Escudero, 2015).
- 2) Examen objetivo particular (EOP):
 - Testículos: revisar tamaño, movilidad o desplazamiento en el escroto, tamaño por medio de la circunferencia escrotal (correlacionado con la producción de espermatozoides), consistencia firme-elástica, temperatura, sensibilidad, coloración de la piel, presencia de heridas, presencia de grasa, posición, epidídimo. La baja circunferencia escrotal, es motivo de rechazo.
 - Pene: se busca, ausencia de alteraciones en el prepucio, ausencia de heridas, secreciones raras, hematomas, dolor, buen desplazamiento.
 - Vesículas seminales: se revisan por tacto rectal (Bassi, Comunicación personal, 2021).
- 3) Examen sanitario: Enfermedades venéreas: campilobacteriosis y tricomoniasis. Las muestras obtenidas deben ser doble negativo con diferencia de al menos 7 días, para que digamos que el toro está libre de enfermedades venéreas. (Acuña 2018)
 - Brucelosis: Mediante análisis sanguíneo (Salas, 2021).
- 4) Exámenes complementarios: Prueba de capacidad de servicio y calidad seminal.
 - Prueba de capacidad de servicio: Consiste en determinar la cantidad de saltos que un toro en particular realiza sobre hembras que están retenidas en bretes de servicio ubicados en un corral, durante un periodo de 20 minutos (Acuña, 2018).

De acuerdo a la cantidad de servicios que un toro realiza en la prueba a corral durante ese periodo corto de tiempo se los puede clasificar: en excelente (4 o 5 saltos), regular (2 a 3 saltos) y bajo (0 a 1). Y mayor a 6 saltos es más que excelente su capacidad de servicio (Acuña 2018 & Bassi, Comunicación personal, 2021).

Ventajas de la prueba:

1. Descarte de animales con anormalidades en cuanto al aparato locomotor y pene.
 2. Descartar toros con incapacidad copulatoria, observando disminución en la libido.
 3. Aumento del porcentaje de preñez por selección de toros con alta capacidad de servicio.
 4. Aumento de la cabeza de parición.
 5. Los resultados que se ven a corral se reflejan un 90% a campo.
 6. Disminución del % de toros en nuestro establecimiento de un 4-5 % a 2,5-3 %.
- (Hernández, 2022)

-Calidad seminal: El semen se empezó a estudiar desde la introducción de la inseminación artificial, trabajando así los diferentes aspectos anatómicos, fisiológicos y bioquímicos del mismo. La calidad seminal se puede evaluar por los siguientes métodos: examen macroscópico y microscópico (Zemjanis, 1984)

Examen macroscópico: este examen incluye la valoración del eyaculado en relación al volumen, color, olor, aspecto (densidad) y presencia o ausencia de material extraño.

- El volumen varía de 3 a 8 o más cm³ por eyaculado.
- La densidad y concentración depende y varia con la concentración de células espermáticas.
- El color puede ir de la mano con la densidad y también variaciones en el mismo nos puede indicar patologías o lesiones en el tracto reproductivo.
- El olor, en esta característica nos podemos encontrar con un olor atípico el cual puede ser a orina, así como también el olor pútrido ya que confirman enfermedades en testículos o glándulas accesorias.
- En cuanto a material extraño nos podemos encontrar con partículas fecales, polvo o paja que provienen de la piel del prepucio (Zemjanis, 1984).

Examen microscópico: comprende dos etapas, la primera se realiza con semen fresco sin teñir en la cual se evalúa: vigor, motilidad masal y motilidad individual. La segunda etapa se realiza con frotis teñido, y evaluamos morfología. También se puede evaluar viabilidad con una tinción vital como eosina-nigrosina.

- **Motilidad masal:** es la observación de los movimientos de la concentración de espermatozoides en conjunto, se dice que una motilidad masal es muy buena cuando se tiene movimientos vigorosos en ondas y remolinos.
- **Motilidad individual:** en este examen como lo dice su nombre se observa cada célula espermática, en la cual pueden variar sus movimientos, lo que se busca es encontrar movilidad rectilínea progresiva, y en un porcentaje de 80-100 % para asegurarnos viabilidad y un semen de calidad.
- **Examen morfológico:** esta prueba se realiza con el fin de observar toda anomalía que se puede llegar a presentar en las células espermáticas, como también así la presencia de algún otro tipo de célula, como, por ejemplo, células blancas (Zemjanis, 1984).

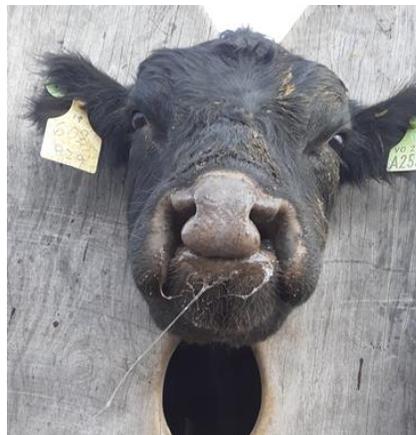


Figura 23. Toro con malformación en labio superior (Fuente propia).



Figura 24 y 25. Evaluación de toros. Prueba fenotípica realizada en la ciudad de Viedma. (Fuente propia).

DESTETE

El destete es una actividad que se realiza para interrumpir el vínculo entre la vaca y el ternero, y con ello cesa la fuga de nutrientes destinada a la producción de leche, lo que le permite a la vaca recuperar su condición corporal, activando el sistema endocrino para que aparezca el celo (Vittone, 2015).

Hay distintas fechas para realizarlo y va a estar determinado según la estrategia que se implemente. Es la principal acción a realizar en los rodeos de cría para disminuir los requerimientos de los vientres. Proporciona una herramienta con la que se cuenta para momentos eventuales como puede ser una sequía en donde va haber poca oferta forrajera, inmediatamente lo que hay que hacer es destetar los terneros de los vientres para disminuir los requerimientos de las madres (Bassi, Comunicación personal, 2021).

El destete a fines del verano-principio de otoño que es el que más se realiza, nos permite dejar un excedente energético en el otoño que la vaca aprovecha para mejorar sus reservas corporales reducidas por la lactancia (Sampedro, 2015).

Formas de realizar el destete:

- Desmadre: Poco utilizado, consiste en retirar tandas de madres del cuadro a los fines que los terneros que van quedando destetados se van acercando a otras madres y con esto no sufren tanto estrés.
- Permanente o Definitivo: Se separan el ternero y la madre, para que el primero deje de amamantar definitivamente.
- Temporario: Se separan el ternero y la madre en forma temporaria (48 a 72 hs) a los fines de desinhibir el efecto del ternero (liberación de oxitocina) y estimular la ovulación de la madre para el servicio (Bassi, 2021).

Tipos de destetes:

- Destete tradicional: Se suele realizar entre febrero-marzo-abril, siempre y cuando el servicio sea octubre-noviembre-diciembre, como lo es en nuestra zona (Valle Medio). En este tipo de destete el ternero tiene entre 6-8 meses de edad, se hace a la salida del verano e ingreso del otoño (Figura 26). El ternero destetado dependiendo de la raza,

por ejemplo: la británica suele pesar 180 kg aproximadamente (Bassi, Comunicación personal, 2021).

- Destete anticipado: Se suele hacer en diciembre porque como enero suele ser un mes seco y caluroso, la vaca se estresa por lo tanto se le saca antes el ternero. Una buena opción a este tipo de destete es lo que se llama enlatado, que consiste en ponerle un plástico llamado destetador en las fosas nasales del ternero (Bassi, 2015. Monje, 2003).
- Destete precoz: El destete precoz es una técnica que permite destetar abruptamente terneros de entre 60 y 90 días de edad reemplazando el aporte nutricional de la leche materna con suplementación hasta completar la transición del ternero de lactante a rumiante (SAPA, Destete Precoz).
- Destete hiperprecoz: se realiza en septiembre-octubre cuando el ternero tiene un mes de vida (Bassi, Comunicación personal, 2021).

El destete Precoz e hiperprecoz no se recomienda hacerlos de forma rutinaria, sino se indican para aquellas épocas de sequía o baja oferta forrajera (SAPA, Destete Precoz).

La implementación del destete no produce mejoras significativas en la distribución de nuestra preñez, pero sí está comprobado que incrementa un 6,8 % el porcentaje de preñez total (Berger *et al.*, 2003).

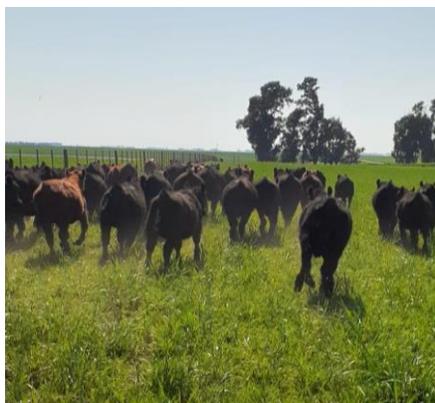


Figura 26. Terneros recién destetados con el método tradicional a los 6 meses. (Fuente propia).

NUTRICIÓN EN CAMPOS DE CRÍA

En Rio Negro (RN), más precisamente en la zona de cría del Valle Medio, el recurso forrajero predominante es el pastizal natural, cuya producción anual de forraje es marcadamente

estacional, con picos en primavera y otoño. Por ende, el manejo del rodeo debería orientarse no solo a equilibrar los requerimientos nutricionales de los vientres con la disponibilidad de forraje, sino también a lograr un adecuado estado corporal de los animales previo a los momentos de escasez. El manejo del pastizal es un elemento que debería replantearse (Garcilazo, 2021).

En nuestro país existe una gran variabilidad en la producción forrajera entre años. Esto se debe fundamentalmente a la variación de los niveles de lluvia caída, a lo que se le suma la gran variedad de suelos. Todo esto determina la presencia de distintas especies de pasturas, y, por lo tanto, diferentes niveles de producción forrajera, tanto en cantidad como en calidad. Los requerimientos nutricionales de los animales tampoco son parejos durante todo el año, y esto se acentúa en los rodeos de cría. Como estrategia general se busca adecuar, de la mejor manera posible, los requerimientos de los animales a la curva de producción de pasto (Saravia *et al.*, 2011).

Lo que se busca es hacer coincidir el tercio final de la preñez y el comienzo de la lactación con la máxima producción de forraje, lo que ocurre generalmente en primavera. Tendremos así más chance de minimizar las pérdidas corporales de las vacas y lograr que retomen cuanto antes su actividad ovárica, aumentando las posibilidades de que queden nuevamente preñadas. También la época de destete juega un rol fundamental. Esta medida de manejo baja notablemente los requerimientos nutricionales de la vaca de cría al suspender la lactación, y dependiendo a qué altura del otoño se realice, permitirá o no recuperar estado antes del invierno. (Saravia *et al.*, 2011)

En las zonas áridas y semiáridas (como los campos de secano de RN), el principal recurso es el pastizal natural, y su producción va a depender de tres factores:

- ❖ Precipitaciones: Cuando mayores precipitaciones hay, mejor es la productividad.
- ❖ Método de pastoreo: El pastoreo puede ser continuo o pastoreo rotativo, este último es más efectivo ya que se realizan descansos de parcelas en determinados momentos y consumos intensivos en otros, lo que permite que se generan rebrotes, y estos producen semillas, para incrementar el número de plantas.
- ❖ Carga animal: Sí la carga animal es demasiado alta va a producirse sobrepastoreo y va a disminuir la producción de pastizal natural, y aquellos establecimientos que

tienen la carga animal demasiado baja, subpastoreo, también van a tener algún deterioro en la producción por acumulación de forraje improductivo, no va a permitir la generación de nuevo forraje (Bassi, Comunicación personal, 2021).

Cuando el pastizal natural se encuentra en una situación óptima habrá una mayor proporción de especies preferidas, una regular proporción de especies intermedias y una baja proporción de especies indeseables (Figura 26). Si en el establecimiento se hace un abuso de la utilización de recursos forrajeros por sobrecarga animal, comienzan a hacer una presión de consumo sobre las especies preferidas e incluso comen el rebrote, haciendo que estas especies comiencen a desaparecer, declinando su presencia en el pastizal natural. En función de que tienen menos competencia por luz, agua y nutrientes, comienzan a desarrollarse las especies intermedias y en menor proporción las especies indeseadas, y llegamos así a una situación regular del pastizal natural. Si sigue habiendo una presión de selección del vacuno sobre las especies preferidas e intermedias, comienza a declinar también la presencia de las especies intermedias, y al no tener competencia proliferan las especies indeseadas. Entonces llegamos a una situación de pastizal mala, en la cual tengo una gran cantidad de especies indeseables, baja proporción de especies intermedias, y preferidas. Esta es la situación de los pastizales que han sido sobrepastoreados durante largos años (Garcilazo & Bassi, Comunicación personal, 2021).



Figura 27. Evaluación de la producción de forrajes y especies de pasturas. (Fuente Propia).

CONDICIÓN CORPORAL

Es una medida subjetiva en la cual nosotros determinamos el grado nutricional de los animales en función de la estimación de la grasa subcutánea ubicada en algunas regiones del

cuerpo del animal (lomo, caderas, encoladura, costillas) que nos permite observar el grado nutricional del rodeo. Es una técnica muy sencilla, simplemente visual y no se necesita balanza, es una metodología subjetiva porque dos observadores pueden determinar dos niveles diferentes de condición corporal, lo que es importante es que a lo largo del tiempo siempre sea la misma persona la que determine la condición corporal (Bassi 2021).

Los vientres se clasifican en ciertas escalas de condición corporal (CC), escalas que pueden ir del 1-9 o bien del 1- 5. Esta es una herramienta que va desde una CC 1 con una vaca extremadamente flaca a una CC 9 con una vaca gorda con acumulación de grasa. Las vacas deberían llegar al parto con una condición corporal no menor a 5 y CC 6 si nos referimos a vaquillonas, siempre hablando en una escala del 1 al 9 (Garcilazo 2021).

Tabla 7. Evaluación de condición corporal. Fuente propia, con información prevista del INTA.

Escala 1-5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Escala 1-9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Flaca	Delgados		Normales		Gordos		Muy gordos	

Dado que mediante la CC evaluamos las reservas corporales de la vaca, ésta representa también una vía indirecta para controlar el estado nutricional de la misma. Animales en baja CC o que pierden CC nos estarían indicando que la dieta de los mismos no ha cubierto o no está cubriendo sus requerimientos nutricionales. Por otro lado, vacas en buena CC o que aumentan de CC nos muestran que su dieta ha estado cubriendo y/o excediendo sus requerimientos nutricionales. Por ello podemos considerar que la CC es una herramienta útil para evaluar el manejo nutricional al que ha estado sometido un rodeo de cría (Stahringer, 2003).

Un punto clave es la CC al momento del servicio. Vacas en CC baja pre-servicio presentan menores porcentajes de preñez. Esto se asocia a un elevado porcentaje de hembras en anestro (que no están ciclando). Es necesario que las vacas tengan una CC superior a 3(escala del 1-5) y estén ganado peso al momento del servicio para que un alto porcentaje de ellas haya logrado salir del anestro (Stahringer, 2003).

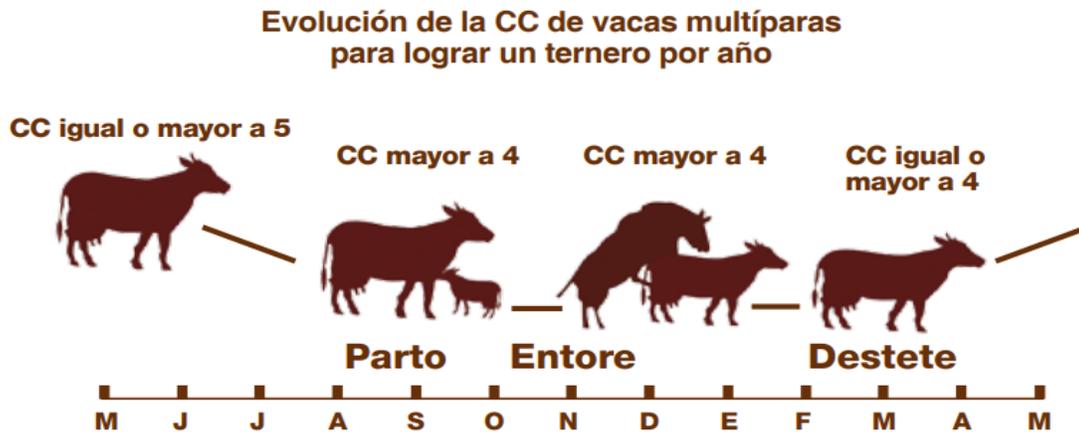


Figura 28. Condición corporal de vacas para lograr un ternero por año. Fuente: (Saravia, *et al.* 2011)

Para medir CC, Se deben mirar las costillas, en función si se marcan más o menos, va a tener mayor o menor condición corporal o sea mayor o menor nivel nutricional o acumulación de grasa subcutánea. El otro punto a mirar es toda la columna vertebral, la cadera principalmente la punta de cadera y punta de nalga, ya cuando los animales son más gordos con mayor nivel nutricional hay que mirar la base de la cola. Se debe visualizar tanto de lateral como de caudal (Bassi, Comunicación personal, 2021).

Cuando nos encontramos una CC pobre vamos a tener: posible agotamiento y dificultad de parto, demora en levantarse y amamantar, posible retención de placenta, reinicio demorado del ciclo estral luego del parto, producción de leche reducida debido a una falta de reservas corporales para ser utilizadas en el comienzo de la lactancia. Y por otro lado cuando tenemos una CC que nos indica un animal excedido de peso nos podemos encontrar con: posibles complicaciones al parto (distocia) importante sobre todo en las vaquillonas de primera parición, depresión en el consumo voluntario en el comienzo de la lactancia, supresión del ciclo estral (Garcilazo, 2021).



Figura 29. Toro con una condición corporal “2” en una escala del 1-9. (Fuente propia)



Figura 30 y 31. Vaquillonas con una condición corporal 7/8. (Fuente propia).

ALIMENTACIÓN DE VIENTRES PREVIO AL SERVICIO

La suplementación de los vientres previo al servicio es una estrategia que permitirá incrementar el porcentaje de preñez, si se logra a través de la misma mejorar la ganancia post-parto y la condición corporal (Garcilazo, 2021).

Muchos rodeos tienen bajos porcentajes de preñez y/o pariciones extendidas, producto de la mala condición corporal de las vacas con ternero al pie, al momento del entore, más aún las vacas de primera cría. La baja condición corporal disminuye el porcentaje de preñez, está dado fundamentalmente por un exceso de carga animal o momentos de sequía, donde el animal consume menos de lo necesario. Aún con un ajuste de carga, necesario para la salud del sistema, existen momentos fisiológicos, donde el campo natural no es suficiente para obtener buenos resultados reproductivos. El flushing en vacas de cría permite incrementar los porcentajes de preñez (Martínez, 2011).

Flushing significa incrementar el nivel de alimentación de los bovinos reproductores, principalmente en energía, ofrecidos a la hembra tiempo antes del servicio para aumentar su peso corporal, la tasa de ovulación y consecuentemente el porcentaje de preñez. Esta estrategia lo que hace es ejercer una influencia importante sobre la tasa ovulatoria al momento del servicio, esto es posible porque induce cambios metabólicos y endocrinos capaces de modificar el reclutamiento y/o la selección folicular. Las hormonas metabólicas, entre ellas insulina y la hormona de crecimiento GH, serían importantes como mediadoras de la nutrición sobre la tasa ovulatoria (Martínez, 2011).



Figura 32. Vacas introducidas en pasturas bajo riego pre-servicio (Fuente propia).

CONCLUSIÓN

Cuando hablamos de mejorar el porcentaje de preñez, tenemos que hacer hincapié en los diferentes factores que pueden estar afectando nuestra producción.

En cuanto al servicio, que es la primera práctica que tenemos que tener en cuenta en un establecimiento ganadero, definiendo cómo y cuándo la vamos a realizar, ya que de ello depende el resultado buscado. Estacionar el servicio sería la idea principal, esto nos permite el ordenamiento del rodeo y llegar a un equilibrio entre sus requerimientos nutricionales y la oferta forrajera. Como resultado del estacionamiento del servicio, obtenemos vacas que llegan en óptimas condiciones al servicio y puedan quedar preñadas. En este sistema de cría con servicio estacionado, todos los años a fines del verano y principio del otoño se realiza el diagnóstico de gestación, por palpación rectal a todo el rodeo de vientres que estuvo en servicio. En este momento, es cuando se realiza la selección de los vientres adultos para rechazar todos aquellos que, por distintas causas, no están gestando y son improductivos.

Cuando nos encontramos frente a estas características, tenemos que descartarlas cuanto antes, ya que interfieren bajando los índices productivos y en consecuencia el porcentaje de preñez. No solo es clave lograr que la mayor cantidad de vientres queden preñados luego del servicio, sino también que la mayor parte de las gestaciones se inicien al comienzo de la temporada. Además de calcular el porcentaje de preñez es fundamental analizar la distribución de las mismas en el tiempo. Por este motivo, debemos seleccionar nuestro plantel en cuanto a fertilidad. El objetivo de esto, es que nuestro rodeo esté compuesto por vientres fértiles y sincronizados, con lo cual nos proporciona mayor eficiencia reproductiva.

Por otro lado, la presencia de enfermedades reproductivas genera una reducción estimada del 10 % o más del porcentaje de preñez habitual. Se puede decir, que en campos donde no existe o hay muy poco manejo sanitario de estas enfermedades el porcentaje de preñez es muy reducido en comparación a campos donde tienen la sanidad al día. Por este motivo, es esencial la realización de un programa de manejo sanitario en un rebaño, para minimizar las pérdidas causadas por una enfermedad.

En otro orden se ha puesto énfasis en la importancia de tener hembras fértiles y no tanto en tener toros fértiles. En general, alrededor de uno a dos toros de cada cinco (es decir entre 20 y 40 % de los toros), en una población no seleccionada provocan bajos porcentajes de preñez. Esto se debe a una insuficiente cantidad o calidad del semen, defectos físicos que evitan o dificultan la cópula, falta de líbido o deseo de montar. Por ende, la evaluación de toros es una actividad que debería estar en el calendario de nuestro rodeo; cada toro sirve a 20 o 40 vacas, por lo que es esencial que su estado físico, fisiológico y anatómico esté en óptimas condiciones.

En el Valle Medio, el recurso forrajero predominante es el pastizal natural, cuya producción es estacional, con picos en primavera y otoño. Lo que se busca es hacer coincidir el tercio final de la preñez y el comienzo de la lactación con la máxima producción de forraje, lo que ocurre generalmente en primavera. Tendremos así más chance de minimizar las pérdidas corporales de las vacas y lograr que retomen cuanto antes su actividad ovárica, aumentando las posibilidades de que queden nuevamente preñadas. Por ende, el manejo del rodeo debería orientarse no solo a equilibrar los requerimientos nutricionales de los vientres con la disponibilidad de forraje, sino también a lograr un adecuado estado corporal de los animales

previo a los momentos de escasez. El manejo del pastizal es un elemento que debería replantearse. Conocer la condición corporal del rodeo, nos permite predecir el estatus reproductivo de nuestras vacas de cría, esto es porque hay una alta correlación entre la condición corporal y la eficiencia de producción, medida en porcentaje de preñez. En aquellos campos donde el recurso forrajero es escaso y los animales no llegan con una buena condición corporal al entore, lo que se recomienda es realizar una práctica de manejo que es la alimentación previa al servicio; con esta práctica vamos a mejorar la llegada de nuestras vacas de cría al servicio y consecuentemente aumentar nuestro porcentaje de preñez. Y así también lograr concentrar las preñeces en las etapas más tempranas del servicio.

Por lo expuesto, el mejoramiento del porcentaje de preñez en los bovinos está directamente relacionado con la implementación de un manejo eficaz del rodeo; y en consecuencia un aumento en la producción deseada: “Un ternero por vaca por año”.

BIBLIOGRAFIA

- Acuña, C.M. (2018). Los toros de muy alta capacidad de servicio (c.s.) son la IATF del servicio natural (S.N.). Recuperado de: <https://chunivet.com.ar>
- Acuña, C.M. (2008). Empresa Chunivet, Argentina, Examen de fertilidad en toros. Recuperado de: <https://www.produccion-animal.com.ar>
- Alberio, R. (2014). Manejo reproductivo del ganado bovino en sistemas extensivos. Recuperado de: <https://www.portalveterinaria.com>
- Bassi, T. (2021). Catedra de producción bovina UNRN. Producción bovina de carne.
- Bavera, G. A. (2000). Curso de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC. Formas y momento del servicio. Recuperado de: www.produccion-animal.com.ar
- Berger, H; Machado, C ; Copes, M ; Ponssa. E; Di Nezio, L. y Duhalde, J. M. (2003). INTA Barrow. Evaluacion de un destete precoz sobre la preñez y de la productividad en la actividad de cria. Recuperado de: www.produccion-animal.com.ar
- Bó, G. (2021). Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC), Implementacion de programas de inseminación artificial en rodeos de cría. Recuperado de: http://www.pecplan.com.br/upload/library/Implementacao_IATF_rodeos_cria.pdf
- Bó, G. (2011). Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC), Implementacion de programas de inseminación artificial en rodeos de cría.
- Boetto, G.D. (2010). Editorial del libro: EDUCC. “Balance de nutrientes para bovinos: 10 pasos”.
- BonDurant R. H. (1997). Vet. Clin. of N. America. Pathogenesis, diagnosis, and management of trichomoniasis in cattle. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9216054/>
- Bosch, A. R. (2001). Facultad de Agronomía y Veterinaria - UNRC. Actualización de temas en reproducción animal.
- Bradford, P.S. (2010). Editorial: ELSEVIER ESPAÑA. “Medicina interna de grandes animales”
- Campero, C. (2002). Patología Veterinaria INTA E.E.A Balcarce. PÉRDIDAS OCASIONADAS POR LAS ENFERMEDADES VENÉREAS DE LOS BOVINOS. Recuperado de : www.produccion-animal.com.ar

- Capellari A., Velázquez, R. (2015). Cátedra de Producción Bovina. Sistema de Cría Bovina. Recuperado de:
<https://produccionbovina.files.wordpress.com/2015/05/sistemas-de-cria-bovina-2015.pdf>
- Carrillo, D. & González. (2021). Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia. Principios básicos de la reproducción e inseminación artificial en bovinos. Recuperado de: ile:///C:/Users/Bienvenida/Downloads/978-958-794-695-6.2022.pdf
- Cascardo, P.A. (2021). Programa ganadero bovino de la provincia de Río Negro; Estrategias Nutricionales. Recuperado de: <https://inta.gob.ar/sites>
- Centeno Pérez, M, Villareal P. (2021). INTA Ediciones centro Regional Patagonia Norte. Análisis de las principales variables productivas y socioeconómicas. Recuperado: <https://inta.gob.ar/sites/default/files/ganaderia-bovina-en-la-eea-alto-valle.pdf>
- Cobo, E. (2002). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, Argentina. NUEVOS ASPECTOS INMUNOLÓGICOS Y VACUNALES DE LA TRICOMONIASIS BOVINA. Recuperadode:<https://www.produccion-animal.com.ar>
- Daffner J., E. Thern (2020). Catedra de Enfermedades Infecciosas. Tomo IV- Enfermedades que afectan a los rumiantes.
- Di Liscia, L. (2020). Trabajo Final Para optar al Grado Académico de Especialista en Reproducción Bovina, Córdoba. “Efecto de la suplementación vitamínico mineral sobre los porcentajes de preñez en vaquillonas inseminadas a tiempo fijo”. Recuperado de: <https://iracbiogen.com>
- Escudero, G. (2015). Examen reproductivo en bovinos. Recuperado de: <https://www.reproduccionveterinaria.com>
- Ferrando, C. A. , Namur, P. (2011). INTA. Manejo del rodeo de cría bovina: elección de la época y duración del servicio. Recuperado de: <https://inta.gob.ar/documentos/manejo-del-rodeo-de-cria-bovina-eleccion-de-la-epoca-y-duracion-del-servicio>

- Ferrari, O. (2021). GANADERÍA SOSTENIBLE. Desventaja de un servicio continuo en los bovinos. Recuperado de: www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/conoce-las-desventajas-de-aplicar-un-servicio-continuo-en-las-ganaderias
- Fundación Chile. (2008). Manual de producción bovina. Recuperado de: https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5db84438658da.pdf
- Garcilazo, M.G. (2021). INTA, PROV. DE RÍO NEGRO; Aspectos básicos para la suplementación en vacas de cría. Recuperado de: <https://inta.gob.ar/sites>
- Giovanni Báez S, M.Sc, Henry Grajales L. (2009). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Departamento de Ciencias para la Producción Animal, Grupo de investigación en Fisiología de la Reproducción. Bogotá, Colombia. ANESTRO POSPARTO EN GANADO BOVINO EN EL TRÓPICO. Recuperado de: <http://www.scielo.org.com>
- González K. (2017). Zoovet. Tricomoniasis Bovina. Recuperado de: <https://zoovetempasion.com/ganaderia/enfermedades-bovinas/tricomoniasis-bovina.com>
- *Hernández, N.* (2022). Ganadería bovina. Prueba de capacidad de servicios.
- Holgado, F. (2015). CER Leales. ENTORE ANTICIPADO DE LA VAQUILLONA. Recuperado de: <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-entoreant.pdf>
- INTAGRI, Equipo Editorial (2022). Requerimientos nutricionales en bovinos. Recuperado de: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/>
- Kimberly P. (2012). BCF Technology Ltd. Reproducción bovina Libro de ultrasonido con Easi-Scan. Recuperado de: <https://www.imv-imaging.es/media/3627/bcf-bovine-booklet-spanish-low-res.pdf>
- Leonetti Unzué, T.J. (2020). Trabajo Final Para optar al Grado Académico de Especialista en Reproducción Bovina. “Efecto de un complejo vitamínico-mineral sobre la preñez POST-IATF en vacas de cría”. Recuperado de: <https://iracbiogen.com>
- Lopez, J. (2021). R. VET. Diagnóstico de gestación. Recuperado de: <https://www.reproduccionveterinaria.com/>
- Lüchter, Federico J. (2004). Editorial del libro Agro-Vet. “Enfermedades Infecciosas de los Rumiantes”.
- Maas, J.C. (2021). Selección fenotípica. Fuente: Comunicación personal.

- Martínez Sigales, J.M. (2016). Patología y clínica bovina, Recopilación de clases y relatos de la experiencia práctica de un veterinario de campo. Recuperado de: <http://www.intermedica.com.ar>
- Martínez, Marcos (2011). Flushing en vacas: Una tecnología interesante para incrementar los porcentajes de preñez. Recuperado de: <https://www.produccion-animal.com.ar>
- Marcantonio, S. A. (2007). Universidad de Buenos Aires (UBA). Inseminacion a tiempo fijo. Recuperado de: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/80-ia_tiempo_fijo.pdf
- Monje, A. (2003). INTA Concepción del Uruguay. Destete precoz en cria bovina. Recuperado de: <https://www.produccion-animal.com.ar>
- Morel, F. (2018). Universidad Nacional de Rosario. Manejo de cria bovina. Recuperado de: <http://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/15511/Morel%20Francisco%20-%20Trabajo%20Final.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Pardo, A.M. (2017). Trabajo de Tesis para ser presentado como requisito parcial para optar al Título de MAGISTER en PRODUCCIÓN ANIMAL Criterios de Selección por fertilidad de la hembra en bovinos para carne. Recuperado de: <https://repositorio.inta.gob.ar>
- Peñafort C. (2000). Cursos de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC. Práctica de la palpación rectal. Recuperado de: www.produccion-animal.com.ar
- Radostits, O.M. (1994). ISBN: 84-486-0319-2. Edición: 9a. ed. Sanidad del ganado.
- Renner, J.E. (1987). CDU: 616:636.2. ISBN: 950-504-358-6. Clínica Rural de los bovinos.
- Salas, E.L. (2021). Programa ganadero bovino de la provincia de Río Negro; Enfermedades Venéreas. Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar>
- Sampedro, D. (2015). INTA Mercedes. Del manejo masivo al manejo individual. Recuperado de: www.crea.org.ar
- Sánchez Fernández, M. (2012). Reproducción y control ecográfico en el vacuno. Recuperado de: <https://issuu.com>

- Saravia, A, D. Cesar, E. Montes, V. Taranto, M. Pereyra. (2011). Editores: Lic. Guaymirán Boné, Ing. Agr. Ana Perugorría. Manejo del rodeo de cría sobre campo natural. Recuperado de: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/192-manual.pdf
- SENASA. (2015). DIRECCIÓN NACIONAL DE SANIDAD ANIMAL. GUIA DE SANIDAD ANIMAL. Recuperado de: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/03-modulo_bovinos-28-09.pdf
- Serra, R.E. (2021). Bienestar animal, Ecología y Buenas prácticas ganaderas. Recuperado de: <https://certifiedhumanelatino.org>
- Sintex (2005). Laboratorio de Especialidades Veterinarias. Fisiología reproductiva del bovino. Recuperado de: <https://www.produccion-animal.com.ar>
- Sitio Argentino de producción animal, “DESTETE PRECOZ”. Cargill, división de nutrición animal. Recuperado de : <https://www.produccion-animal.com.ar>.
- Sloss, V, J.H. Dufty (1986). Editor: [s.l.]: CECSA. Manual de obstetricia bovina.
- Speciale, C. (2021). Programa ganadero bovino de la provincia de Río Negro. Sanidad en rodeos de cría.
- Stahringer, R. (2003). INTA colonia Benitez, Chaco. La condición corporal en el rodeo de cria. Recuperado de: <https://www.produccion-animal.com.ar>
- Veneciano J. H., Frasinelli, C. A. (2014). Sitio Argentino de Producción Animal. cría y recría de bovinos. Recuperado de: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/177-TextoCriaRecria.pdf
- Vittone, J. (2015). INTA Concepción del Uruguay. Destete hiperprecoz. Recuperado de: www.crea.org.ar
- Zemjanis, R. (1984). Editorial: Limusa. Reproducción Animal, Diagnostico y Técnicas terapéuticas.60