

Fisiopatología del puerperio y manejo del rodeo de cría

Méd. Vet. (Esp.; Magister) Reineri Pablo Sebastián

Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero

Pret Oeste - Proyecto INTA PNSA 1115053



INTA Ediciones

**Colección
Divulgación**

Fisiopatología del puerperio y manejo del rodeo de cría.

Firma Méd. Vet. (Esp.; Magister) Reineri Pablo Sebastián

Presentación General

La siguiente publicación tiene objetivo describir los sucesos físicos y fisiológicos que les ocurren a las hembras bovinas, durante e inmediatamente después del parto, momento muy importante en las empresas que se dedican a la cría bovina, ya que coincide generalmente o está muy próxima a la época de servicio, donde las hembras deben lograr y mantener nuevamente una preñez.

El trabajo está dividido en dos partes; la primera, consta de una revisión bibliográfica sobre fisiopatología del puerperio en rodeos de cría comerciales; y en la segunda, se evalúa un caso real de un establecimiento ganadero localizado al Oeste de la Provincia de Santiago del Estero, donde se diagnosticó la situación inicial y se llevaron a cabo estrategias de manejo para mejorar los índices productivos, teniendo en cuenta las consideraciones teórica mencionadas en la primer parte.

También cuenta con una sección de anexos, donde se detallan algunas planillas de trabajo, las mismas no solo tiene el objetivo de mostrar el trabajo en sí, si no también, que puedan utilizarlas como modelo para implementar y/o complementar sus actividades laborales.

Esta divulgación está dirigida a estudiantes de grado, pos grado, profesionales, y a productores que se dediquen a la explotación de cría bovina.

Tabla de contenido

Primera Parte.....	8
1. Fisiología del puerperio	8
2. Factores que afectan la fertilidad posparto	12
2.1. Involución uterina	12
2.2. Anestro posparto	12
2.2.1 Factores principales de anestro	13
2.2.1. a. Nutrición y fertilidad.....	13
2.2.1. b. Lactancia:.....	16
Resumen y Conclusiones	20
Segunda Parte	21
Estrategias para para mejorar los índices reproductivos.....	21
1. Situación inicial	21
2. Objetivos.....	24
3. Resultados esperados	24
4. Indicadores técnicos, económicos y sociales para el seguimiento y evaluación	24
5. Medios de verificación.....	25
6. Desglose de las actividades llevadas a cabo desde Junio del año 3 a Junio del Año 5.	26
6.1. Diagnóstico de gestación, evaluación de la condición corporal y determinación de la edad de las hembras que componen el rodeo de cría.	26
6.2. Época de servicio.	27
6.3. Evaluación de reproductores machos.	29
6.4. Evaluación de vaquillonas pre-servicio.	35
6.5. Planificación y manejo de las pariciones.	38
6.6. Evaluación de la condición corporal de las hembras al momento del parto, al servicio y al destete.	39
6.7. Servicio.	41
6.8. Diagnóstico temprano de gestación.	48
6.9. Destete:	50
Resumen y Conclusiones	58

Índices de Tablas

Tabla 1: Rangos de involución uterina en días, según distintos autores	10
Tabla 2: Inventario inicial del número de cabezas, existentes el 30 de Junio del año 3.....	21
Tabla 3: Promedio de lluvias anuales y su distribución.....	22
Tabla 4: Porcentaje por condición corporal y porcentaje en anestro dentro de cada condición corporal en 2 años de palpación ovárica transrectal (vacas cruza cebú pluríparas 60 y 105 días posparto). (49).	41
Tabla 5: Cronograma que muestra el protocolo utilizado y las actividades realizadas antes, durante y después de la IATF.	43
Tabla 6: Parámetros y porcentajes mínimos aceptables a la hora 0 y 2 pos descongelado de la dosis inseminante. Adaptado de (50).	44
Tabla 7: Tratamiento realizado en lote de vacas cola de parición y baja condición corporal (n° 30).....	46
Tabla 8: Tasa de preñez en el año 1, para los distintos tratamientos en el día 21, 42 y 77 del experimento (51).	47
Tabla 9: Porcentajes de preñez, destete y pérdidas entre el diagnostico de gestación y el destete, obtenidos en los diferentes años de trabajo.	54
Tabla 10: Porcentaje de preñez obtenido de la IATF en el año 5, en las distintas categorías.....	56
Tabla 11: Capacitaciones dictadas y porcentaje de recursos humanos formados en las diferentes temáticas descriptas.	56

Índices de Figuras

Figura 1: Resumen esquemático de los eventos hormonales que desencadenan el parto. CRF: Hormona liberadora de corticotropina; ACTH: hormona adrenocorticotrófica; P ₄ : hormona progesterona; E ₂ : hormona estrógeno.	9
Figura 2: Esquema que muestra de la vasculatura útero-ovárica del recorrido de la PGF _{2α} desde el útero hacia el ovario (12).....	9
Figura 3: Esquema propuesto de desarrollo del folículo dominante y comienzo de la ciclicidad durante el posparto de vacas de carne lactando sin estrés nutricional. La frecuencia de los pulsos de LH se muestra en periodos ventana de 8 horas mientras que las muestras de sangre fueron tomadas cada 15 minutos. Ciclos cortos no siempre ocurren después de la primera ovulación (21).	11
Figura 4: a) Representación esquemática y resumida del mecanismo fisiológico de dos células dos gonadotropinas, en folículos antrales y b) en folículo dominante, mediante el cual los folículos producen estrógenos. Adaptado de (31).	14
Figura 5: Esquema resumido de los principales alteraciones a nivel ovárico, bajo una situación de estrés nutricional.	16
Figura 6: Esquema resumido de los principales fenómenos neuroendocrinos metabólicos relacionados con la nutrición y la reproducción, en balance energético positivo.	18
Figura 7: Esquema resumido de los principales fenómenos neuroendocrinos metabólicos relacionados con la nutrición y la reproducción, en balance energético negativo.	19
Figura 8: Porcentaje de preñez y de destetes obtenidos en los años 1, 2 y 3.	23
Figura 9: Distribución de la edad de la preñez, en las distintas categorías; vacas, vaquillonas segundo y primer servicio, realizado en junio del año 3.	27
Figura 10: Representación gráfica, tratando de ejemplificar la coincidencia de la mayor oferta forrajera, con los máximos requerimientos del animal.	28
Figura 11: Representación anual del ciclo reproductivo ideal, de un rodeo de vientres sanos y cíclicos. La flecha negra indica el inicio del servicio, y los círculos numerados la edad de la gestación.	29
Figura 12: Determinación de la circunferencia escrotal.	30
Figura 13: Evaluación de la CC: 90 días pre servicio (arriba); y CC a los 30 días pre servicio, luego de ingresar a un sistema de suplementación diaria (abajo).	31
Figura 14: Toro N° 1565 con llaga prepucial (clasificación diferida).	32
Figura 15: Toro N° A111 con desplazamiento mandibular (clasificación diferida).	32
Figura 16: Toro N° 8544, viejo menos de medio diente (clasificación insatisfactoria).	32
Figura 17: Toro N° 028 con prolapso prepucial (clasificación diferida a insatisfactoria).	33
Figura 18: Toro N° 029 con inflamación de prepucio, pre prolapso (clasificación diferida).	33
Figura 19: Toro Braford N° 027, con 2 dientes rotos (clasificación satisfactoria).	33
Figura 20: Toro N° 027 con pezuña lateral del miembro anterior izquierdo lesionada (clasificación diferida).	34
Figura 21: Toro N° 2853, parado de nudos con callo interdigital (clasificación diferida).	34
Figura 22: Defecto de aplomos, parado de nudos.	35
Figura 23: Clasificación de las vaquillonas para primer servicio.	37
Figura 24: Evaluación reproductiva de las vaquillonas pre servicio. Se pueden observar cortes transversales de los cuernos uterinos (ut, círculo amarillo y flechas blancas) y la metodología de medición del diámetro uterino (líneas amarillas). Ecografía Reineri 2012.	37
Figura 25: Relación entre la condición corporal y el porcentaje de ciclicidad; a) Baja CC, las hembras se encontrara con ovarios no cíclicos (anestro) en altos porcentajes, solo un 10-25% de estas vacas podrán estar en estro en la época de servicio; b) Media CC, habrá más del 60% cíclicas; y c) Buena CC, los porcentajes de ciclicidad serán excelentes (≥ al 90 %).	40
Figura 26: Curvas de sobrevivencia (n°: 119 vientres), para el efecto principal <i>Hormona Chi-cuadrado para el log rank test=4,486 p=0,034172</i> . (H0: sin hormona y H1: con hormona) (51).	45
Figura 27: Imágenes obtenidas mediante ultrasonografías en el diagnóstico de gestación.	49
Figura 28: Patrones de liberación de GnRH y LH en vaca en anestro, pre y pos destete; se puede observar como aumentan la amplitud y frecuencia de los pulsos de GnRH-LH, a las 48 horas pos destete (46).	50
Figura 29: Cronograma básico de manejo y sanidad en un rodeo de cría.	52

Figura 30: Cronograma básico de manejo y sanidad en las terneras y terneros.....	53
Figura 31: Porcentajes de preñez y destete del año 1 al 5.	55

Tabla de Anexos

Anexo 1: Planillas utilizadas para el diagnóstico de gestación.	59
Anexo 2: Fichas individuales de los reproductores machos evaluados el año 3 (ídem modelo de planillas para los años 4 y 5):	60
Anexo 3: Cronograma de actividades para los períodos laborales, comprendidos entre agosto del año 3 a julio del año 5.	73

Introducción

El periodo ocurrido inmediatamente después del parto, se la define como puerperio, es un proceso de modificaciones físicas y fisiológicas que ocurren en el útero y en el eje Hipotálamo-Hipófisis-Ovario (H-H-O), durante el cual estos órganos se recuperan de la gestación y se prepara para la siguiente. Las modificaciones que se suceden consisten en el restablecimiento físico del útero, como la forma del cérvix, la disminución del volumen, la involución caruncular, la reparación endometrial, la eliminación de loquios y flora bacteriana para prevenir infecciones uterinas. También, se restablece el funcionamiento del eje H-H-O, reiniciando la ciclicidad reproductiva (1,2).

La finalización del puerperio ocurre cuando se produce el primer estro posparto, en el que se puede restablecer la gestación (3). Para ello, la involución anatómica e histológica del útero se debe haber completado; además el eje H-H-O debe funcionar normalmente para permitir el estro, la ovulación, la concepción, la implantación, la formación y persistencia del cuerpo lúteo de la gestación y lograr una preñez a término (4).

El objetivo de las empresas que se dedican a la producción bovina de cría, es obtener el mayor número posible de terneros sobre los vientres que ingresen a servicio, con intervalo entre parto de doce a trece meses, logrando un ternero anual por vientre (5).

Teniendo en cuenta que la gestación dura un promedio de 283 días para genotipos Europeos y 10 días más para razas Cebú (6,7), las hembras disponen de solo 80-82 días postparto para quedar preñadas y mantener una nueva gestación normal, para cumplir con el objetivo de un ternero por vaca por año (8).

Suponiendo que se necesitan 40-60 días para recuperar la capacidad reproductiva después del parto (9), las vacas disponen de uno, dos, o tres ciclos en el mejor (con un promedio de 21 días cada ciclo), para lograr otra preñez dentro de un año.

La estrategia de los técnicos que trabajan en producción bovina de cría, está en lograr que las hembras queden preñadas lo más rápido posible después del parto.

Primera Parte

1. Fisiología del puerperio

En el periodo de restitución del puerperio deben considerarse aspectos físicos y fisiológicos, los mismos ocurren simultáneamente y están muy relacionados, pero son independientes entre sí, y comienzan al momento del parto. Este último, es desencadenado por un estrés fetal, debido al poco espacio que dispone el ternero en el vientre materno y a su desarrollo completado, induce a nivel de su hipotálamo la producción y liberación de mayores concentraciones del factor liberador de corticotropina (CRF), que actúa a nivel hipofisario estimulando la síntesis y liberación de la hormona adrenocorticotrópica (ACTH), que provoca en la corteza suprarrenal la síntesis y liberación de cortisol fetal, incrementando los niveles en el torrente sanguíneo (10), este aumento de cortisol tiene la capacidad de estimular y/o activar procesos enzimáticos, como el de la 17 α hidroxilasa placentaria que convierte la progesterona (P_4) placentaria en estrógenos (E_2) (11). Este incremento de E_2 , genera una serie de efectos sobre el útero, el ovario y la neurohipófisis (**Figura 1**).

A nivel uterino, estimula la síntesis y liberación de prostaglandinas (PG) E_2 y $F_{2\alpha}$, aumenta la cantidad de receptores de oxitocina en el miometrio y estimula la producción de flujo uterino.

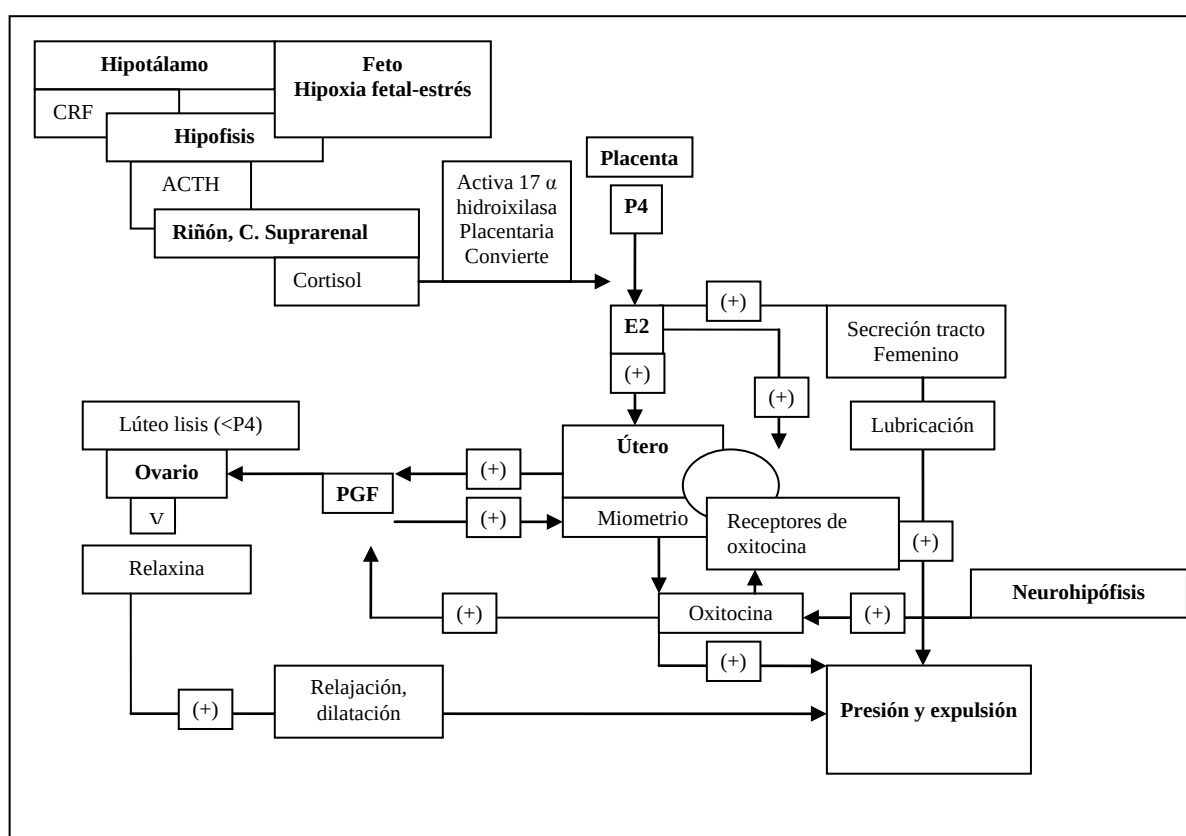


Figura 1: Resumen esquemático de los eventos hormonales que desencadenan el parto. CRF: Hormona liberadora de corticotropina; ACTH: hormona adrenocorticotrófica; P_4 : hormona progesterona; E_2 : hormona estrógeno.

El aumento en la síntesis y liberación de $PGF_{2\alpha}$, es vertida desde el útero a la vena uterina, gracias a su estructura química, y transferida por un proceso de difusión a la arteria ovárica, llegando al ovario e iniciando la ruptura del cuerpo lúteo (CL) (**Figura 2**), provocando la disminución de P_4 , hormona encargada de mantener la preñez. El incremento de $PGF_{2\alpha}$ también provoca un aumento en las contracciones del musculo uterino.

Por efecto de una retroalimentación positiva entre los E_2 y la $PGF_{2\alpha}$, se produce a nivel de neurohipófisis la liberación de oxitocina, esta se une a los receptores uterinos, provocando más contracciones del miometrio.

A nivel ovárico y placentario se estimula la síntesis y liberación de relaxina, hormona encargada de dilatar el cuello del útero. Por lo tanto, la combinación de la disminución de los niveles de P_4 , las contracciones uterinas, el aumento de la lubricación del tracto reproductivo y la dilatación del cuello uterino; desencadenaran la presión y expulsión del feto bovino.

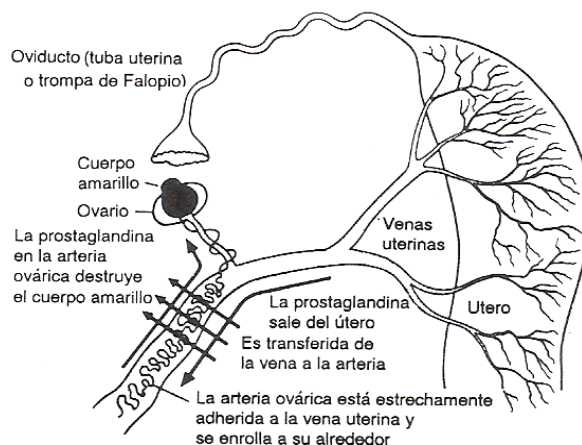


Figura 2: Esquema que muestra de la vasculatura útero-ovárica del recorrido de la $PGF_{2\alpha}$ desde el utero hacia el ovario (12).

Los E_2 y las prostaglandinas (PGE_2 y $PgF_{2\alpha}$), son muy importantes en la involución uterina posparto; las mismas inician el mecanismo de separación placentaria, por inhibición, expansión y ablandamiento de los tejidos colagenosos de los placentomas (13).

En la labor de parto, se crean condiciones anémicas y congestivas alternas de los cotiledones fetales, debido a las contracciones de la pared uterina. Después de la expulsión del feto, la forma de los cotiledones fetales cambia y su contacto con las carúnculas uterinas se reduce, posteriormente al desgarre el cordón umbilical, por falta de sangre en los capilares fetales. Luego de desprenderse los cotiledones a las carúnculas maternas, se produce la expulsión fisiológica de las membranas fetales.

Desde el inicio del periodo de pos parto, las carúnculas maternas involucionan y el endometrio sufre un importante doble proceso de degeneración y regeneración. Se presenta necrosis en las arterias carunculares, el epitelio del endometrio intercaruncular y glandular se degenera y se vierte en loquios cerca del décimo día posparto. Mientras se genera una superficie epitelial nueva, de manera gradual, para cubrir todo el útero (13).

La involución uterina y la restauración del endometrio se completa entre los días 21 y 50 posparto, según lo describen diversos autores (**Tabla 1**) y debe comprender, por lo tanto en el pos parto, la expulsión de tejidos placentarios, sus loquios y la reconstitución de un nuevo epitelio uterino.

Tabla 1: Rangos de involución uterina en días, según distintos autores

Referencias Bibliográficas	Rango en días de Involución uterina completada
(3)	21 – 50
(6)	32 – 50
(13)	25 – 45
(1)	42
(14)	25 – 40
(15)	25 – 65

La infertilidad durante los primeros días después del parto está provocada por una barrera física al transporte del esperma y a la implantación, no por defectos inherentes al ovocito o a otros mecanismos fisiológicos (11). La involución uterina es independiente de la longitud del periodo de ausencia de ovulación (16,17).

Durante el periodo de pos parto temprano la fisiología reproductiva esta desordenada y se manifiesta mediante la ausencia de ciclos estrales, debido a la inhibición a diversos niveles

del eje H-H-O, a causa de los altos niveles de progesterona, estrógenos, lactógenos placentarios y $\text{PGF}_{2\alpha}$, generados durante la preñez y el parto (11,18).

Los estrógenos producidos en el último periodo de la gestación influyen sobre la hipófisis, y particularmente a nivel adenohipófisis, donde se encontraran disminuidas las concentraciones almacenadas de la hormona luteinizante (LH) y la hormona folículo estimulante (FSH). A su vez esta glándula esta menos sensible a la acción de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) hipotalámica. Esta descrito que la hembra ha superado la inhibición inducida por la gestación cuando es capaz de liberar a la circulación general la máxima cantidad de LH en respuesta a una dosis de GnRH (19). El periodo de liberación de LH, es de 15 a 16 días en vacas de cría y corresponde a la primera fase de recuperación posparto, que consiste en recuperar las reservas de LH hipofisaria, los ciclos de vaciado y llenado de LH. En cambio, los niveles de FSH aumentan entre el día 2 a 7 después del parto (9,20).

Según (21), el reinicio de las ondas foliculares ha sido observada a los 10 días posparto, pero la primera ovulación ocurre en promedio a los 30,6 días. En el 78 % de las vacas de carne lactando sin estrés nutricional, la ovulación ocurre a partir de la 2°, 3°, 4° o 5° onda folicular posparto (día 60-65 posparto), y raramente el 11 % de las vacas ovula del folículo dominante de la 1° onda folicular posparto. En la **Figura 3**, se detalla lo explicado, además se puede observar que si la primera ovulación ocurre después del día 20 (16/18) es seguida por un ciclo corto (14/16).

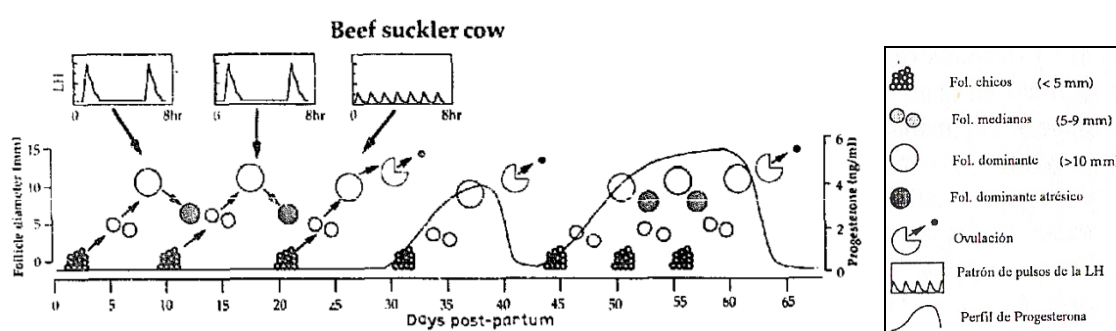


Figura 3: Esquema propuesto de desarrollo del folículo dominante y comienzo de la ciclicidad durante el posparto de vacas de carne lactando sin estrés nutricional. La frecuencia de los pulsos de LH se muestra en periodos ventana de 8 horas mientras que las muestras de sangre fueron tomadas cada 15 minutos. Ciclos cortos no siempre ocurren después de la primera ovulación (21).

Por lo tanto podemos concluir que después de los 45 días posparto las hembras estarían en condiciones de manifestar estro, ovulación, fertilización, gestación y mantenimiento de la misma hasta su término, basado en que a los 20-30 días pos parto, la fisiología reproductiva (GnRH-FSH-LH-E₂-P₄) estaría en los niveles apropiados para lograr un correcto funcionamiento, y que el ambiente uterino estaría recuperado aproximadamente entre los días 21-50 pos parto.

2. Factores que afectan la fertilidad posparto

De acuerdo a la fisiología descrita, en rodeos de cría con terneros al pie de la madre, con nivel de alimentación bajo en el preparto y buena alimentación posparto, se espera que el 90 % de las vacas presenten celo a los 60-70 días posparto (11), considerando un intervalo posparto razonable en vacas de carne entre 35 a 70 días (17). Sin embargo, distintos factores pueden alterar dicho periodo, perjudicando el intervalo parto – primera ovulación pos parto.

Entre los factores que pueden alargar dicho periodo se encuentran, la involución uterina (factores físicos), los ciclos estrales cortos y el anestro posparto (ambos factores fisiológicos).

2.1. Involución uterina

En vacas de cría generalmente no representan un problema práctico, y abarca aproximadamente los primeros 20-50 días pos parto, siempre y cuando no se manifiesten problemas de distocias o de retenciones placentarias que puedan complicar y prolongar la involución uterina.

2.2. Anestro posparto

Se lo define como el periodo sin actividad cíclica, sin estro. Son sinónimos, inactividad sexual, intervalo pos parto, intervalo entre el parto y el primer celo.

El anestro posparto es el principal factor que actúa en contra de las vacas de cría después del parto y es una contribuyente importante a las pérdidas reproductivas e infertilidad (5,17).

2.2.1 Factores principales de anestro

La nutrición y la lactancia son los factores principales que regulan el comportamiento reproductivo de las vacas para carne, en el periodo posparto (17,22).

2.2.1. a. Nutrición y fertilidad

Periodos muy largos de disponibilidad limitada de nutrientes, en calidad y cantidad afectaran la fertilidad en vacas posparto. Debido a que las restricciones crónicas nutricionales, las pérdidas de peso y condición corporal, son asociadas con el descenso de glucosa en plasma (23).

La glucosa demandada, es suplida a través de la gluconeogénesis hepática (24). En rumiantes la principal fuente de glucosa se deriva de los ácidos grasos volátiles (AGV), principalmente propiónico y acetato (25), producidos durante la fermentación ruminal. De los cuales el propionato es el mayor precursor gluconeogénico (70 %) utilizado por el hígado (26). En adición, aminoácidos y lactato producto de la absorción gastrointestinal y de fuentes endógenas también son importantes fuentes glucogénicas (10-30 y 15 % respectivamente) (27). Está descrito que se puede estimular la secreción de GnRH manipulando el incremento de la gluconeogénesis (22).

La glucosa es uno de los sustratos metabólicos más importantes requeridos para un adecuado funcionamiento reproductivo (28), ya que es el principal metabolito utilizado como combustible por el sistema nervioso central. Una inadecuada disponibilidad de glucosa utilizable, bajo una situación de balance energético negativo, afectará y reducirá la liberación hipotalámica de GnRH (29) y LH hipofisaria (4,30). La inadecuada frecuencia de LH, resultará en una baja producción de andrógenos por las células de la teca y consecuentemente una baja cantidad de estrógenos serán producidos por las células de la granulosa (21). Con bajos niveles de estrógenos, estos no llegan a los niveles críticos para desencadenar el pico pre ovulatorio de LH, y el folículo dominante regresará, dando lugar a una nueva onda folicular.

En la **Figura 4**, se ejemplifica en forma esquemática y resumida el mecanismo fisiológico normal de dos células dos gonadotropinas; en folículos antrales y en folículo dominante, mediante el cual los folículos producen niveles de estrógenos capaces de desencadenar el pico pre ovulatorio de LH, con alta frecuencia de pulsos de LH (un pulso cada 40-60 minutos) se estimula una máxima producción de estradiol, que por retroalimentación positiva sobre el hipotálamo desencadena el pico pre ovulatorio de LH (21), y con ella la ovulación, para posteriormente generar la formación de un cuerpo lúteo funcionalmente activo, cuya función principal será la de secretar P_4 para mantener la gestación si se produjo fertilización del ovulo liberado.

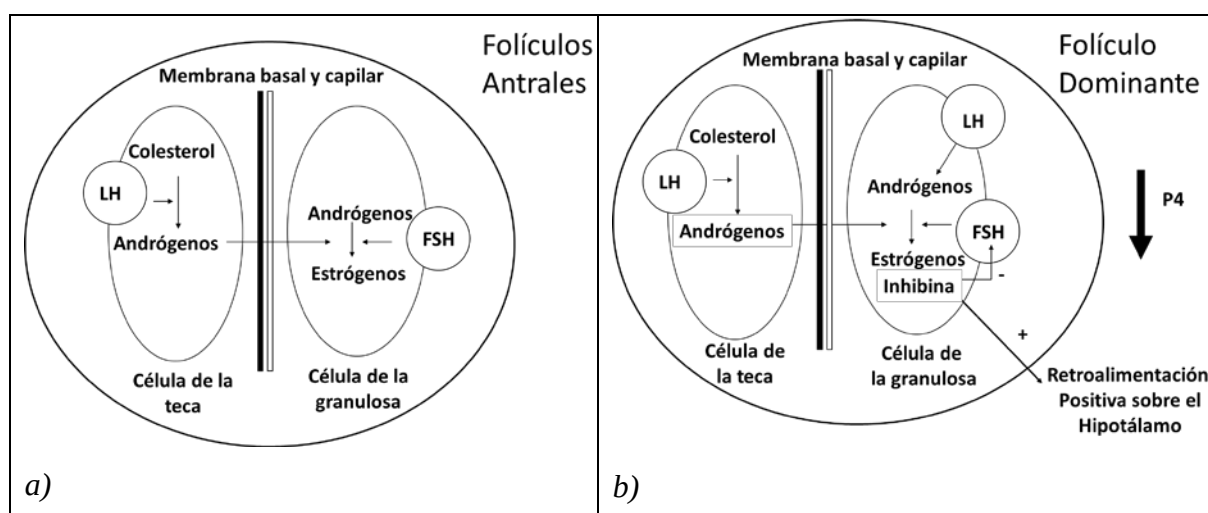


Figura 4: a) Representación esquemática y resumida del mecanismo fisiológico de dos células dos gonadotropinas, en folículos antrales y b) en folículo dominante, mediante el cual los folículos producen estrógenos. Adaptado de (31).

Por efecto de un balance energético negativo no solo se producirán alteraciones de metabolitos en sangre como la glucosa, sino también en otras hormonas metabólicas como la hormona del crecimiento (GH), insulina y el factor de crecimiento similar a la insulina I (IFG-1). Todas ellas son indicadores de la disponibilidad energética y podrían proporcionar la señal que ejerce como mediador la sub nutrición sobre el eje H-H-O (30).

En respuesta al balance energético negativo la GH se eleva y estimula el catabolismo tisular y la gluconeogénesis, y declina insulina (32), reduciendo al mínimo la lipogénesis y la glucólisis. Sin el efecto de la retroalimentación negativo de la insulina, el glucagón es liberado y estimula la gluconeogénesis, generando pérdidas de peso (32).

El clásico rol de GH es la estimulación y secreción hepática de IGF-1 en la modulación nutricional a lo largo del eje H-H-O (30,33), y además regula la expresión del gen IGF-1 en el tejido extra hepático (34). Interesantemente la insulina interactúa con GH para el control y producción hepática de IGF-1 (35).

La insulina además de sus funciones en el metabolismo de los carbohidratos, también influye sobre la Adenohipófisis en la liberación de LH (36), y a nivel de ovario puede estimular la proliferación celular y la esteroideogénesis (30). La insulina también puede facilitar la producción de IGF1 hepático (33). Tanto la desnutrición como el balance energético negativo reducen la concentración circulante de insulina (37–39) y a nivel de ovario se afecta la regulación de los factores de crecimiento folicular, parácrinos y autócrinos (33,40), como de la síntesis de andrógenos y estradiol (**Figura 5**), esto compromete la habilidad del folículo para adquirir receptores de LH en la célula de la granulosa que se conocen que son dependientes de las acciones combinadas de FSH y estradiol 17 β .

IGF1 es producido por el hígado en respuesta de GH, IGF-1 aumenta el número de sitios de unión de la LH en la célula de la teca y mejora la producción de androstenediona, para finalmente incrementar la producción folicular de estradiol (41). La restricción alimenticia provoca una declinación en la concentración de IGF1 a pesar de estar alta GH (42), que se debe a una falta de respuesta del hígado, causada por la reducción de insulina (43).

El 95 % del IGF-1 es transportado por IGFBP (34), igualmente la nutrición deficiente causa la disminución de proteínas de unión y transporte de IGF-1, las IGFBPs (44), las mismas transportan y prolongan la vida de IGF-1, bajas concentraciones de estas proteínas, limitaran la disponibilidad de IGF-1 por las células blanco del folículo, limitando la sinergia con las gonadotrofinas para estimular la esteroideo génesis. Los IGFBP-2, -3 y -5 se producen en la adenohipófisis de las vacas cíclicas, el efecto anabólico del IGF-1 está relacionado con la abundancia de el IGFBP-3 y el IGFBP-2 está asociado con el pobre estado nutricional (45).

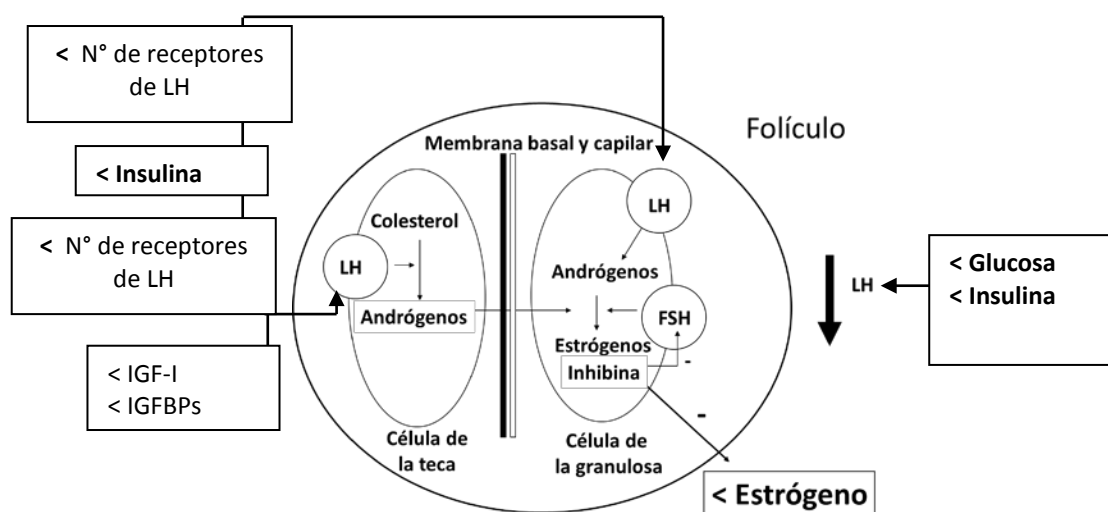


Figura 5: Esquema resumido de los principales alteraciones a nivel ovárico, bajo una situación de estrés nutricional.

Como conclusión, la nutrición y desnutrición pueden ejercer efectos sistémicos o específicos sobre la función reproductiva, mediante la alteración de las funciones de diferentes órganos y sistemas como: el hipotálamo, la adenohipófisis, el páncreas, hígado, tejido adiposo y al ovario. En las **Figura 6** y **7** se engloba en forma esquematiza y resumida los principales fenómenos neuroendocrino-metabólicos relacionados con la nutrición y la reproducción. La **Figura 6** en balance energético positivo y la **Figura 7** con balance energético negativo.

2.2.1. b. Lactancia:

Durante la lactancia varios aspectos influyen sobre la reproducción, entre ellos, la presencia del ternero y la relación maternal de la vaca más la interacción física del ternero en la región inguinal (topeteo, manipulación oral del flanco, succión) parecen ser los responsables de los cambios neuronales que crean el estado anovulatorio (46). Esto incluye un incremento de la sensibilidad hipotalámico debida a la retroalimentación negativa del estradiol y un aumento del tono opioide que causan la supresión de la secreción de GnRH y LH por periodos variables (46).

Otro aspecto importante de la influencia de la lactancia sobre la reproducción es la producción de leche y el balance energético negativo. Siendo este último, definido como la

energía incorporada por el animal menos la energía neta requerida para el mantenimiento y para la producción de leche.

$$BE: ED - (ENm+ENp+ENC*)$$

BE: balance energético; ED: energía digestible; ENm: energía neta de mantenimiento; Enp: energía neta de producción de leche y gestación; ENc: energía neta de crecimiento (* en las vaquillonas de primer y segundo servicio, se adiciona el requerimiento que ellas necesitan para completar su desarrollo corporal).

Cuando el requerimiento (ENm+ENp) supera la capacidad de ingesta (ED) se produce un balance energético negativo (BEN), afectándose las reservas corporales. El BEN, involucra una serie de alteraciones a nivel neuroendocrino metabólico, dando como resultado a nivel reproductivo una alteración en los pulsos de LH comprometiendo la actividad ovárica, como se describió en el tema nutrición y fertilidad.

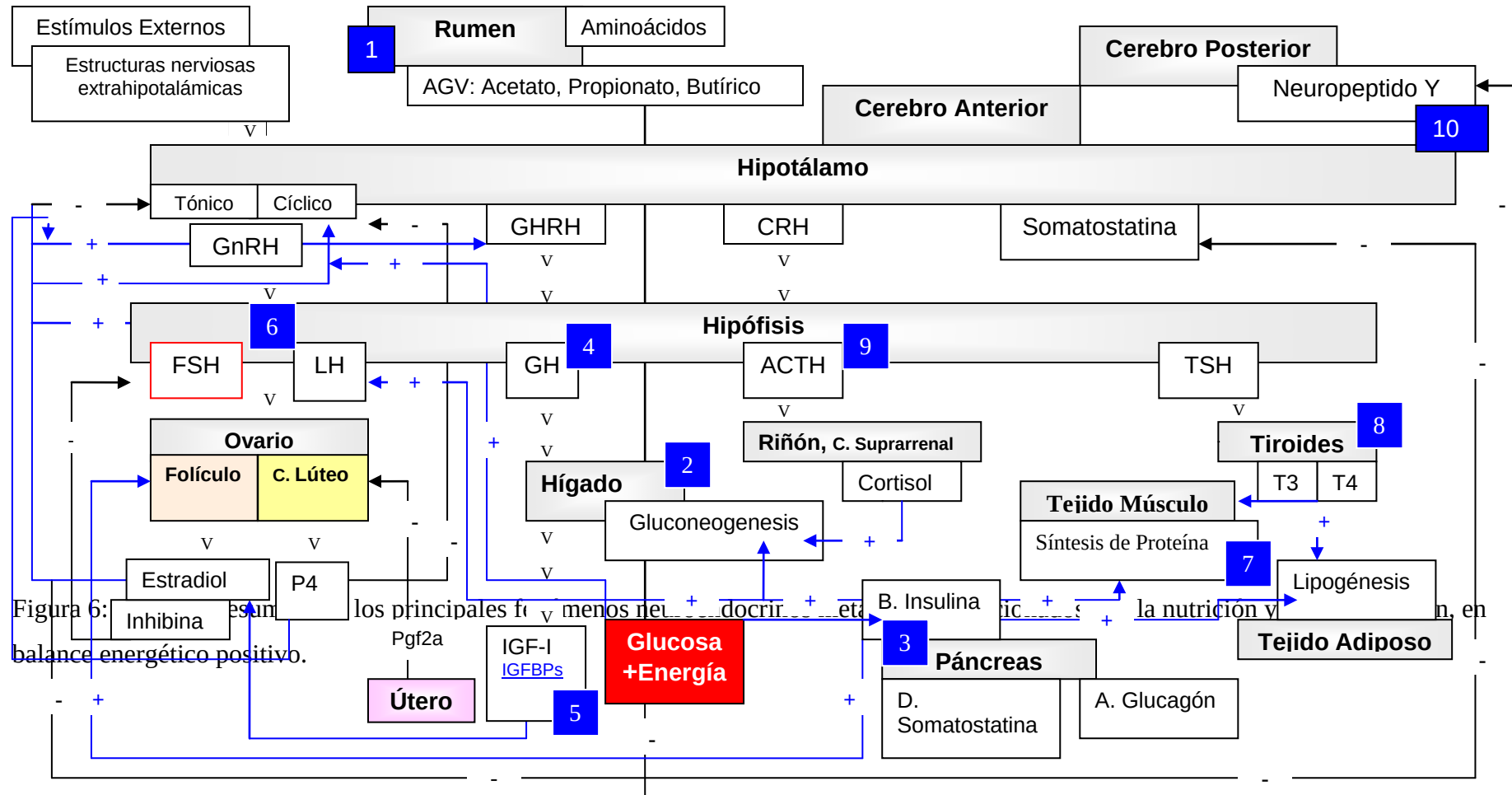


Figura 6: Diagrama de la regulación endocrina y nutricional en el rumen, mostrando la interacción entre el hipotálamo, la hipófisis y varios órganos periféricos. El diagrama ilustra cómo los nutrientes del rumen y los estímulos externos influyen en la actividad del hipotálamo y la hipófisis, que a su vez regulan la producción de hormonas que actúan sobre los órganos periféricos para promover el crecimiento y el metabolismo.

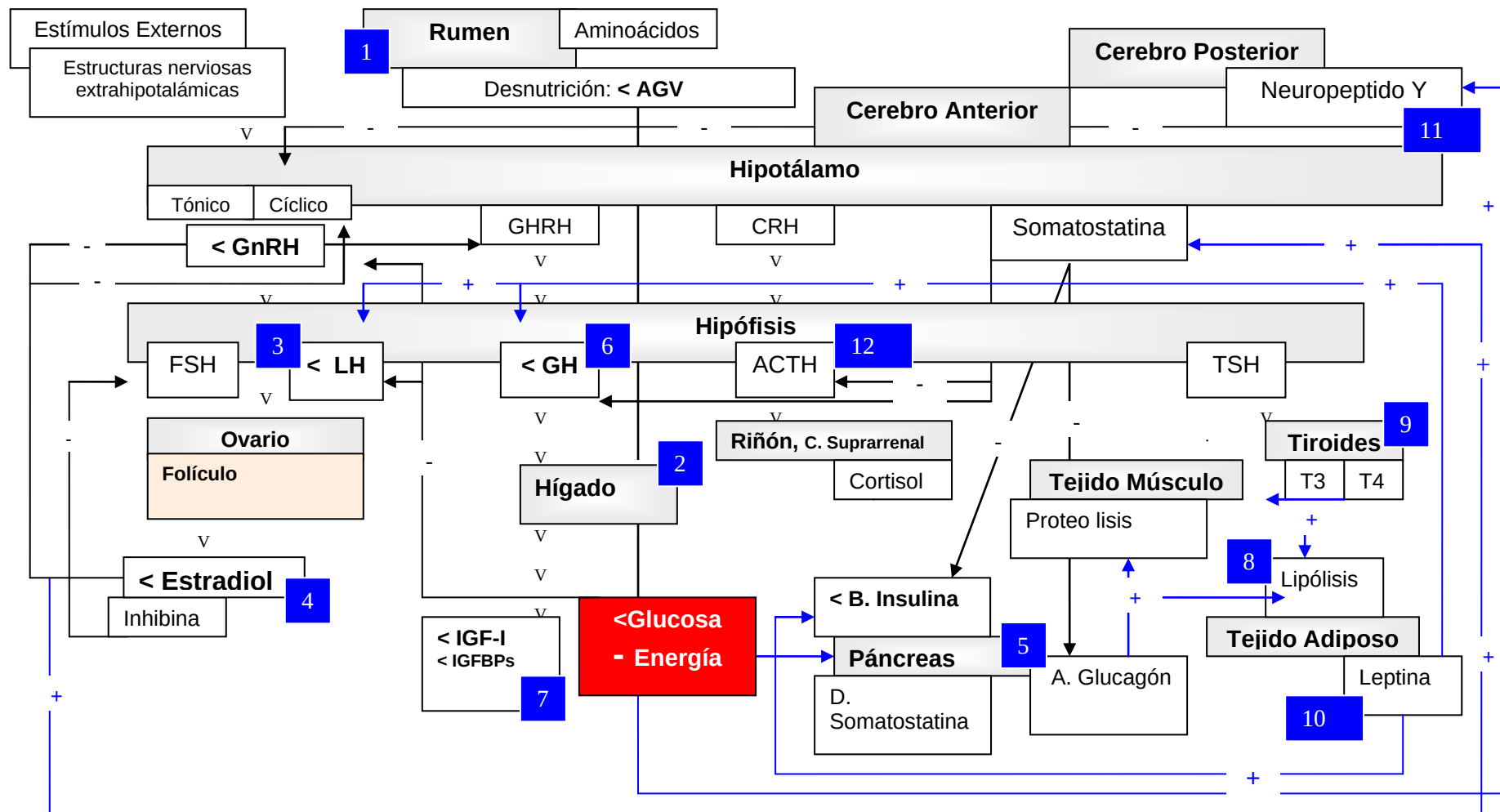


Figura 7: Esquema resumido de los principales fenómenos neuroendocrinos metabólicos relacionados con la nutrición y la reproducción, en **balance energético negativo**.

2.2.2. Factores secundarios de anestro:

Otros factores son descriptos por la bibliografía como causa de anestro, pero en menor significancia, como por ejemplo: raza, genotipo, época de parto, edad, número de partos y presencia del toro. Siendo el balance energético, el principal factor responsable del intervalo entre partos.

Resumen y Conclusiones

Numerosos son los factores que pueden influir en el retorno de la ciclicidad posparto, siendo el anestro la causa más importante en rodeos de cría.

La nutrición y la lactancia son los encargados de controlarlo, mediante un complejo sistema neuroendocrino metabólico que por la reducción en la disponibilidad a corto o largo plazo de combustibles oxidables, mantendrán inhibido la síntesis y liberación de GnRH y LH, afectando el retorno a la primera ovulación posparto.

Segunda Parte

Estrategias para para mejorar los índices reproductivos

A continuación se describirán las estrategias de diagnóstico y de manejo, que se utilizaron para mejorar los índices productivos y/o reproductivos de un establecimiento ganadero, teniendo en cuenta todas las consideraciones teóricas expuestas anteriormente.

Para ello, se narrarán los últimos 5 Años de trabajo de un caso real, llevado a cabo en un establecimiento localizado al Oeste de la Provincia de Santiago del Estero, Argentina.

En primer lugar se describirá la situación inicial y luego se detallarán las estrategias implementadas que llevaron a mejorar significativamente la situación inicial.

1. Situación inicial

En el siguiente caso real, se describirá la situación productiva de los últimos 5 años de trabajo de un establecimiento ganadero ubicado al oeste de la Provincia de Santiago del Estero, el mismo se encuentra en vías de desarrollo, sin posibilidades de grandes inversiones.

Dividiendo la descripción en tres etapas, del año 1 al 3 se observaron los registros productivos, el año 3 se comenzó con las actividades de manejo y se compararon los resultados obtenidos en el año 4 y 5.

La superficie ganadera del establecimiento es de 5.640 hectáreas y el inventario de cabezas se describe en la **Tabla 2**.

Tabla 2: Inventario inicial del número de cabezas, existentes el 30 de Junio del año 3.

Categoría	N° de cabezas
Vientre	280
Toros	17
Novillitos	11
Terneras	98
Terneros	72
Totales	479

La temporada de servicio estaba comprendida, desde la primera quincena de diciembre hasta la segunda quincena de mayo, utilizando un 5% de toros, sin evaluación de los mismos.

El destete lo realizaban en el mes de mayo. El plan sanitario es básico, solamente aplican las vacunas obligatorias de anti aftosa y anti brucelosis.

La cadena forrajera está compuesta por 80 % de pasturas naturales, 12 % de pastura megatérmica entre ellas Brachiaria, Grama Rhodes, Gatton Panic, Buffel Biloela, Buffel Texas y 8 % de sorgo forrajero. El agua de bebida es obtenida de canales dependientes del río dulce.

El promedio de lluvias anuales es de 624 milímetros, con la gran mayoría de las mismas entre octubre y marzo, como se puede observar en la **Tabla 3**.

Tabla 3: Promedio de lluvias anuales y su distribución.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Media	112	105	103	40	15	8	4	2	14	45	66	110	624

Fuente: Datos pluviométricos propios del Establecimiento

Se solicitaron los registros de porcentajes de preñez y destete de los tres últimos años de trabajo (Año 1, 2 y 3), donde obtuvieron un valor final de preñez inferior al 65 % y con un porcentaje de destete que fluctuó entre el 40 y el 56 % (**Figura 8**).

De estos índices podemos observar que los porcentajes son bajos, un nivel aceptable debería estar por encima del 70 – 75 %, también se puede observar una diferencia entre el diagnóstico de gestación (% de preñez) y el destete (% de destete) que ronda en un promedio del 18 % entre el año 1 y el 3. Esta diferencia, no debería superar el 9 % (3 % entre el diagnóstico de gestación al pre parto, 3 % al momento del parto y las primeras horas pos parto y 3 % desde el pos parto al destete). Este desglose de porcentajes es muy importante, ya que si las pérdidas son muy elevadas, buscar el momento en que ocurren es fundamental para comenzar a corregir la situación adversa.

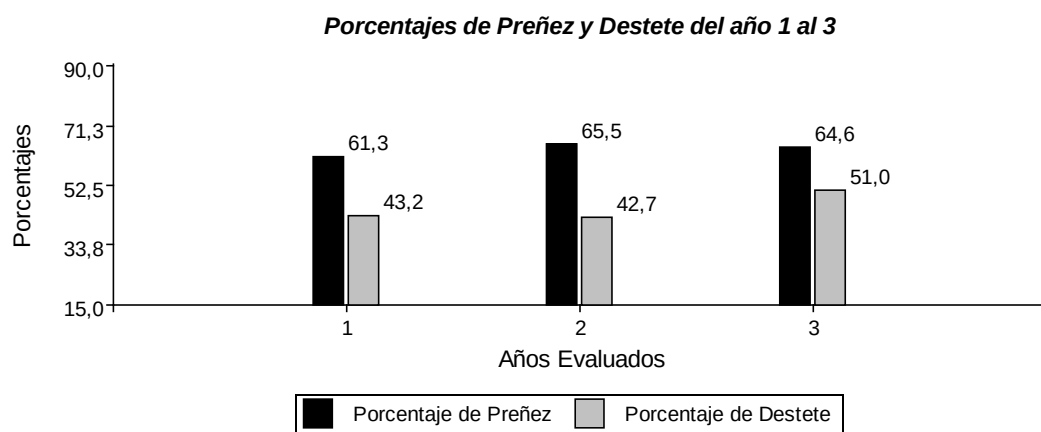


Figura 8: Porcentaje de preñez y de destetes obtenidos en los años 1, 2 y 3.

Los promedios de peso vivo al destete fueron de 115 Kg. para las terneras y 119 Kg. para los terneros. Obteniendo una producción de carne por hectárea en el rodeo de cría de 2,74 Kg./hectárea, tomado los años 2 y 3 (tabla 2) en una superficie ganadera de 5.640 hectáreas, sin tener en cuenta la categoría de vaquillonas de recría.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general: Mejorar los índices productivos del rodeo de cría.

2.2. Objetivos específicos:

2.2. a. Mejorar el porcentaje de preñez.

2.2. b. Optimizar el porcentaje de destete.

2.2. c. Acrecentar la cabeza de parición.

2.2. d. Concentrar los partos.

2.2. e. Lograr lotes de terneros homogéneos.

2.2. f. Capacitar a los operarios del rodeo de cría.

2.2. g. Obtener la mejor relación costo – beneficio, justificando la mínima inversión económica – productiva.

3. Resultados esperados

3.1. 100 % de los operarios del rodeo de cría capacitados.

3.2. 75 % de preñez general final.

3.3. 70 % de destete.

3.4. 3,5 Kg. de carne por hectárea.

4. Indicadores técnicos, económicos y sociales para el seguimiento y evaluación

4.1. Indicadores

4.1.1. % celo diario.

4.1.2. % de preñez.

4.1.3. % de nacimientos.

4.1.4. % de destete.

4.1.5. % de mortandad.

4.1.6. Intervalo entre partos, en días.

4.1.7. Kg. de carne / hectárea.

4.1.8. Eficiencia de stock.

4.1.9. Rentabilidad pesos por hectárea.

4.1.10. Rentabilidad inmobiliaria (capitalización de las tierras).

4.1.11. Cobertura sanitaria.

4.1.12. N° de operarios capacitados.

5. Medios de verificación

5.1. Registros de N° de celos diarios.

5.2. Planillas de diagnóstico precoz de preñez.

5.3. Registro de N° de terneros logrados por año.

5.4. Registros de terneros vendidos, Ingreso Bruto logrado.

5.5. Registros de Kg. de carne producido / ha.

5.6. Exámenes, programas, actividades docentes realizadas con los operarios a capacitarse.

5.7. Registros de N° de operarios capacitados.

5.8. Registro de tratamientos realizados.

5.9. Ejemplares de Material escrito para la circulación de información y comunicación.

6. Desglose de las actividades llevadas a cabo desde Junio del año 3 a Junio del Año 5.

6.1. Diagnóstico de gestación, evaluación de la condición corporal y determinación de la edad de las hembras que componen el rodeo de cría.

En junio del año 3, se iniciaron las tareas laborales, comenzando con un diagnóstico de gestación. No solo para evaluar el porcentaje final de preñez, sino tener en cuenta la edad gestacional de las hembras preñadas y la distribución de la misma, dividiendo los lotes en cabeza, cuerpo y cola de preñez. En la **Figura 9** se describen los resultados, y se puede observar la presencia de vientres preñados al final de la época de servicio (abril- mayo del año 3) lo que significa que un porcentaje significativo de terneros nacerán cola de parición (febrero-marzo, del año 4), en plena época o a fines de la temporada de servicio del año 4. Esto ocasionará seguramente que sus madres corran el riesgo de quedar vacías para el próximo diagnóstico, distorsionando el resultado final de preñez. También es alarmante el bajo porcentaje de preñez alcanzado en las categorías vaquillonas de 2° y 1° servicio.

Estos datos expuestos en la **Figura 9**, nos pueden estar indicando donde pueden estar los problemas que repercuten sobre los índices reproductivos, y así continuar con el diagnóstico para comenzar a revertir la situación descripta.

Durante la actividad del diagnóstico gestacional, además se evaluó la condición corporal y la edad de las hembras, mediante cronología dentaria. En el **Anexo 1**, se podrá observar un ejemplo del modelo utilizado de la planilla de trabajo.

La metodología de diagnóstico gestacional descripta, se repitió en el año 4 y 5.

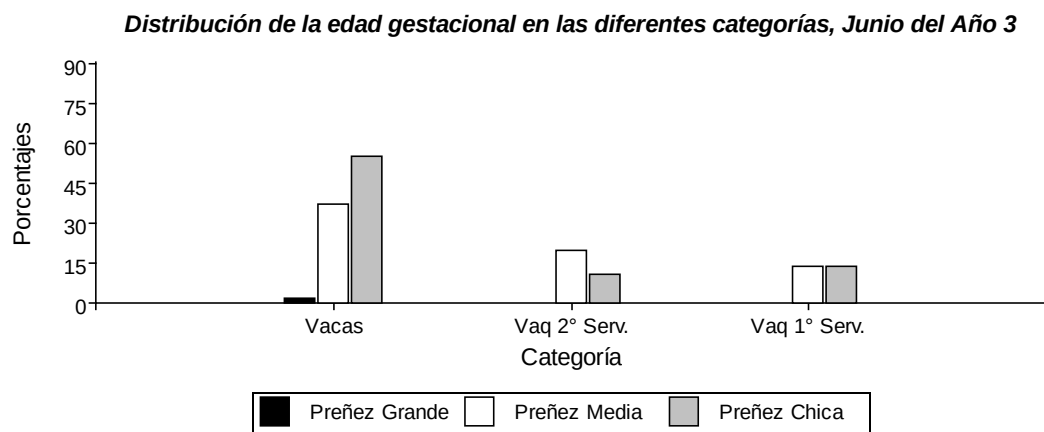


Figura 9: Distribución de la edad de la preñez, en las distintas categorías; vacas, vaquillonas segundo y primer servicio, realizado en junio del año 3.

6.2. Época de servicio.

Se reprogramó la época de servicio para el año 4 y 5; ya que este es el momento más importante para comenzar a corregir las situaciones iniciales descriptas, él es responsable de organizar la agenda del establecimiento y permitir:

- a) Programar la época de partos y servicio, en los meses de mejor oferta forrajera, coincidiendo con las máximas necesidades fisiológicas de nutrición del rodeo.

Lo más económico de realizar es lo planteado en la **Figura 10**, haciendo coincidir los periodos de mejor oferta forrajera, con la época de mayor demanda nutricional del rodeo, que ocurre a los 60 días pos parto, coincidiendo con el pico de lactancia de las hembras lactantes con cría al pie.

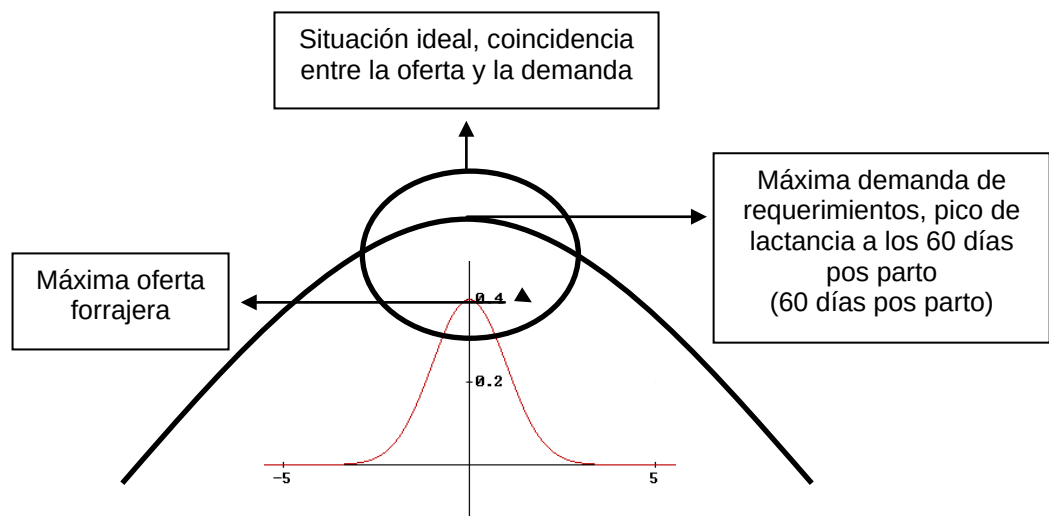


Figura 10: Representación gráfica, tratando de ejemplificar la coincidencia de la mayor oferta forrajera, con los máximos requerimientos del animal.

En la **Figura 11**, se representa una línea del tiempo (un año), donde se observan los meses de mayor probabilidad de precipitaciones para esta región, indicando los meses de mayor oferta forrajera, los cuales deben coincidir con las etapas de mayor requerimiento del rodeo.

Ejemplo; la hembra que llega cíclica (en estro, lista para recibir la monta) en enero, y es servida exitosamente (flecha negra), estará preñada 280 días promedios y la parición comenzara en octubre (los círculos numerados indican los meses de gestación). Si no hay problema de parto (distocias), el útero posparto tendrá un periodo de involución uterina (IU) que rondara entre 30-45 días, la misma no afecta la ciclicidad, pero es una barrera física para la fertilidad, en periodo de pos parto temprano. Por lo tanto podemos ver que dispone de 30 a 60 días para recuperar ciclicidad y quedar nuevamente preñada en enero del próximo año, así lograr intervalos entre parto de 12-13 meses, logrando un ternero por año.

- b) Concentrar la parición, optimizando el trabajo del personal.
- c) Lotes de terneros homogéneos.
- d) Admite un calendario sanitario eficiente.

Todas esas ventajas seguramente traerán beneficios económicos.

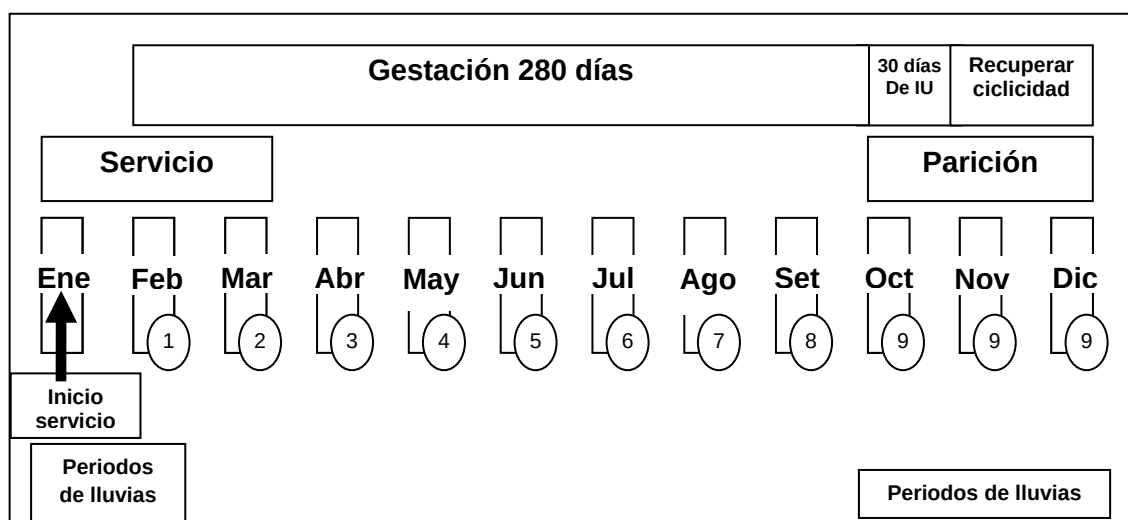


Figura 11: Representación anual del ciclo reproductivo ideal, de un rodeo de vientres sanos y cíclicos. La flecha negra indica el inicio del servicio, y los círculos numerados la edad de la gestación.

6.3. Evaluación de reproductores machos.

Se realizó la evaluación sanitaria, reproductiva y morfológica los reproductores machos, 90 días pre-servicio.

Para la evaluación sanitaria, se tomaron muestras de sangre colectadas de la vena yugular, utilizando tubos de ensayos sin anticoagulante y refrigeradas a 4°C, luego centrifugadas (2,000 g x 15 minutos) para separar el suero y determinar anticuerpos de Brucelosis, Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR), Diarrea Viral Bovina (DVB), Leptospira. También se llevó a cabo el baqueteado de prepucio, para obtener muestras y determinar la presencia de enfermedades venéreas, tales como *Campilobacter fetus* y *Tricomonomiasis*.

La valoración reproductiva se basó en la evaluación de prepucio, pene, escroto, testículos, tono testicular, epidídimos y vesículas seminales, con el objetivo de buscar la presencia de alguna anomalía o lesiones en dichos órganos, ejemplos: llagas prepuciales, lesiones de pene, etc. También se estimó la circunferencia escrotal (**Figura 12**), mediante escrotímetro, seleccionando reproductores con mayor diámetro escrotal. Característica esta última, muy heredable y relacionada en macho con la producción espermática y en hembras, con el anticipo en edades más tempranas a la pubertad.



Figura 12: Determinación de la circunferencia escrotal.

La evaluación morfológica se fundamentó en examinar cabeza, ojos y ganglios, para determinar la presencia de lesiones; dientes para determinar la edad y la veteranía de los reproductores; se exploraron los aplomos, ya que los defectos en ellos son hereditarios y puede manifestar dolencias en la época de servicio, disminuyendo la libido del reproductor. Por último, se estipuló la condición corporal, todos los animales con condición corporal baja fueron destinados a un sistema de suplementación de bajo costo con fardo de alfalfa y maíz en grano según su requerimiento demandado (**Figura 13**).

Toda la evaluación médica antes resumida, dejó una conclusión de la clasificación satisfactoria, diferida o insatisfactoria de cada uno de los reproductores machos evaluados. Se entiende por clasificación satisfactoria a todos los toros aptos que están en condiciones de ingresar a servicio.

Clasificación diferida: toros que no son clasificados actualmente como satisfactorios, y se debe realizar una nueva verificación para tomar la decisión sobre su futuro.

Clasificación insatisfactoria: toros que no logran llegar a los valores mínimos en cualquier evaluación y que tienen pronóstico de pobre mejoría.

Se concluyó que dicho establecimiento, en el año 3, poseía 5 toros de clasificación Satisfactorias (uno de ellos es último servicio), diferidos 5 (de los cuales fueron recuperados 4) e insatisfactorio 3. Teniendo en cuenta que en este tipo de establecimiento se necesitan entre 5-8% de toros aptos; la disponibilidad de reproductores machos aptos (satisfactorios) es para entorar solamente 100 hembras, faltando para entorar 170 más. Por lo tanto, se necesitan entre 5 y 9 reproductores más de clasificación satisfactoria. En la

Figura 14 a la 22, se muestran las alteraciones que fueron motivo de descartes y en el **Anexo 2** se pueden visualizar cada una de las fichas obtenidas.

En base a los descartes producidos, dicho establecimiento vendió los toros de clasificación insatisfactoria e invirtió en la compra de 5 reproductores machos, de clasificación satisfactoria.



Figura 13: Evaluación de la CC: 90 días pre servicio (arriba); y CC a los 30 días pre servicio, luego de ingresar a un sistema de suplementación diaria (abajo).



Figura 14: Toro N° 1565 con llaga prepucial (clasificación diferida).

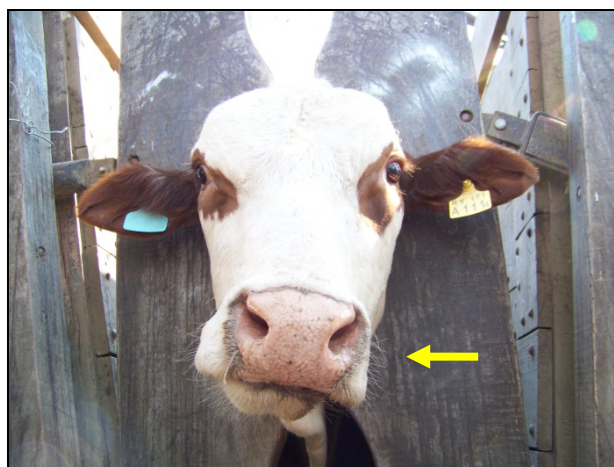


Figura 15: Toro N° A111 con desplazamiento mandibular (clasificación diferida).

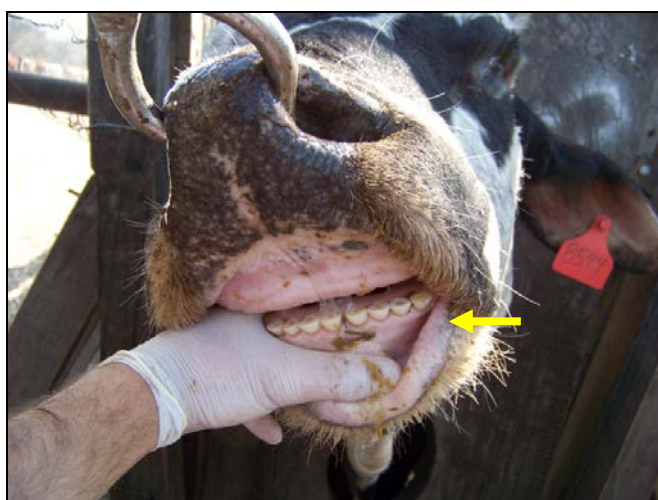


Figura 16: Toro N° 8544, viejo menos de medio diente (clasificación insatisfactoria).



Figura 17: Toro N° 028 con prolapso prepucial (clasificación diferida a insatisfactoria).



Figura 18: Toro N° 029 con inflamación de prepucio, pre prolapso (clasificación diferida).

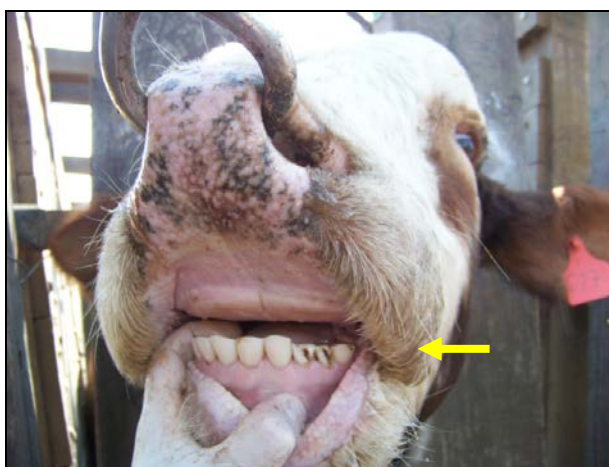


Figura 19: Toro Braford N° 027, con 2 dientes rotos (clasificación satisfactoria).



Figura 20: Toro N° 027 con pezuña lateral del miembro anterior izquierdo lesionada (clasificación diferida).



Figura 21: Toro N° 2853, parado de nudos con callo interdigital (clasificación diferida).

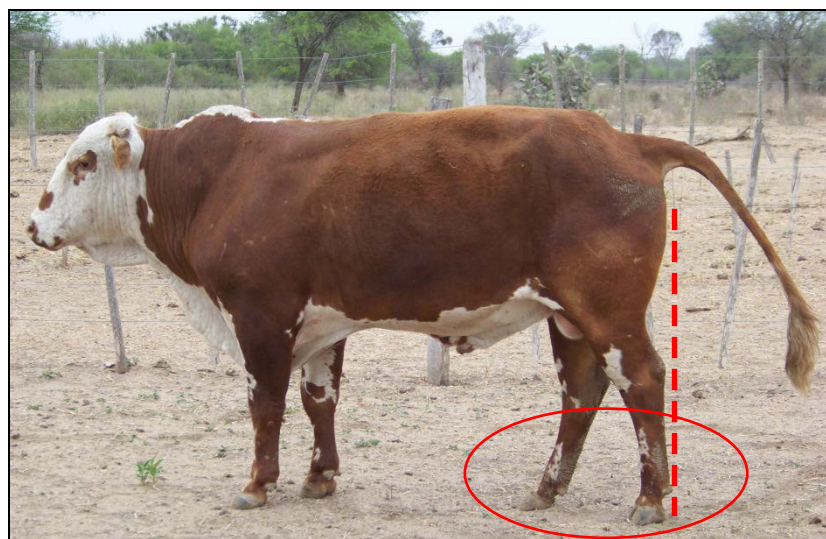


Figura 22: Defecto de aplomos, parado de nudos.

En los años 4 y 5, se realizaron las mismas evaluaciones detalladas anteriormente.

6.4. Evaluación de vaquillonas pre-servicio.

Se evaluaron reproductiva y morfológicamente las vaquillonas para primer servicio, a los 5 meses y a los 30 días pre servicio:

A los 5 meses pre servicio, 76 vaquillonas con una edad promedio de 20 meses, fueron sometidas a un chequeo morfológico, que se basó en la evaluación de peso vivo y condición corporal (**Figura 23**). Seleccionando 48 hembras con un peso vivo igual o mayor a 270 Kg. Que correspondía al 60 % peso adulto; también se analizó la condición corporal para ver si era necesario algún tipo de suplementación, así llegasen a servicio en condiciones óptimas.

A los 30 días pre servicio, se realizó la segunda selección, a las 48 vaquillonas con un promedio de 24 meses de edad, las cuales fueron evaluadas reproductivamente. La misma se fundamentó en el chequeo de los órganos reproductivos mediante ultrasonografía (útero y ovarios). Seleccionando hembras sin alteraciones en sus órganos y eligiendo las 30 de mayor diámetro uterino (**Figura 24**). Está descripto la importancia entre la relación del diámetro uterino con la fertilidad (47), ya que hembras con diámetros uterinos $\geq$ a 15 milímetros se diferenciaron significativamente en la tasa de preñez, con respecto a las hembras con diámetros uterinos $<$ a 10 milímetros, justificada esta diferencia en que las de

mayor diámetro han tenido anteriormente más ciclos estrales y por lo tanto más desarrollo reproductivo.

Solo las 30 vaquillonas seleccionadas como aptas, morfológica y reproductivamente, fueron conservadas por el establecimiento para darle servicio en el momento indicado. Las 46 restantes fueron vendidas como invernada. También existen dos posibilidades más para las hembras descartes, en caso de existir disponibilidad de alimento, una puede ser engordarlas y venderlas como tal; la otra opción, es mantenerlas hasta el momento del entore y venderlas con garantía de servicio o con garantía de preñez según corresponda, y así lograr mejor rentabilidad. En este caso particular, el establecimiento decidió venderlas como invernada.

Estas decisiones son particulares de cada empresa y están estrechamente relacionadas con el momento que esté pasando mercado ganadero, con lo cual no hay una receta, debemos analizar la decisión en conjunto entre los productores, los técnicos y los mercados.

La metodología descripta se repitió en el año 4 y 5.



Figura 23: Clasificación de las vaquillonas para primer servicio.

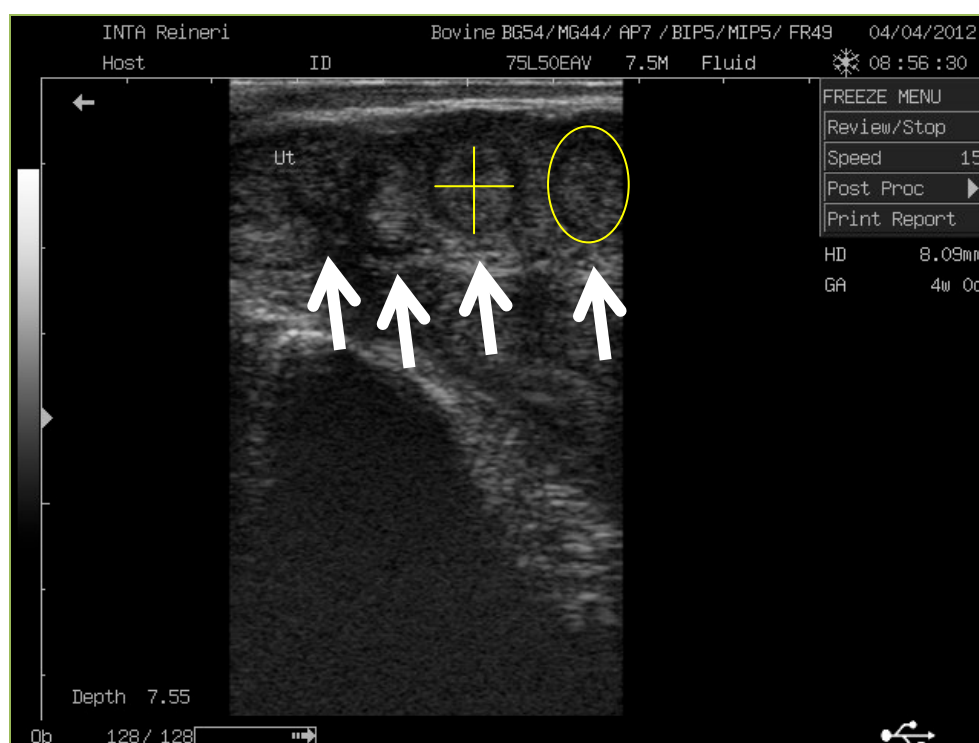


Figura 24: Evaluación reproductiva de las vaquillonas pre servicio. Se pueden observar cortes transversales de los cuernos uterinos (ut, círculo amarillo y flechas blancas) y la metodología de medición del diámetro uterino (líneas amarillas). Ecografía Reineri 2012.

6.5. Planificación y manejo de las pariciones.

En base a las edades gestacionales obtenidas en el correspondiente diagnóstico de preñez en el mes de junio del Año 3 (**Figura 8 y 9**), donde se revisaron 243 hembras y se diagnosticaron 157 preñadas (64,6 %), de las cuales 119 eran preñez media y 38 preñez chica; se planificó la época y el manejo de los partos.

Con estos datos se especuló la probable parición, en n° de terneros y época de parto, concluyendo en:

Terneros esperados nacidos: 150 cabezas.

Terneros destetados: 144 cabezas. (72 machos-72 hembras).

Tomando un 9 % de perdidas aceptables entre el diagnostico de gestación y el destete, más de ese valor se deberá evaluar donde está la mayor perdida y así poder corregirla (perdidas prenatales, peri natales, postnatales).

Y la época probable de parto fue estipulada entre la primera quincena de octubre del Año 3 y la segunda quincena de febrero del Año 4, con el centro de la parición en Noviembre-Diciembre del Año 3.

La planificación se fundamentó en tres puntos; el primero, fue elegir y poner en condiciones un potrero para partos, donde no hubiese monte ni fachinal muy cerrado, para que el personal pueda hacer más eficiente su recorrida, atendiendo, curando y registrando cada uno de los terneros nacidos y con una muy buena disponibilidad forrajera para las madres. El segundo punto, estuvo centrado en la capacitación del personal en tareas de atención al pre parto - parto - pos parto, del ternero y de su madre, con la finalidad de concientizar al personal de tal importante tarea y que tenga la formación competente al momento de atender un parto, cuidar al ternero y a su madre cuando fuese necesario. Por último, el tercer punto, se basó en realizar un inventario de todos los medicamentos y elementos necesarios para tal temporada (Ejemplo: antiparasitarios, antibióticos, antidiarreicos, caravanas, pinzas de señalado, libretas, lapiceras, etc.). Con el propósito que el establecimiento invierta en todos los elementos detallados en el inventario de necesidades mínimas.

La metodología descripta se repitió en el año 4 y 5.

6.6. Evaluación de la condición corporal de las hembras al momento del parto, al servicio y al destete.

Se evaluó la condición corporal de las hembras al momento del parto, al servicio y al destete, desde el año 3 al 5: La formación de depósitos grasos y la reproducción están estrechamente asociadas. La grasa corporal acumulada, regula la secreción de hormonas hipotalámicas e hipofisarias que controlan las funciones del ovario (30). Al afectarse las reservas corporales considerablemente, la ciclicidad se verá alterada por inhibición del eje hipotalámico-hipofisario-gonadal. Según (48), cuando los animales pierden en promedio el 22-24 % de su peso corporal entran en anestro. El balance energético negativo acompaña la pérdida de peso y las reservas de energía en las vacas pueden ser estimadas mediante el estado de reservas grasas del cuerpo (condición corporal).

El chequeo de la condición corporal al mes de iniciado los partos, es muy importante, porque se la puede utilizar como indicador de ciclicidad, ya que la misma nos puede indicar en que condición llegaran las hembras al próximo servicio, teniendo en cuenta, que nos restan al menos 60 días para el inicio de la nueva temporada de servicio y todavía tenemos tiempo de tomar alguna medida de manejo si llegase a ser necesario.

En rodeos comerciales la lectura de condición corporal se complementa con técnicas como el tacto rectal y la ultrasonografía para evaluar la ciclicidad (presencia o ausencia de cuerpo lúteo en los ovarios de las hembras evaluadas). (**Figura 25**).

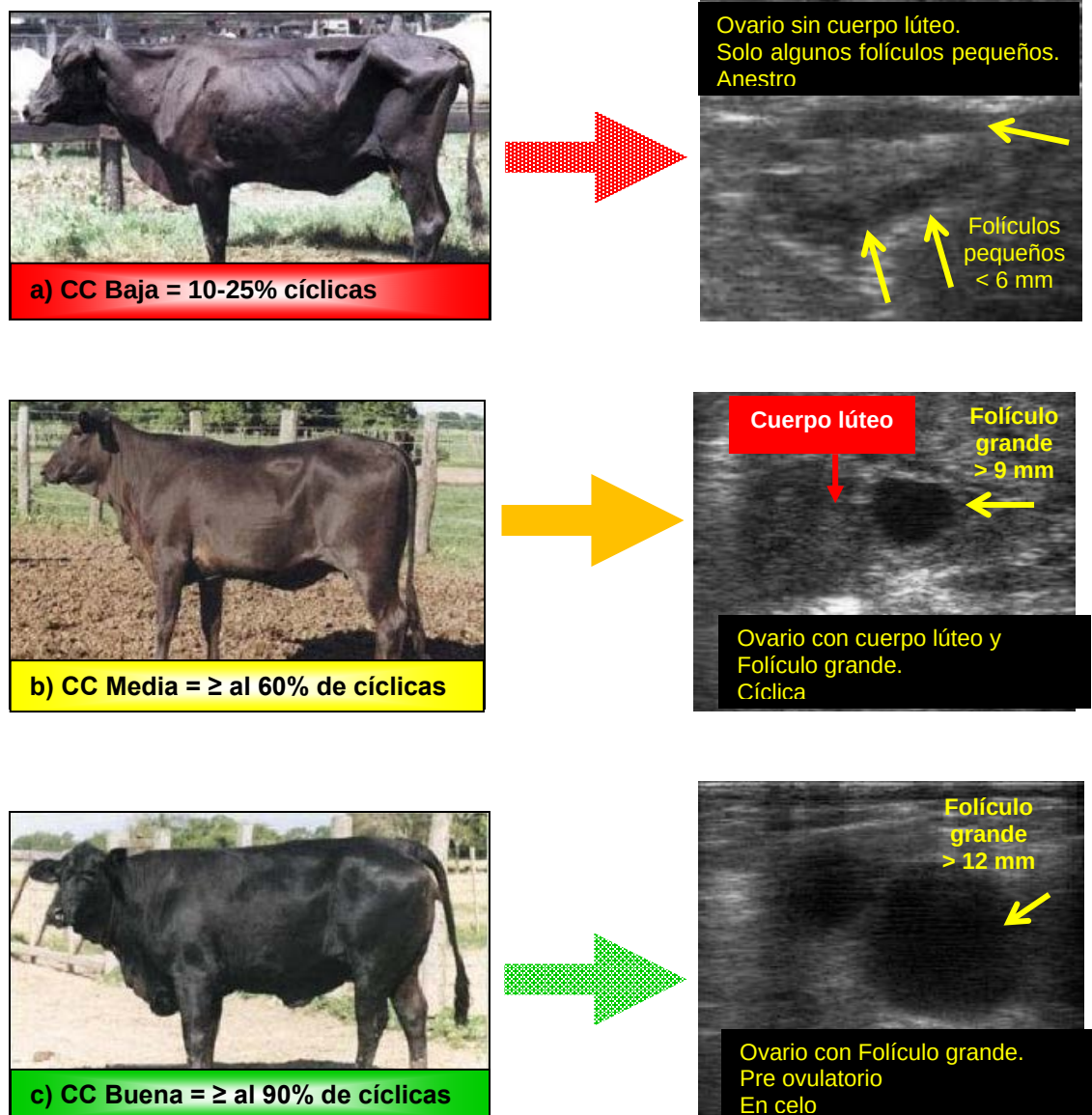


Figura 25: Relación entre la condición corporal y el porcentaje de ciclicidad; a) Baja CC, las hembras se encontrara con ovarios no cíclicos (anestro) en altos porcentajes, solo un 10-25% de estas vacas podrán estar en estro en la época de servicio; b) Media CC, habrá más del 60% cíclicas; y c) Buena CC, los porcentajes de ciclicidad serán excelentes ($\geq$ al 90 %).

(Figuras de CC: Adaptado de Asociación Brangus y Figuras de ecografías: Reineri, 2015).

Algunos trabajos afirman lo expuesto, tal es caso de (49), que comparo en vacas cruza cebú pluríparas 60 y 105 días posparto, el porcentaje por condición corporal y porcentaje en anestro dentro de cada condición corporal en 2 años de palpación ovárica transrectal. Este trabajo concluye, que vientres en buena CC, presentaran ciclicidad en un buen porcentaje, superando el 80 %. Vientres de CC media, rondaran en un 40-60 % de ciclicidad y vientres de baja CC, entre el 10-30 % de ciclicidad. En la figura 13, se relaciona la condición corporal con el porcentaje de ciclicidad, diagnosticado por ultrasonografía, evaluando las estructuras ováricas presentes en las hembras pre servicio.

Tabla 4: Porcentaje por condición corporal y porcentaje en anestro dentro de cada condición corporal en 2 años de palpación ovárica transrectal (vacas cruza cebú pluríparas 60 y 105 días posparto). (49).

C.C.	Noviembre 1999 (n=122)		Noviembre 2002 (n=132)	
	% por C.C.	% en anestro	% por C.C.	% en anestro
1	2,5	100	1,4	100
2	45,9	66,1	40,8	82,8
3	34,4	42,9	49,4	61,4
4	15,6	15,6	7,7	18,2
5	1,6	0	0,7	0

6.7. Servicio.

En el momento del servicio, ya reprogramada la época, con los toros y hembras en condiciones (puntos 6.2 - 6.3 - 6.4 y 6.6, respectivamente). Se procedió de la siguiente manera:

a) Inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), a los vientres que resultaron vacíos en los diagnósticos de gestación de junio del año 3, que no se descartaron (n° 61) junto con las vaquillonas primer servicio (n° 30), fueron sometidas a un cronograma de sincronización de celo para realizarles IATF. Posteriormente, darles servicio natural 15 días pos inseminación artificial, ingresando a servicio natural con el resto del rodeo.

A continuación se describe el protocolo utilizado, en vientres de **buena y media** condición corporal: $\geq$ a 3 (1-5) y/o a 5 (1-9), con moderados (60 %) a buenos porcentajes de ciclicidad (90 %) y sanitariamente aptas.

- Tratamiento con progesterona (P_4) + benzoato de estradiol (BE) + prostaglandina $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$):

El día **-9** se colocó un dispositivo intravaginal (0,5 gramos de progesterona) y se inyectó, vía intramuscular 2 mg. de benzoato de estradiol, con el objetivo de lograr atresia folicular de la onda presente e inducir el desarrollo de una nueva onda folicular, en promedio a los 3 a 4 días de iniciado el tratamiento (9).

Al día **-2** se retiró el dispositivo, y se inyectó vía intramuscular 0,150 mg. de $PGF_{2\alpha}$ (lúteo lítica) provocando la caída de progesterona (< 1 Ngr. /ml) e induciendo el incremento de la frecuencia de los pulsos de LH (9).

A las 24 horas de retirar el dispositivo (**día -1**), se administró 1 mg. de benzoato de estradiol, vía intramuscular, para sincronizar la ovulación, lo que permite la inseminación artificial a tiempo fijo a las 53 - 55 horas pos - extracción del dispositivo intravaginal (**día 0**). Se debe inseminar en ese momento, porque el benzoato de estradiol colocado 24 horas pos retiro de dispositivo, induce un pico pre ovulatorio de LH a través de un efecto de retroalimentación positiva sobre GnRH y LH, provocando la ovulación a las 65 - 70 horas de extraído el dispositivo y los espermatozoides debe estar 10 - 15 horas antes de la ovulación en el cuerpo del útero; para que se capaciten y sean transportados hacia el oviducto, lugar donde se producirá la fecundación (**Tabla 5**).

Para la inseminación realizada, se utilizó semen de calidad valorada pos descongelado como lo sugiere (50), evaluando concentración, motilidad y morfología de la dosis inseminante (**Tabla 6**). Siempre al comprar semen, hay que encargar dosis de más (2-4 pajuelas) de cada toro a utilizar, para poder evaluarlo. La misma, debe ser realizada antes de comenzar los tratamientos de sincronización de celos, asegurando que el semen a utilizar este en perfecto estado.

Tabla 5: Cronograma que muestra el protocolo utilizado y las actividades realizadas antes, durante y después de la IATF.

Días	-30	-29	-9	-2	-1	0	15	40	90
Actividad realizada	Selección de las hembras (Criterios Morfológicos, reproductivo)	Evaluación seminal de la dosis inseminante	Colocación intravaginal de dispositivo con 0,5 g de Progesterona	Retiro del dispositivo intravaginal	Benzoato de Estradiol intramuscular 1 mg (1ml)	IATF 53-54 horas pos retiro del dispositivo intravaginal	Ingreso a servicio natural con toros	Diagnóstico de gestación	Diagnóstico de gestación
			Benzoato de Estradiol intramuscular 2 mg (2ml)	Prostaglandina F _{2α} Intramuscular 0,150 mg (2ml)					

Tabla 6: Parámetros y porcentajes mínimos aceptables a la hora 0 y 2 pos descongelado de la dosis inseminante. Adaptado de (50).

Parámetros	Mínimos aceptables	Hora 0	Hora 2
Viabilidad	% motilidad progresiva	25 % con grado 3	15 % con grado 2
Acrosoma	% de intactos	60 % de intactos	40 % de intactos
Morfología	% de normales	70 % de normales < 15-20 % defectos de cabeza	
Concentración	n° células /dosis	10 millones de células viables/ dosis	

Previamente a implementar el servicio de inseminación artificial se repararon y se mejoraron las instalaciones. También, se dictaron capacitaciones destinadas al equipo de recursos humanos responsable de ganadería del establecimiento, con el objetivo que pudieran colaborar con la técnica de inseminación artificial (ejemplo: bienestar animal, descongelado de la pajuela, etc.) competentemente.

A los 15 días posteriores a la IATF, las hembras ingresaron a servicio natural con toros seleccionados.

b) Servicio natural, a todas las hembras con cría al pie (n° 153) y a las hembras inseminadas artificialmente, 15 días pos inseminación (n° 91), ingresaron a servicio en la primer quincena de enero del año 4 con toros (n° 14) previamente evaluados.

El lote de vacas con cría al pie estaba conformado por cabeza - cuerpo (n° 116) y cola de parición (n° 37). Las vacas cola de parición y baja condición corporal (n° 30) fueron apartadas y sometidas a tratamientos hormonales y destete temprano (70 – 90 días de edad), con el objetivo de activar la ciclicidad dentro de la época de servicio, disminuyendo el porcentajes de vacas colas de parición o vacías para el año 4.

El tratamiento hormonal consistió en la inserción de un dispositivo de liberación de progesterona (0,5 g de progesterona, DIB 0,5; Syntex, Argentina) durante 8 días, más 2 mg de benzoato de estradiol (BE) por vía intramuscular (IM) el día - 9 y 500 µg de cloprostenol (Ciclase DL; PGF, Syntex, Argentina), más 400 UI de gonadotropina

coriónica equina (eCG, Novormon, Syntex) en el día -1, y en el día 0 dar servicio con toros de 2 años edad (**Tabla 7**):

Está descripto que este tratamiento hormonal, pueden activar la ciclicidad en hembras con cría al pie, bajo servicio natural (51). En la **Figura 26** se pueden observar las curvas de sobrevivencia para el tratamiento sin y con hormonas, donde mostraron diferencias significativas entre ellas (log rank test=4,486 $p=0,034172$), indicando que el porcentaje de animales que se van preñando desde el inicio (día 0) hasta el final del servicio (día 77) fue mayor estadísticamente en el tratamiento hormonal (**Tabla 8**). Concluyendo que utilizar tratamientos hormonales en vacas que inician el servicio con $CC \leq 3,84 \pm 0,04 = 1-9$, mejoran la tasa de preñez. Esto podría deberse a que vientres que manifiesten baja CC al inicio del servicio ($\leq 4,28 \pm 0,04$ escala: 1 a 9) necesitarían del estímulo hormonal exógeno para lograr un adecuado crecimiento folicular que culmine en una exitosa ovulación de un ovocito apto de ser fecundado, y la posterior formación de un cuerpo lúteo funcional capaz de mantener la preñez.

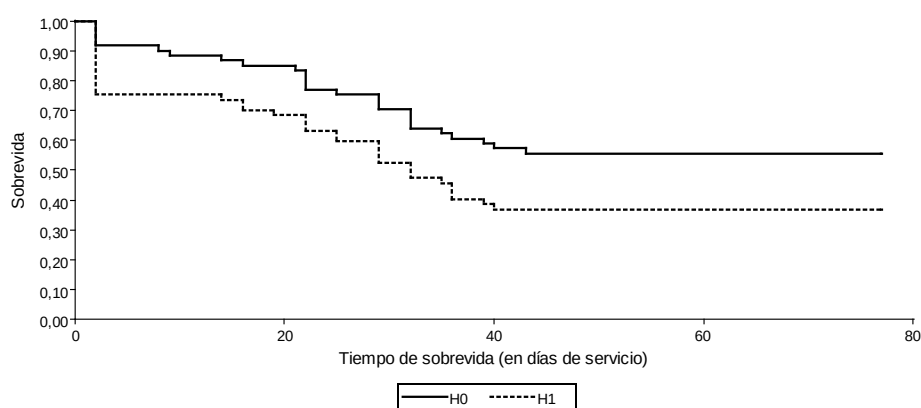


Figura 26: Curvas de sobrevivencia (nº: 119 vientres), para el efecto principal *Hormona* Chi-cuadrado para el log rank test=4,486 $p=0,034172$. (H0: sin hormona y H1: con hormona) (51).

Tabla 7: Tratamiento realizado en lote de vacas cola de parición y baja condición corporal (n° 30).

Días	-20	-9	-1	0	40	90
Actividad realizada	Selección y aparte de hembras (Cola de parición y de baja condición corporal ≤ a 4 de 1-9)	Colocación intravaginal de dispositivo con 0,5 g de Progesterona	Retiro del dispositivo intravaginal	Ingreso de toros seleccionado (toros repaso de 2 años de edad)	Diagnóstico de gestación	Diagnóstico de gestación
		Benzoato de Estradiol intramuscular 2 mg (2ml)	Prostaglandina F _{2α} intramuscular 0,150 mg (2ml)			
		Destete terneros de 70 a 90 días de vida	Gonadotropina coriónica equina intramuscular (eCG) 400 UI			

Tabla 8: Tasa de preñez en el año 1, para los distintos tratamientos en el día 21, 42 y 77 del experimento (51).

Tratamiento	Día del experimento		
	Día 21	Día 42	Día 77
	Tasa de Preñez		
Sin Hormona	15% (09/61)	43% (26/61)	44% (27/61)
Con Hormona	32% (18/58)	63% (36/58)	63% (36/57)

Bajo una situación de inadecuada disponibilidad de combustible metabólico utilizable se ve reducida la liberación hipotalámica de GnRH (29) y LH hipofisaria (4,30). La inadecuada frecuencia de LH, resultará en una baja producción de andrógenos por las células de la teca y consecuentemente una baja cantidad de estrógenos serán producidos por las células de la granulosa (21). Con bajos niveles de estrógenos, estos no llegan a los niveles críticos para desencadenar el pico pre ovulatorio de LH, y el folículo dominante regresará, dando lugar a una nueva onda folicular y/o la presencia de folículos dominantes que no llegan a ovular. También pueden manifestarse ciclos estrales cortos, el cuerpo lúteo formado durante un ciclo corto es muy pequeño, funcionalmente deficiente, produce menos progesterona y es menos sensible a la estimulación de las gonadotrofinas, incapaz de mantener una preñez (11).

La administración exógena de hormonas revertiría esta situación en vientres de baja CC, ya que la ovulación de esos folículos que hasta el momento no llegaban a ovular puede ser inducida con la administración exógena de estradiol, GnRH, hCG, LH y eCG (11).

El efecto provocado por el tratamiento hormonal, se puede fundamentar en que la combinación de progestágenos (en dispositivos intravaginales) y el benzoato de estradiol al inicio del tratamiento, logran la atresia folicular de las ondas presentes e inducen el desarrollo de una nueva onda folicular, en promedio a los 3 a 4 días. A los 8 días del tratamiento al retirar los dispositivos con progestágenos más la aplicación de $\text{PGF}_{2\alpha}$, se provoca la caída de progesterona plasmática y la estimulación del incremento en la frecuencia de los pulsos de LH favoreciendo la ovulación (11). Beneficiada esta y la futura formación de un cuerpo lúteo funcional, por la administración de gonadotrofina coriónica

equina (eCG) al momento del retiro del progestágeno. Está descripto que su uso presenta efecto positivo en rodeos con baja tasa de ciclicidad (anestro), en animales recién paridos (periodo pos parto inferior a 2 meses), en condición corporal comprometida $\leq 2,5$ en escala de 1 a 5 (52).

La eCG es una hormona secretada por las copas endometriales de yeguas gestantes, entre el primer y cuarto mes de gestación. Administrada en la hembra bovina se liga a receptores de FSH y LH de los folículos y en receptores de LH del cuerpo lúteo (53). Además se caracteriza por su alto contenido en N-acetil neuramina o Ácido cíalico, lo que extiende o prolonga su vida media (40 horas) en la vaca y persiste por más de 10 días en sangre (54).

No sucedió lo mismo cuando los vientres manifestaron mejor CC ($\geq 4,28 \pm 0,04$ escala: 1 a 9), esto podría deberse a que vacas con buena CC no necesitarían del estímulo exógeno de la eCG para el crecimiento folicular como ha sido mencionado por diferentes autores (11,52,55).

6.8. Diagnóstico temprano de gestación.

Se realizó en los primeros días del mes de marzo (año 4), a todo el lote de hembras, utilizando ultrasonografía. Dicho examen correspondía al día 75, posterior a la inseminación artificial y a los 60 días después de haber comenzado el servicio natural con toros, donde se encontraron hembras vacías y preñadas, con edad gestacional de 73 días para las preñadas por inseminación artificial, y de 35-50 días, las preñadas por servicio natural (**Figura 27**).

Este diagnóstico temprano, tiene como objetivo ir evaluando como transcurre el porcentaje de hembras preñadas durante el servicio y al mismo tiempo, chequeando condición corporal de las mismas (ver punto 6.6), de esa forma podemos tomar alguna decisión técnica si el porcentaje de preñez no es el esperado.

En este caso particular, a las hembras cola de parición y de baja condición corporal (2 a 3 de 1:9) se les realizó un destete temprano y tratamiento hormonal, que correspondía con una edad promedio de los terneros de 80 días de vida (n° 28).

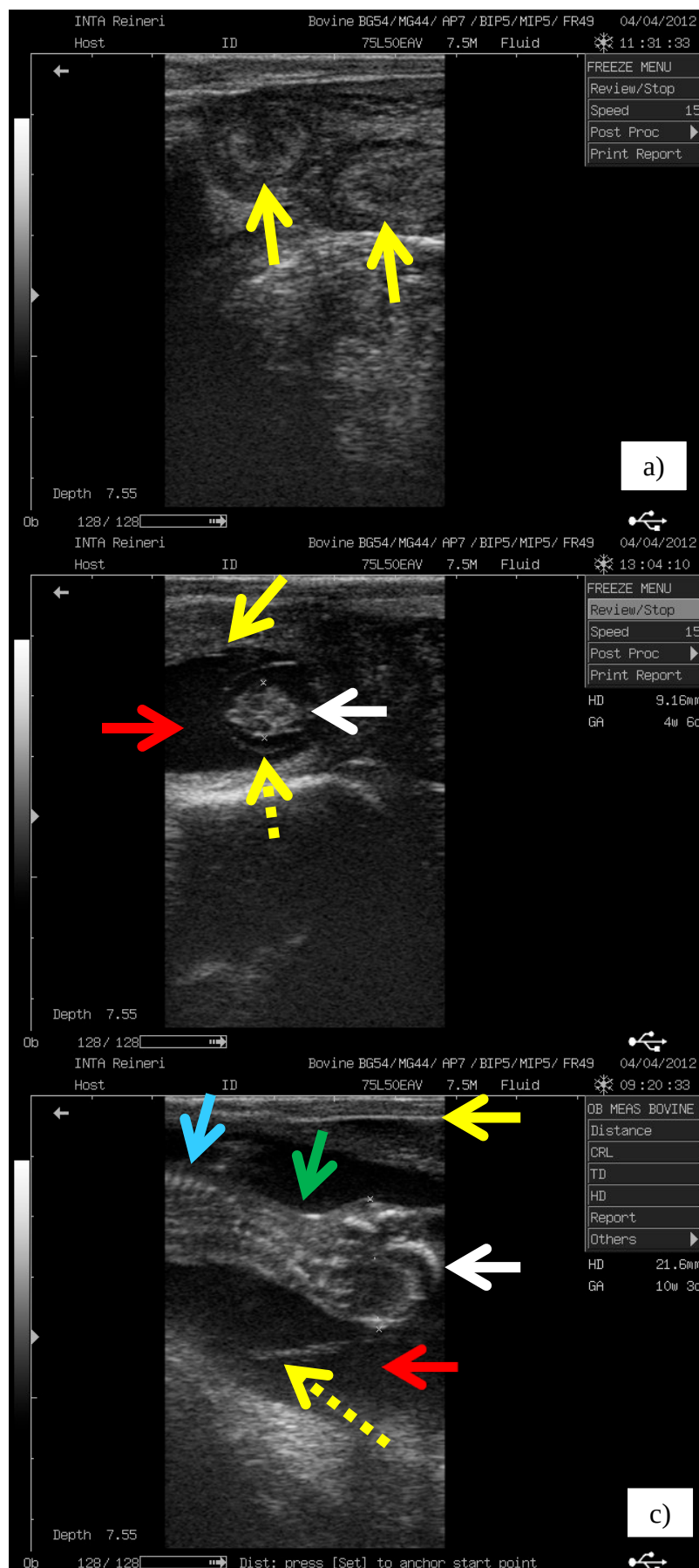


Figura 27: Imágenes obtenidas mediante ultrasonografías en el diagnóstico de gestación.

a) Vacas vacías, se puede ver cortes transversales del útero, sin contenido embrionario, ni de líquido (flechas amarillas). b) Vaca preñada chica, de 4 semanas y 6 días, lo que indica que será cola de parición, se observa el embrión (flecha blanca); la membrana amniótica (flecha amarilla de puntos); fluido alantoideo (flecha roja) y la pared del útero (flecha amarilla entera). c) Vaca preñada de 10 semanas y 3 días, cabeza de parición, preñada por IATF, se puede observar la cabeza (flecha blanca); cuello (flecha verde) y tronco del embrión (flecha celeste); fluido alantoideo (flecha roja); la membrana amniótica (flecha amarilla de puntos) y la pared del útero (flecha amarilla entera).

6.9. Destete:

Se modificó la época y el tipo de destete, principalmente en los vientres cuerpo y cola de parición.

Como se indicó anteriormente, la presencia del ternero, combinado con un balance energético negativo, afecta la recuperación de la ciclicidad pos parto, alterando el eje H-H-O.

(46), evaluó los patrones de liberación de GnRH y LH en vaca en anestro, pre y pos destete; se puede observar en la (**Figura 28**), como aumentan la amplitud y frecuencia de los pulsos de GnRH-LH, a las 48 horas pos destete. La GnRH fue medida en el líquido cefalorraquídeo colectado a intervalos de 10 minutos mediante un catéter ubicado en el tercer ventrículo (paneles inferiores). Los patrones correspondientes de liberación de LH se muestran en los paneles superiores.

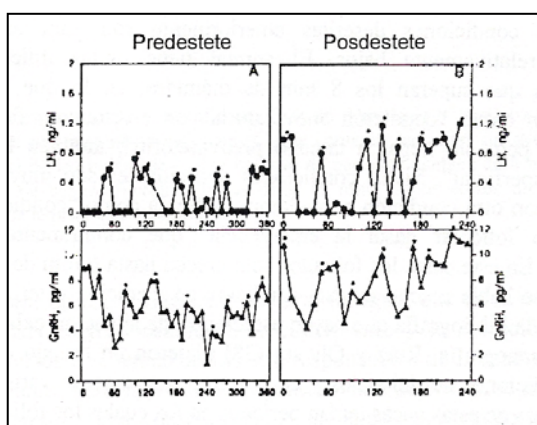


Figura 28: Patrones de liberación de GnRH y LH en vaca en anestro, pre y pos destete; se puede observar como aumentan la amplitud y frecuencia de los pulsos de GnRH-LH, a las 48 horas pos destete (46).

Los destetes se pueden efectuar de diferentes maneras y edades como por ejemplo, destete convencional a los 5 a 6 meses, precoz a los 60 días; temprano a los 90 días de vida, temporario por 48-72 horas o uso de tablillas por 10 días. Cada uno de ellos tiene sus ventajas y desventajas, y dependiendo de cada caso en particular se aplicara uno u otro.

6.10. Organizar un plan sanitario.

En las **Figura 29** y **30** se esquematiza el plan sanitario para los reproductores y para los terneros, respectivamente. Cabe aclarar que el mismo no es una receta, deberá ser evaluado con los profesionales de cada establecimiento en particular. La fecha de servicio es la que organiza el calendario sanitario del establecimiento.

Sanidad y manejo para los reproductores (**Figura 29**):

Septiembre, octubre: Previo al servicio chequear aptitud física, reproductiva y sanitaria de los reproductores machos.

Septiembre: a las madres preñadas, 40 y 20 días pre parto vacunar contra la diarrea neonatal.

Octubre, noviembre y diciembre: etapa de pariciones.

Noviembre: vacunar a los vientres paridos, 40 y 20 días previos al servicio contra enfermedades reproductivas (vacunas reproductivas).

Enero, febrero, marzo: estación de los servicios (flecha negra).

Abril, mayo: desparasitar, destetar, boquear y diagnosticar preñez (tacto rectal o ultrasonografía). Si el porcentaje de preñez es aceptable retirar los toros y finalizar el servicio. Una vez culminado, revisar nuevamente a los reproductores machos para descartar individuos con problemas.

Junio: Diagnosticar tuberculosis y brucelosis.

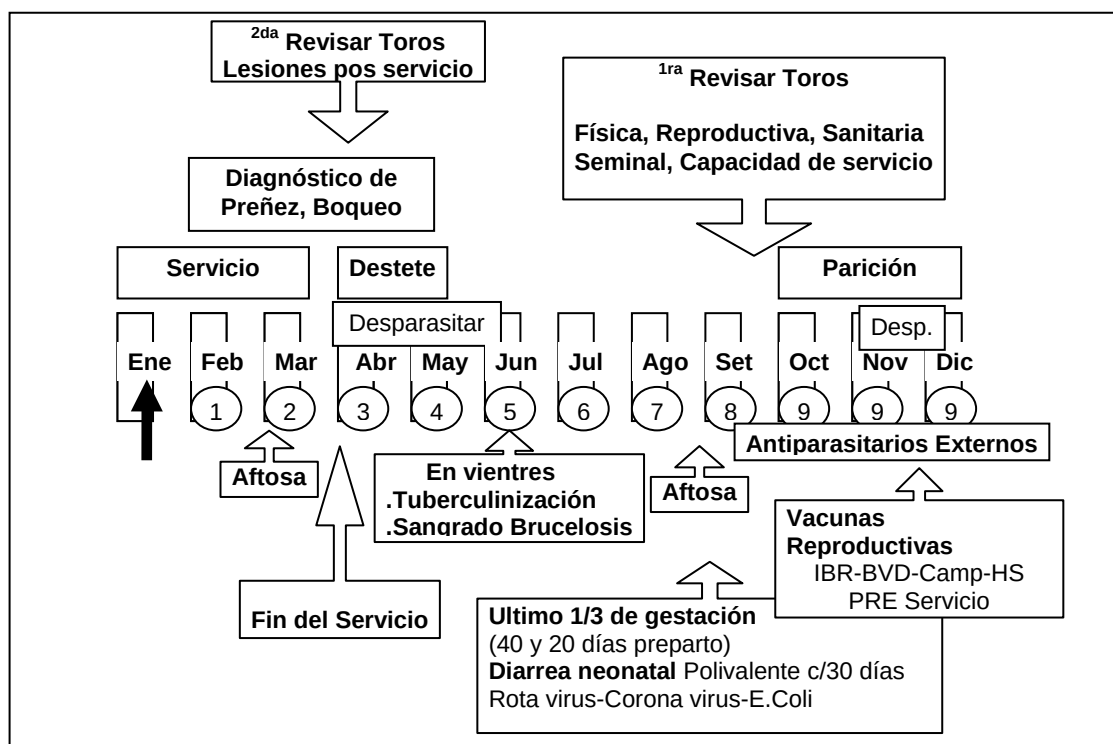


Figura 29: Cronograma básico de manejo y sanidad en un rodeo de cría.

Sanidad y manejo para los terneros y terneras (**Figura 30**):

Octubre, noviembre, diciembre: de acuerdo al estacionamiento de la época de servicio recomendada para la zona, las pariciones se producirán en este periodo.

Se recomienda recorrer los potreros de parto, a cada ternero nacido identificarlo con media señal y caravana, prevenir contra la miasis local y sistémico, pesarlos, castrar los machos y registrar en planillas todo lo realizado, junto con el número de caravana de su madre.

Marzo: vacunar contra las enfermedades clostridiales y respiratorias; ambas 21 días pre destete, primera dosis y al destete la segunda dosis.

Abril: destetar, completar señal, volver a pesar para evaluar la ganancia entre el nacimiento y el destete.

Colocar la segunda dosis de vacuna contra las enfermedades clostridiales, respiratorias y desparasitar.

A las hembras de tres a diez meses de edad colocar una dosis única de vacuna contra la brucelosis (cepa 19).

Si los terneros continúan en el establecimiento vacunar al año de edad contra carbunclo.

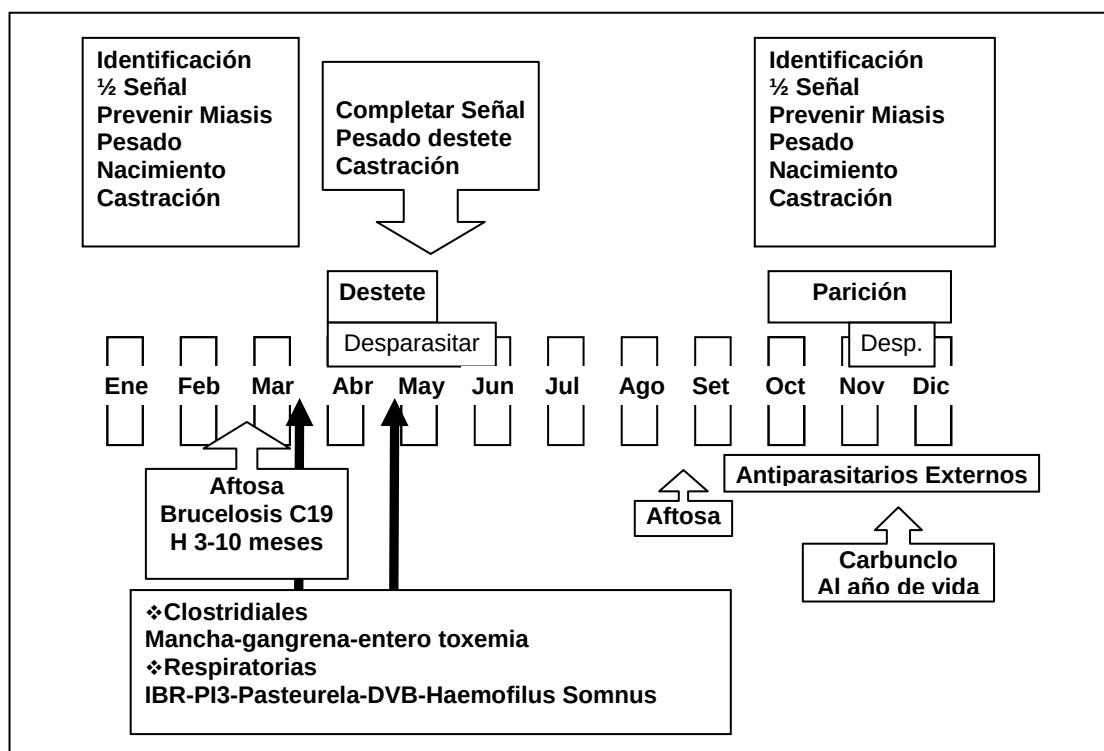


Figura 30: Cronograma básico de manejo y sanidad en las terneras y terneros.

Resultados obtenidos.

En la **Tabla 9** se resumen los resultados finales de porcentajes de preñez, destete y pérdidas entre el diagnóstico de gestación y el destete, obtenidos en los años 4 y 5, pos aplicación de las distintas prácticas de manejo detalladas anteriormente; como así también los datos obtenidos en los años 1, 2, y 3.

Tabla 9: Porcentajes de preñez, destete y pérdidas entre el diagnóstico de gestación y el destete, obtenidos en los diferentes años de trabajo.

Año de y mes de trabajo	1 (junio)	2 (junio)	3 (junio)	4 (junio)	5 (marzo)	5 (mayo)
N° de vientres a servicio	243	248	229	257	240	240
N° de vientres preñados	149	162	147	178	175	217
N° de vientres vacíos	94	86	82	79	65	23
N° de terneros destetados	105	106	117	169	s/d	202
% Preñez	61,3	65,5	64,6	69,3	72,9	90,4*
% Destete	43,2	42,7	51	65,8	s/d	84,2*
% Perdidas tacto - destete	18,1	22,8	13,6	3,5	s/d	6,9
N° de terneros perdidos	44	56	30	9	s/d	15

Se puede observar que hubo diferencia significativa en la tasa de preñez y de destete entre los diferentes años de trabajo, siendo en el año 5 (*) donde se obtuvieron los mejores resultados (90% de preñez y 84% de destete). En la Figura 31, se observa el aumento lineal de dicho índices en el tiempo.

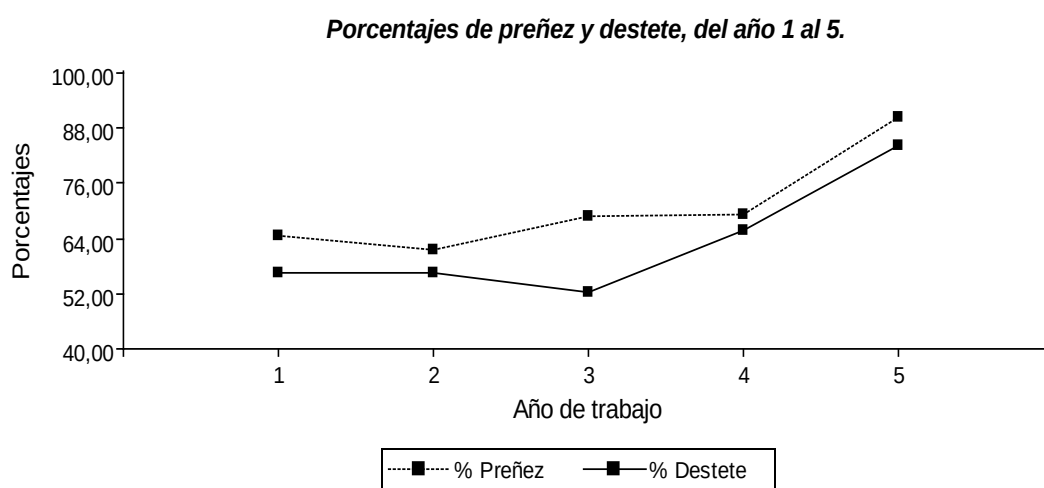


Figura 31: Porcentajes de preñez y destete del año 1 al 5.

En la **Tabla 9**, también se observa el porcentaje de preñez diagnosticado el 04 marzo del año 5, obteniendo 73% (175/240) de vientres preñados y 27 % (65/240) de vacíos, estos datos fueron presentados a directivos de la empresa; y en equipo decidimos dejar los toros en servicio hasta fines de abril, repitiendo el diagnóstico de gestación el 22 de mayo del año 5, obteniendo un resultado final de preñez del 90 % (217/240), con una distribución de la edad gestacional de 40 % cabeza, 44 % cuerpo y 16 % cola; lo que arrojara una concentración de partos, mayor al 80 %, para los meses de octubre y noviembre.

Estos resultados no solo indican una diferencia significativa en la tasa de preñez, sino también una mejor distribución de la edad de gestación, aumentando la cabeza y cuerpo de parición y por defecto disminuyendo la cola de la misma.

También se puede observar en la **Tabla 9**, una merma numérica en las pérdidas ocurridas entre el diagnóstico de gestación y el destete, disminuyendo de un promedio de 18 % para los años 1, 2 y 3 a un 5,2 % para los años 4 y 5. Lo que representa en promedio de números de terneros perdidos 43 (promedio año 1, 2 y 3) versus 12 (promedio año 4 y 5).

En la **Tabla 10** se observa el detalles de los resultados de preñez obtenidos de la inseminación artificial, en los vientres adultos que resultaron vacíos en los diagnósticos de gestación y que no se descartaron (n° 61) junto con las vaquillonas primer servicio (n° 30), que fueron sometidas a un cronograma de sincronización de celo para realizarles IATF. Obteniendo un porcentaje de preñez del 50,8 % (31/61) y 48,2 % (14/29) para las categorías vacas y vaquillonas, respectivamente. Con fecha probable de parto para la segunda quincena de septiembre y primera quincena de octubre del año 5.

Tabla 10: Porcentaje de preñez obtenido de la IATF en el año 5, en las distintas categorías.

Porcentaje de Preñez	
Vaquillonas 1° servicio	Vacas
50,8 (31/61)	48,2 (14/29)

En la **Tabla 11**, se detalla las capacitaciones dictadas y el porcentaje de recursos humanos formados en las diferentes temáticas descriptas (Ver también **Anexo 3**).

Tabla 11: Capacitaciones dictadas y porcentaje de recursos humanos formados en las diferentes temáticas descriptas.

Modulo	Disertante	Fecha de dictado	Porcentaje de recursos humanos capacitados
1 Índices productivos y Evaluación de Toros	Méd. Vet. Reineri Pablo Sebastián	18 de Agosto Año 4	100
2 Hembra Bovina	Méd. Vet. Reineri Pablo Sebastián	30 de Agosto Año 4	100
3 Manejo de Partos	Méd. Vet. Reineri Pablo Sebastián	20 de Septiembre Año 4	100
4 Introducción a la inseminación artificial	Méd. Vet. Reineri Pablo Sebastián	05 Octubre Año 4	100
5 Inseminación Artificial	Méd. Vet. Reineri Pablo Sebastián	16 Octubre Año 4	100
6 Manejo del servicio natural	Méd. Vet. Reineri Pablo Sebastián	06 Diciembre Año 4	100
7 Manejo y tipos de destete	Méd. Vet. Reineri Pablo Sebastián	17 Febrero Año 5	100

La metodología de trabajo y los resultados descriptos en esta publicación, fueron transferidos a:

- a) 3 Jornadas a grupos de productores cambio rural (30 productores).
- b) 1 Jornada abierta a productores independientes (17 productores).
- c) 2 Jornadas a estudiantes de agronomía (20 estudiantes).
- d) 3 Jornadas a la subsecretaría de la agricultura familiar (40 personas).
- e) 1 Tesis de grado de Ing. Zootecnista, de la localidad de Cajamarca, Perú. Tema de tesis: La condición corporal como herramienta para predecir la tasa de preñez en vacunos para carne.
- f) 1 Jornada INTA INNOVA (107 personas).

Resumen y Conclusiones

Bajo estas condiciones de trabajo se mejoraron los índices productivos del rodeo de cría:

- 1) Alcanzando porcentajes de preñez de 73 % y 90 % para los años 4 y 5, respectivamente.
- 2) Optimizando los porcentajes de destete, con valores superiores al 65 %.
- 3) Se aglutinó la cabeza y cuerpo de parición (80 %).
- 4) Se concentraron el 80 % los partos en los meses de octubre-noviembre. Logrando lotes de terneros homogéneos.
- 5) Se capacitó al 100 de los recursos humanos del establecimiento, afectado al manejo del rodeo de cría.
- 6) Se obtuvo una mejor relación costo – beneficio, justificando la mínima inversión económica – productiva.

Como conclusión, es posible inducir actividad sexual cíclica, aumentando la productividad en los rodeos de cría, mediante el uso de las alternativas antes descriptas.

Llegando a la época de servicio con buenos porcentajes de ciclicidad, así obtendremos buenas tasas de concepción (N° de hembras preñadas / N° servidas).

Demostrando que la producción ganadera es un arte complejo y que necesita tiempo, dedicación y pasión.

Anexo 1: Planillas utilizadas para el diagnóstico de gestación.

		Año 3							Año 4						
Categoría	Raza	Identificación		CC	Estado Reproductivo				CC	Estado Reproductivo				Observaciones	
					Preñado			Vacía		Preñado			Vacía		
		Botón	N° c		G	M	Ch	V		G	M	Ch	V		
Vaca	Cruza	3471	1880	6,5		1									
Vaca	Braford	3479	3479	6,5		1			4	1					
Vaca	Cruza	6263		5			1								
Vaca	Braford	7157	2096	5,5			1								
Vaca	Braford	7531	2	5,5				1	5				1	< fertilidad	
Vaca	Cruza	7533	7533	5			1		5			1			
Vaca	Cruza	7764	R17						4,5			1			
Vaca	Cruza	8177	1474	5,5		1			5		1				
Vaca	Cruza	8178	1292	6		1			6			1		Descarte	
Vaca	Cruza	8181	1404	5					5			1			
Vaca	Criolla	8185	1084	5,5		1			5,5		1			CUT	
Vaca	Braford	8187	1364	5		1			6			1			
Vaca	Cruza	8189	8189	6		1			4,5		1			1/2 diente	
Vaca	Criolla	8190	1082	5				1	5				1	Descarte	
Vaca	Cruza	8193	1296	5,5			1		4,5			1			
Vaca	Criolla	8196	1114	4,5			1		4				1	Descarte	
Vaca	Criolla	8199	1236	5,5		1			3				1	Descarte	
Vaca	Braford	8201	116	5		1			5,5		1				
Subtotales (Ejemplo, esto debería sumar el total de las hembras del lote).										1	4	6	4		
Total de vientres revisados										157					

Anexo 2: Fichas individuales de los reproductores machos evaluados el año 3 (ídem modelo de planillas para los años 4 y 5):

Raza: Criollo	PP:	PR:	G: Si	Nombre:	Identificación	
					Nº de Caravana	Color Caravana.
					1565	Celeste
Nacido: / /	Dientes: Medio Diente	C.C: 1 - 5 = 1 - 9 = 4	Padre:	Madre:	Pelaje: Osco Porotillo Tubo Nº: 1	
Cabeza						
Mandíbula: s/p*						
Ojos: nube en ojo izquierdo						
Aplomos						
Miembro anterior derecho: s/p			Miembro posterior derecho: s/p			
Miembro anterior izquierdo: s/p			Miembro posterior izquierdo: s/p			
Aparato linfático						
Ganglios: s/p						
Aparato reproductivo						
Escroto: s/p				Circunferencia escrotal: 35 centímetros		
Testículos: s/p				Tono testicular: 1		
Prepucio: yaga						
Pene: s/p						
Vesículas seminales: s/p						
Epidídimo: s/p						
Semen						
Calidad: -*		Motilidad: -		Morfología: -		
Análisis de laboratorio						
Tuberculosis: -	Brucelosis: X	Leptospirosis: x	Campilo: x	Tricomona: x	I.B.R: x	Otras:
Defectos zootécnicos						
Observaciones: s/p						
Capacidad de servicio						
Baja: -		Media: -		Alta: -		
Potencial de entore: -						
Diagnóstico y/o Calificación						
Satisfactorio: NO	Insatisfactorio: Observaciones: Clasificación Diferida: Si. Tratamiento y reevaluación de la llaga en prepucio. Toro de edad avanzada con problemas de ojo					
Destino: Rodeo criollo y venta . Ultimo servicio						
Fecha de evaluación: 26/08/2011						
Técnicos que realizaron la evaluación: Méd. Vet. Reineri P. Sebastián.						
..... Firma						

* s/p (sin particularidades) * - sin evaluación

Raza: Braford	PP:	PR:	G: Si	Nombre:	Identificación	
					Nº de Caravana	Color Caravana.
					A111	Fuego2269
Nacido: / /	Dientes: Boca Llena	C.C: 1 - 5 = 1 - 9 = 4,5	Padre:	Madre:	Pelaje: Pampa Doradillo Tubo Nº: 2	
Cabeza						
Mandíbula: Desplazamiento de mandíbula por desgarrar muscular						
Ojos: s/p						
Aplomos						
Miembro anterior derecho: s/p			Miembro posterior derecho: s/p			
Miembro anterior izquierdo: s/p			Miembro posterior izquierdo: s/p			
Aparato linfático						
Ganglios: s/p						
Aparato reproductivo						
Escroto: s/p				Circunferencia escrotal: 30,7 centímetros		
Testículos: cortos				Tono testicular: 1		
Prepucio: muy corto						
Pene: s/p						
Vesículas seminales: s/p						
Epidídimo: s/p						
Semen						
Calidad: -		Motilidad: -		Morfología: -		
Análisis de laboratorio						
Tuberculosis: -	Brucelosis: x	Leptospirosis: x	Campilo: x	Tricomona: x	I.B.R: x	Otras:
Defectos zootécnicos						
Observaciones: s/p						
Capacidad de servicio						
Baja: -		Media: -		Alta: -		
Potencial de entore: -						
Diagnóstico y/o Calificación						
Satisfactorio: NO	Insatisfactorio: Observaciones: Clasificación Diferida: Si. Observar si mejora su condición corporal durante la suplementación. Testículos y prepucio característicos de baja fertilidad					
Destino: Rodeo general y venta						
Fecha de evaluación: 26/08/2011						
Técnicos que realizaron la evaluación: Méd. Vet. Reineri P. Sebastián.						
..... Firma						

Raza: Braford	PP:	PR:	G: Si	Nombre:	Identificación	
					Nº de Caravana	Color Caravana.
					029	Celeste
Nacido: / /	Dientes: 6 Dientes	C.C: 1 - 5 = 1 - 9 = 5	Padre:	Madre:	Pelaje: Pampa colorado con anteojera	
					Tubo N°: 3	
Cabeza						
Mandíbula: s/p						
Ojos: s/p						
Aplomos						
Miembro anterior derecho: s/p			Miembro posterior derecho: s/p			
Miembro anterior izquierdo: s/p			Miembro posterior izquierdo: s/p			
Aparato linfático						
Ganglios: s/p						
Aparato reproductivo						
Escroto: s/p				Circunferencia escrotal: 33,7 centímetros		
Testículos: s/p				Tono testicular: 1		
Prepucio: serrado, posible futuro prolapso						
Pene: s/p						
Vesículas seminales: s/p						
Epidídimo: s/p						
Semen						
Calidad: -		Motilidad: -		Morfología: -		
Análisis de laboratorio						
Tuberculosis: -	Brucelosis: x	Leptospirosis: x	Campilo: x	Tricomona: x	I.B.R: x	Otras:
Defectos zootécnicos						
Observaciones: s/p						
Capacidad de servicio						
Baja: -		Media: -		Alta: -		
Potencial de entore: -						
Diagnóstico y/o Calificación						
Satisfactorio: NO	Insatisfactorio: Observaciones:					
	Clasificación Diferida: Si. Observar si no avanza en prolapso de prepucio.					
Destino: Rodeo general						
Fecha de evaluación: 26/08/2011						
Técnicos que realizaron la evaluación: Méd. Vet. Reineri P. Sebastián.						
..... Firma						

Raza: Criollo	PP:	PR:	G: Si	Nombre:	Identificación	
					Nº de Caravana	Color Caravana.
					1064	Fuego2235
Nacido: / /	Dientes: 6 Dientes	C.C: 1 - 5 = 1 - 9 = 5	Padre:	Madre:	Pelaje: Osco Salpicado Tubo Nº: 4	
Cabeza						
Mandíbula: s/p						
Ojos: s/p						
Aplomos						
Miembro anterior derecho: Patizambo (rodillas juntas, defecto de la línea de aplomos)			Miembro posterior derecho: Patizambo (rodillas juntas, defecto de la línea de aplomos)			
Miembro anterior izquierdo: s/p			Miembro posterior izquierdo: s/p			
Aparato linfático						
Ganglios: s/p						
Aparato reproductivo						
Escroto: yaga				Circunferencia escrotal: 30,8 centímetros		
Testículos: s/p				Tono testicular: 1		
Prepucio: s/p						
Pene: s/p						
Vesículas seminales: s/p						
Epidídimo: s/p						
Semen						
Calidad: -		Motilidad: -		Morfología: -		
Análisis de laboratorio						
Tuberculosis: -	Brucelosis: x	Leptospirosis: x	Campilo: x	Tricomona: x	I.B.R: x	Otras:
Defectos zootécnicos						
Observaciones: Problemas de la línea de aplomos y bajas características raciales						
Capacidad de servicio						
Baja: -		Media: -		Alta: -		
Potencial de entore: -						
Diagnóstico y/o Calificación						
Satisfactorio: NO	Insatisfactorio: Si Observaciones: los defectos zootécnicos son motivos de descarte Clasificación Diferida:					
Destino: Rodeo Criollo y venta						
Fecha de evaluación: 26/08/2011						
Técnicos que realizaron la evaluación: Méd. Vet. Reineri P. Sebastián.						
..... Firma						

Raza: Braford	PP:	PR:	G: Si	Nombre:	Identificación	
					Nº de Caravana	Color Caravana.
					8544	Roja
Nacido: / /	Dientes: Menos de medio diente	C.C: 1 - 5 = 1 - 9 = 5	Padre:	Madre:	Pelaje: Negro	
					Mascarilla	
					Tubo N°: 5	
Cabeza						
Mandíbula: s/p						
Ojos: s/p						
Aplomos						
Miembro anterior derecho: s/p			Miembro posterior derecho: s/p			
Miembro anterior izquierdo: s/p			Miembro posterior izquierdo: s/p			
Aparato linfático						
Ganglios: s/p						
Aparato reproductivo						
Escroto: s/p				Circunferencia escrotal: 36,3 centímetros		
Testículos: s/p				Tono testicular: 1		
Prepucio: s/p						
Pene: s/p						
Vesículas seminales: s/p						
Epidídimo: s/p						
Semen						
Calidad: -		Motilidad: -		Morfología: -		
Análisis de laboratorio						
Tuberculosis:	Brucelosis: x	Leptospirosis: x	Campilo: x	Tricomona: x	I.B.R: x	Otras:
Defectos zootécnicos						
Observaciones:						
Capacidad de servicio						
Baja: -		Media: -		Alta: -		
Potencial de entore: -						
Diagnóstico y/o Calificación						
Satisfactorio: NO	Insatisfactorio: Si					
	Observaciones: animal de edad avanzada, debió venderse en el año 2010					
	Clasificación Diferida:					
Destino: Venta						
Fecha de evaluación: 26/08/2011						
Técnicos que realizaron la evaluación: Méd. Vet. Reineri P. Sebastián.						
..... Firma						

Raza: Braford	PP:	PR:	G: Si	Nombre:	Identificación	
					Nº de Caravana	Color Caravana.
					028	Roja
Nacido: / /	Dientes: Boca Llena	C.C: 1 - 5 = 1 - 9 = 5,5	Padre:	Madre:	Pelaje: Pampa Osco Tubo Nº: 6	
Cabeza						
Mandíbula: s/p						
Ojos: s/p						
Aplomos						
Miembro anterior derecho: s/p			Miembro posterior derecho: s/p			
Miembro anterior izquierdo: s/p			Miembro posterior izquierdo: s/p			
Aparato linfático						
Ganglios: s/p						
Aparato reproductivo						
Escroto: yaga				Circunferencia escrotal: 37,8 centímetros		
Testículos: s/p				Tono testicular: 1		
Prepucio: prolapso						
Pene: s/p						
Vesículas seminales: s/p						
Epidídimo: s/p						
Semen						
Calidad: -		Motilidad: -		Morfología: -		
Análisis de laboratorio						
Tuberculosis:	Brucelosis: x	Leptospirosis: x	Campilo: x	Tricomona: x	I.B.R: x	Otras:
Defectos zootécnicos						
Observaciones:						
Capacidad de servicio						
Baja: -		Media: -		Alta: -		
Potencial de entore: -						
Diagnóstico y/o Calificación						
Satisfactorio: NO	Insatisfactorio: si Observaciones:					
	Clasificación Diferida: Cirugía del prolapso y evaluación pos quirúrgica					
Destino: Cirugía y/o Venta						
Fecha de evaluación: 26/08/2011						
Técnicos que realizaron la evaluación: Méd. Vet. Reineri P. Sebastián.						
				 Firma		

Raza: Braford	PP:	PR:	G: Si	Nombre:	Identificación	
					Nº de Caravana	Color Caravana.
					0865	Amarilla
Nacido: / /	Dientes: 6 Dientes	C.C: 1 - 5 = 1 - 9 = 6	Padre:	Madre:	Pelaje: Pampa Colorado	
					Tubo N°: 7	
Cabeza						
Mandíbula: s/p						
Ojos: s/p						
Aplomos						
Miembro anterior derecho: s/p			Miembro posterior derecho: s/p			
Miembro anterior izquierdo: s/p			Miembro posterior izquierdo: s/p			
Aparato linfático						
Ganglios: s/p						
Aparato reproductivo						
Escroto: s/p				Circunferencia escrotal: 34,3 centímetros		
Testículos: s/p				Tono testicular: 1		
Prepucio: s/p						
Pene: s/p						
Vesículas seminales: s/p						
Epidídimo: s/p						
Semen						
Calidad: -		Motilidad: -		Morfología: -		
Análisis de laboratorio						
Tuberculosis:	Brucelosis: x	Leptospirosis: x	Campilo: x	Tricomona: x	I.B.R: x	Otras:
Defectos zootécnicos						
Observaciones:						
Capacidad de servicio						
Baja: -		Media: -		Alta: -		
Potencial de entore:						
Diagnóstico y/o Calificación						
Satisfactorio: Si apto	Insatisfactorio: Observaciones:					
	Clasificación Diferida:					
Destino: Rodeo General						
Fecha de evaluación: 26/08/2011						
Técnicos que realizaron la evaluación: Méd. Vet. Reineri P. Sebastián.						
..... Firma						

Raza: Braford	PP:	PR:	G: Si	Nombre:	Identificación	
					Nº de Caravana	Color Caravana.
					029	Roja
Nacido: / /	Dientes: 6 Dientes	C.C: 1 - 5 = 1 - 9 = 6	Padre:	Madre:	Pelaje: Pampa Colorado	
					Propietario:	
Cabeza						
Mandíbula: s/p						
Ojos: s/p						
Aplomos						
Miembro anterior derecho: s/p			Miembro posterior derecho: s/p			
Miembro anterior izquierdo: s/p			Miembro posterior izquierdo: s/p			
Aparato linfático						
Ganglios: s/p						
Aparato reproductivo						
Escroto: s/p				Circunferencia escrotal: 35,6 centímetros		
Testículos: s/p				Tono testicular: 1		
Prepucio: inflamación, pre prolapso						
Pene: s/p						
Vesículas seminales: vesiculitis derecha						
Epidídimo: s/p						
Semen						
Calidad: -		Motilidad: -		Morfología: -		
Análisis de laboratorio						
Tuberculosis:	Brucelosis: x	Leptospirosis: x	Campilo: x	Tricomona: x	I.B.R: x	Otras:
Defectos zootécnicos						
Observaciones:						
Capacidad de servicio						
Baja: -		Media: -		Alta: -		
Potencial de entore: -						
Diagnóstico y/o Calificación						
Satisfactorio: NO	Insatisfactorio: Observaciones:					
	Clasificación Diferida: Evaluar si avanza a prolapso prepucial, y observar evaluación de la vesiculitis derecha					
Destino: Rodeo general y/o Venta						
Fecha de evaluación: 26/08/2011						
Técnicos que realizaron la evaluación: Méd. Vet. Reineri P. Sebastián.						
..... Firma						

Raza: Braford	PP:	PR:	G: Si	Nombre:	Identificación	
					Nº de Caravana	Color Caravana.
					027	Roja
Nacido: / /	Dientes: Boca llena, 2 dientes rotos	C.C: 1 - 5 = 1 - 9 = 4,5	Padre:	Madre:	Pelaje: Pampa Colorado	
					Tubo N°: 9	
Cabeza						
Mandíbula: s/p						
Ojos: s/p						
Aplomos						
Miembro anterior derecho: s/p			Miembro posterior derecho: s/p			
Miembro anterior izquierdo: s/p			Miembro posterior izquierdo: s/p			
Aparato linfático						
Ganglios: s/p						
Aparato reproductivo						
Escroto: s/p				Circunferencia escrotal: 39 centímetros		
Testículos: s/p				Tono testicular: 1		
Prepucio: s/p						
Pene: s/p						
Vesículas seminales: s/p						
Epidídimo: s/p						
Semen						
Calidad: -		Motilidad: -		Morfología: -		
Análisis de laboratorio						
Tuberculosis:	Brucelosis: x	Leptospirosis: x	Campilo: x	Tricomona: x	I.B.R: x	Otras:
Defectos zootécnicos						
Observaciones:						
Capacidad de servicio						
Baja: -		Media: -		Alta: -		
Potencial de entore: -						
Diagnostico y/o Calificación						
Satisfactorio: Si apto	Insatisfactorio: Observaciones:					
	Clasificación Diferida:					
Destino: Rodeo General						
Fecha de evaluación: 26/08/2011						
Técnicos que realizaron la evaluación: Méd. Vet. Reineri P. Sebastián.						
..... Firma						

Raza: Braford	PP:	PR:	G: Si	Nombre:	Identificación	
					Nº de Caravana	Color Caravana.
					3001	Amarillo
Nacido: / /	Dientes: Boca Llena	C.C: 1 - 5 = 1 - 9 = 5	Padre:	Madre:	Pelaje: Pampa Colorado	
					Tubo N°: 10	
Cabeza						
Mandíbula: s/p						
Ojos: s/p						
Aplomos						
Miembro anterior derecho: s/p			Miembro posterior derecho: s/p			
Miembro anterior izquierdo: s/p			Miembro posterior izquierdo: s/p			
Aparato linfático						
Ganglios: s/p						
Aparato reproductivo						
Escroto: s/p				Circunferencia escrotal: 35,4 centímetros		
Testículos: s/p				Tono testicular: 1		
Prepucio: s/p						
Pene: s/p						
Vesículas seminales: s/p						
Epidídimo: s/p						
Semen						
Calidad: -		Motilidad: -		Morfología: -		
Análisis de laboratorio						
Tuberculosis:	Brucelosis: x	Leptospirosis: x	Campilo: x	Tricomona: x	I.B.R: x	Otras:
Defectos zootécnicos						
Observaciones:						
Capacidad de servicio						
Baja: -		Media: -		Alta: -		
Potencial de entore: -						
Diagnóstico y/o Calificación						
Satisfactorio: Si apto	Insatisfactorio: Observaciones:					
	Clasificación Diferida:					
Destino: Rodeo General						
Fecha de evaluación: 26/08/2011						
Técnicos que realizaron la evaluación: Méd. Vet. Reineri P. Sebastián.						
..... Firma						

Raza: Braford	PP:	PR:	G: Si	Nombre:	Identificación	
					Nº de Caravana	Color Caravana.
					2853	Amarilla b853
Nacido: / /	Dientes: Boca Llena	C.C: 1 - 5 = 1 - 9 = 6	Padre:	Madre:	Pelaje: Pampa Colorado Tubo Nº: 11	
Cabeza						
Mandíbula: s/p						
Ojos: s/p						
Aplomos						
Miembro anterior derecho: Parado de nudos				Miembro posterior derecho: s/p		
Miembro anterior izquierdo: Parado de nudos con callo interdigital				Miembro posterior izquierdo: s/p		
Aparato linfático						
Ganglios: s/p						
Aparato reproductivo						
Escroto: s/p				Circunferencia escrotal: 35,2 centímetros		
Testículos: s/p				Tono testicular: 1		
Prepucio: s/p						
Pene: s/p						
Vesículas seminales: s/p						
Epidídimo: s/p						
Semen						
Calidad: -		Motilidad: -		Morfología: -		
Análisis de laboratorio						
Tuberculosis:	Brucelosis: x	Leptospirosis: x	Campilo: x	Tricomona: x	I.B.R: x	Otras:
Defectos zootécnicos						
Observaciones:						
Capacidad de servicio						
Baja: -		Media: -		Alta: -		
Potencial de entore: -						
Diagnóstico y/o Calificación						
Satisfactorio: NO	Insatisfactorio: Observaciones:					
	Clasificación Diferida: Si. Observar cómo avanza el problema de los aplomos					
Destino: Rodeo General y venta						
Fecha de evaluación: 26/08/2011						
Técnicos que realizaron la evaluación: Méd. Vet. Reineri P. Sebastián.						
..... Firma						

Raza: Braford	PP:	PR:	G: Si	Nombre:	Identificación	
					Nº de Caravana	Color Caravana.
					C0004	Amarillo
Nacido: / /	Dientes: Boca Llena	C.C: 1 - 5 = 1 - 9 = 5,5	Padre:	Madre:	Pelaje: Pampa Colorado	
					Tubo N°: 12	
Cabeza						
Mandíbula: s/p						
Ojos: s/p						
Aplomos						
Miembro anterior derecho: s/p			Miembro posterior derecho: s/p			
Miembro anterior izquierdo: s/p			Miembro posterior izquierdo: s/p			
Aparato linfático						
Ganglios: s/p						
Aparato reproductivo						
Escroto: s/p				Circunferencia escrotal: 38 centímetros		
Testículos: s/p				Tono testicular: 1		
Prepucio: s/p						
Pene: s/p						
Vesículas seminales: s/p						
Epidídimo: s/p						
Semen						
Calidad: -		Motilidad: -		Morfología: -		
Análisis de laboratorio						
Tuberculosis:	Brucelosis: x	Leptospirosis: x	Campilo: x	Tricomona: x	I.B.R: x	Otras:
Defectos zootécnicos						
Observaciones:						
Capacidad de servicio						
Baja: -		Media: -		Alta: -		
Potencial de entore: -						
Diagnóstico y/o Calificación						
Satisfactorio: Si apto	Insatisfactorio: Observaciones:					
	Clasificación Diferida:					
Destino: Rodeo General						
Fecha de evaluación: 26/08/2011						
Técnicos que realizaron la evaluación: Méd. Vet. Reineri P. Sebastián.						
..... Firma						

Raza: Braford	PP:	PR:	G: Si	Nombre:	Identificación	
					Nº de Caravana	Color Caravana.
					207	Rojo
Nacido: / /	Dientes: Medio Diente	C.C: 1 - 5 = 1 - 9 = 5	Padre:	Madre:	Pelaje: Cara sucia doradillo	
					Tubo N°: 13	
Cabeza						
Mandíbula: s/p						
Ojos: s/p						
Aplomos						
Miembro anterior derecho: s/p			Miembro posterior derecho: s/p			
Miembro anterior izquierdo: s/p			Miembro posterior izquierdo: s/p			
Aparato linfático						
Ganglios: s/p						
Aparato reproductivo						
Escroto: s/p				Circunferencia escrotal: 31,9 centímetros		
Testículos: s/p				Tono testicular: 1		
Prepucio: s/p						
Pene: s/p						
Vesículas seminales: s/p						
Epidídimo: s/p						
Semen						
Calidad: -		Motilidad: -		Morfología: -		
Análisis de laboratorio						
Tuberculosis:	Brucelosis: x	Leptospirosis: x	Campilo: X	Tricomona: x	I.B.R: x	Otras:
Defectos zootécnicos						
Observaciones:						
Capacidad de servicio						
Baja: -		Media: -		Alta: -		
Potencial de entore: -						
Diagnóstico y/o Calificación						
Satisfactorio: Si apto	Insatisfactorio: Observaciones:					
	Clasificación Diferida:					
Destino: Rodeo General, ultimo servicio						
Fecha de evaluación: 26/08/2011						
Técnicos que realizaron la evaluación: Méd. Vet. Reineri P. Sebastián.						
..... Firma						

Anexo 3: Cronograma de actividades para los períodos laborales, comprendidos entre agosto del año 3 a julio del año 5.

Actividades	Temas	Año 3 - Año 5											
		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Reuniones de grupos	Presentar la propuesta de trabajo	X											
	Evaluación de resultados productivos – económicos											X	X
Evaluar vaquillonas de primer servicio	En forma Reproductiva y sanitaria		X		X								
Capacitar al grupo de trabajo	Introducción a la inseminación artificial.		X										
	Manejo de partos			X									
	Manejo del servicio natural					X							
	Manejo y tipos de destete						X	X	X				
	Programar las vacaciones del grupo de trabajo			X									
Evaluar reproductores machos	Sanidad, reproductiva y morfológicamente		X										
Inseminación artificial a tiempo fijo	Fondos y logística de implementación		X										
	Lote de vacías 2009 y vaquillonas primer servicio				X	X							
Servicio natural	Vacías a la IATF, vientres cabeza y cuerpo de parición						X	X	X				
	Vientres cola de parición, tratamiento hormonal								X				
	Finalizar									X			
Evaluar el destete a utilizar	Métodos, épocas y fondos de implementación				X		X		X				
Diagnóstico de preñez	Resultados de IATF							X					
	Resultados servicio natural								X				
	Evaluación final de preñez									X	X	X	

Bibliografía

1. Spicer LJ, Chase CC, Rutter LM. Relationship between serum insulin-like growth factor-I and genotype during the postpartum interval in beef cows. *J Anim Sci.* 2002;80:716–22.
2. Sheldon IM, Cronin J, Goetze L, Donofrio G, Schuberth H-J. Defining Postpartum Uterine Disease and the Mechanisms of Infection and Immunity in the Female Reproductive Tract in Cattle. *Biol Reprod* [Internet]. 2009;81(6):1025–32. Available from: <http://www.biolreprod.org/cgi/doi/10.1095/biolreprod.109.077370>
3. L. M. Pathophysiology of the puerperium: Definition of the problema. 10° Congr Mund Reprod Anim e Inseminación Artif Illions, USA. 1984;111:1–7.
4. Hess BW, Lake SL, Scholljegerdes EJ, Weston TR, Nayigihugu V, Molle JDC, et al. Nutritional controls of beef cow reproduction. *J Anim Sci.* 2005;83:E90-106.
5. DziuK PJ and Bellows RA. MANAGEMENT OF REPRODUCTION OF BEEF CATTLE, SHEEP AND PIGS. *J Chem Inf Model.* 1983;57:355–79.
6. Hafez. Gestación, fisiología prenatal y parto. Reproducción e inseminación Artificial en Animales Sexta edición. 1996. p. 203–24.
7. Sartori R, Barros CM. Reproductive cycles in *Bos indicus* cattle ♂. *Anim Reprod Sci* [Internet]. Elsevier B.V.; 2011;124(3–4):244–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anireprosci.2011.02.006>
8. Yavas Y. and Walton J.S. Postpartum Aclicity in Suckled Beef Cows: A Review. *Theriogenology.* 2000;54(0):25–55.
9. Bó G a., Baruselli PS, Martínez MF. Pattern and manipulation of follicular development in *Bos indicus* cattle. *Anim Reprod Sci* [Internet]. 2003 Oct [cited 2014 Nov 6];78(3–4):307–26. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378432003000976>
10. Rukebusch Y., Phaneuf L.P. DR. Parto. Fisiología de pequeñas y grandes especies. 1994. p. 757–67.
11. Bó, G y Alonso A. Fisiología del Puerperio. Fisiología de la Reproducción de la Vaca. 2007. p. 123–49.
12. Hafez. Reproducción, hormonas y factores de crecimiento. Reproducción e inseminación Artificial en Animales Sexta edición. 1996. p. 55–87.
13. Rukebusch Y., Phaneuf L.P. DR. Periodos periparto, puerperio y neonatal.

- Fisiología de pequeñas y grandes especies. 1994. p. 783–91.
14. Zhang J, Deng LX, Zhang HL, Hua GH, Han L, Zhu Y, et al. Effects of parity on uterine involution and resumption of ovarian activities in postpartum Chinese Holstein dairy cows. *J Dairy Sci* [Internet]. Elsevier; 2010;93(5):1979–86. Available from: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2009-2626>
 15. Heppelmann M, Brömmeling A, Weinert M, Piechotta M, Wrenzycki C, Bollwein H. Effect of postpartum suppression of ovulation on uterine involution in dairy cows. *Theriogenology* [Internet]. Elsevier Inc; 2013;80(5):519–25. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2013.05.017>
 16. Kiracofe GH. Uterine involution: its role in regulating postpartum intervals. *J Anim Sci*. 1980;51 Suppl 2:16–28.
 17. Short RE, Bellows RA, Staigmiller, RB, Bernardinelli JG, Custer EE. Physiological Mechanisms Controlling Anestrus and Infertility in Postpartum Beef Cattle. *J Anim Sci*. 1990;68:799–816.
 18. Peters, AR and Lamming G. Reproductive activity of the cow in the post-partum period. II. Endocrine patterns and induction of ovulation. *Br Vet J*. 1984;140, 3:269–80.
 19. M.C. Wiltbank AG and RS. Physiological Classification of anovulatory conditions in cattle. *Theriogenology*. 2002;57:21–52.
 20. Wiltbank M GA and SR. PHYSIOLOGICAL CLASSIFICATION OF ANOVULATORY CONDITIONS IN CATTLE. *Theriogenology*. 2002;57:21–52.
 21. Roche JF, Crowe MA, Boland MP. Postpartum anoestrus in dairy and beef cows. *Anim Reprod Sci*. 1992;28(1–4):371–8.
 22. Randel RD. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. *J Anim Sci*. 1990;68:853–62.
 23. Richards MW, Wettemann RP. Nutritional Anestrus in Beef Cows : Body Weight Change , Body Condition , Luteinizing Hormone in Serum and Ovarian Activity M . W . Richards , R . P . Wettemann and H . M . Schoenemann The online version of this article , along with updated information an. 1989;1520–6.
 24. Huntington GB. Starch Utilization by Ruminants: From Basics to the Bunk. *J Anim Sci*. 1997;75(3):852–67.
 25. Dicostanzo A, Williams JE, Keisler DH. Effects of short- or long-term infusions of

- acetate or propionate on luteinizing hormone , insulin , and metabolite concentrations in beef heifers. *J Anim Sci.* 1999;77:3050–6.
26. Ipharraguerre IR, Clark JH. Usefulness of ionophores for lactating dairy cows : a review. *Anim Feed Sci Technol.* 2003;106:39–57.
 27. Seal CJ, Reynolds CK. Nutritional Implications of Gastrointestinal and Liver Metabolism in Ruminants. *Nutr Res Rev.* 1993;6:185–208.
 28. L. M. Rutter RS and JGM. Serum Concentrations of IGF-I in Postpartum Beef Cows. *J Anim Sci.* 1989;67:2060–6.
 29. Wettemann RP, Lents CA, Ciccioli NH, White FJ, Rubio I. Nutritional- and suckling-mediated anovulation in beef cows. *J Anim Sci.* 2003;
 30. Bossis I, Wettemann RP, Welty SD, Vizcarra JA, Spicer LJ, Diskin MG. Nutritionally induced anovulation in beef heifers : ovarian and endocrine function preceding cessation of ovulation. *J Anim Sci.* 1999;77:1536–46.
 31. Rukebusch Y. PLPD. Hormonas ovaricas. Fisiología de pequeñas y grandes especies. 1994. p. 699 – 710. 1994. 699-710. p.
 32. Hawkins DE, Petersen MK, Thomas MG, Sawyer JE, Waterman RC. Can beef heifers and young postpartum cows be physiologically and nutritionally manipulated to optimize reproductive efficiency ? *J Anim Sci.* 2000;77:1–10.
 33. Webb R, Garnsworthy PC, Gong J, Armstrong DG. Control of follicular growth : Local interactions and nutritional influences. *J Anim Sci.* 2004;82:E63-74.
 34. Etherton TD. Somatotropic function: the somatomedin hypothesis revisited. *J Anim Sci.* 2004;82 E-Suppl:239–44.
 35. Molento CFM, Block E, Cue RI, Petitclerc D. Effects of insulin, recombinant bovine somatotropin, and their interaction on insulin-like growth factor-I secretion and milk protein production in dairy cows. *J Dairy Sci* [Internet]. Elsevier; 2002;85(4):738–47. Available from: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74131-3](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74131-3)
 36. Monget P, Martin GB. Involvement of insulin-like growth factors in the interactions between nutrition and reproduction in female mammals. *Hum Reprod.* 1997;12 Suppl 1:33–52.
 37. Vizcarra JA, Wettemann RP, Spitzer JC, Morrison DG. Body Condition at Parturition and Postpartum Weight Gain Influence Luteal Activity and

- Concentrations of Glucose, Insulin, and Nonesterified Fatty Acids in Plasma of Primiparous Beef Cows. *J Anim Sci.* 1998;76(4):927–36.
38. Mackey DR, Wylie AR, Sreenan JM, Roche JF, Diskin MG, Wylie ARG. The effect of acute nutritional change on follicle wave turnover , gonadotropin , and steroid concentration in beef heifers. *J Anim Sci.* 2000;78:429–42.
 39. Cassady JM, Maddock TD, DiCostanzo A, Lamb GC. Initial body condition score affects hormone and metabolite response to nutritional restriction and repletion in yearling postpubertal beef heifers. *J Anim Sci.* 2009;87(7):2262–73.
 40. Esposito G, Irons PC, Webb EC, Chapwanya A. Interactions between negative energy balance, metabolic diseases, uterine health and immune response in transition dairy cows. *Anim Reprod Sci [Internet]. Elsevier B.V.;* 2014 Jan 30 [cited 2014 Oct 9];144(3–4):60–97. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24378117>
 41. Spicer LJ, Stewart RE. Interaction among bovine somatotropin, insulin, and gonadotropins on steroid production by bovine granulosa and thecal cells. *J Dairy Sci [Internet]. Elsevier;* 1996 May [cited 2014 Nov 26];79(5):813–21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8792280>
 42. Yambayamba ES, Price M a, Foxcroft GR. Hormonal status, metabolic changes, and resting metabolic rate in beef heifers undergoing compensatory growth. *J Anim Sci.* 1996;74(1):57–69.
 43. Ketelslegers J-M, Maiter D, Maes M, Underwood LE, Thissen J-P. Nutritional regulation of insulin-like growth factor-I. *Metabolism [Internet].* 1995;44(10):50–7. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/002604959590221X>
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/002604959590221X>
 44. Webb R, Armstrong DG. Control of ovarian function ; effect of local interactions and environmental influences on follicular turnover in cattle : a review. *Livest Prod Sci.* 1998;
 45. Armstrong JD, Benoit AM. Paracrine , Autocrine , and Endocrine Factors that Mediate the Influence of Nutrition on Reproduction in Cattle and Swine : An In Vivo , IGF-I Perspective. *J Anim Sci.* 1996;74:18–35.
 46. Williams GL, Gazal OS, Guzman Vega GA, Stanko RL. Mechanisms regulating

- suckling-mediated anovulation in the cow. *Anim Reprod Sci.* 1996;42(1–4):289–97.
47. Cutaia L, Peres L, Pincinato D, A. Menchaca BG. Jornadas de Actualización en Biotecnologías de la Reproducción en Bovinos - IRAC- 2006. NUEVOS AVANCES EN PROGRAMAS DE SINCRONIZACION DE CELOS EN VAQUILLONAS INSEMINADAS A TIEMPO FIJO. 2006. p. 1–8.
 48. Diskin MG, Mackey DR, Roche JF, Sreenan JM. Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle. *Anim Reprod Sci* [Internet]. 2003 Oct [cited 2014 Nov 6];78(3–4):345–70. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S037843200300099X>
 49. R.C. S. El manejo del amamantamiento y su efecto sobre la eficiencia productiva y reproductiva en rodeos bovinos de cría. Resultados en el NEA. *Taurus.* 2003;18:21–33.
 50. Brogliatti G. TH. Evaluación de semen congelado. Curso de pos grado Congelado de semen bovino. 2009. p. 27–36.
 51. Reineri P.S., Piccardi M., Arroquy J.I., Fumagalli A., Cutaia L. BGA. Efecto de la monensina y hormonas reproductivas para mejorar la tasa de preñez en vacas para carne con cría al pie. En: 10° Simposio Internacional de Reproducción Animal, Córdoba, Argentina. Resúmenes -1ª ed. – 354. 2013. 354 p.
 52. Filho MFS, Torres-júnior JRS, Penteado L, Gimenes LU, Ferreira RM, Ayres H, et al. Equine chorionic gonadotropin improves the efficacy of a progestin-based fixed-time artificial insemination protocol in Nelore (*Bos indicus*) heifers. *Anim Reprod Sci.* 2010;118:182–7.
 53. Stewart F. AWR. Biological functions and receptor binding activities of equine chorionic gonadotrophins. 1981. p. 527–36.
 54. Murphy BD, Martinuk SD. Equine chorionic gonadotropin. *Endocrine Reviews.* 1991. p. 27–44.
 55. Reineri P.S., Piccardi M., Arroquy J.I., Fumagalli A., Cutaia L. BGA. Utilización de monensina y hormonas reproductivas para mejorar la tasa de preñez en vacas para carne con cría al pie. En: 10° Simposio Internacional de Reproducción Animal, Córdoba, Argentina. Resúmenes -1ª ed. –. 2013. 354 p.

La siguiente publicación tiene objetivo describir los sucesos físicos y fisiológicos que les ocurren a las hembras bovinas, durante e inmediatamente después del parto, momento este último, muy importante en las empresas que se dedican a la cría bovina, ya que coincide generalmente o está muy próxima a la época de servicio, donde las hembras deben lograr y mantener nuevamente una preñez.

El trabajo está dividido en dos partes; la primera, consta de una revisión bibliográfica sobre fisiopatología del puerperio en rodeos de cría comerciales; y en la segunda, se evalúa un caso real de un establecimiento ganadero localizado al Oeste de la Provincia de Santiago del Estero, donde se diagnosticó la situación inicial y se llevaron a cabo estrategias de manejo para mejorar los índices productivos, teniendo en cuenta las consideraciones teórica mencionadas en la primer parte. También cuenta con una sección de anexos, donde se detallan algunas planillas de trabajo, las mismas no solo tiene el objetivo de mostrar el trabajo en sí, si no también, que puedan utilizarlas como modelo para implementar y/o complementar sus actividades laborales.

Esta divulgación está dirigida a estudiantes de grado, pos grado, profesionales, y a productores que se dediquen a la explotación de cría bovina.

ISSN: N° 1850-4086
N° 94 Diciembre de 2016



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación