

CAPÍTULO XXVIII

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS EN EL MANEJO Y CONTROL EXITOSO DE LA REPRODUCCIÓN BOVINA

- I. INTRODUCCIÓN
- II. PROGRAMA DE CONTROL DE PROBLEMAS REPRODUCTIVOS (PCPR)
- III. RIESGOS REPRODUCTIVOS EN EL REBAÑO
- IV. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN GANADERIAS DOBLE PROPÓSITO
- V. ANÁLISIS DE LOS GRUPOS DE RIESGO REPRODUCTIVO
- VI. PROCEDIMIENTO DE ACCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS REPRODUCTIVOS
- VII. CONCLUSIÓN
- VIII. LITERATURA CITADA

I. INTRODUCCIÓN

El estado reproductivo del rebaño tiene gran influencia sobre la producción y la rentabilidad, de ahí que mantener un rebaño sano, productivo y rentable es un reto para el empresario del campo, en especial, cuando un elevado porcentaje de animales son eliminados por problemas reproductivos. La sub-fertilidad es un freno al progreso técnico por lo cual es decisiva la intervención profesional mas aún cuando se ha comprobado que existe una clara interrelación entre la salud del rebaño y la rentabilidad de la empresa [22, 31]. Prevenir en forma precoz, reducir la presentación de problemas reproductivos y minimizar sus consecuencias es el mejor empleo de la acción profesional para lograr óptimos resultados [12].

Hemos discutido previamente las ventajas que proporciona el hecho que nuestros profesionales de campo trabajen en forma metodológica y técnica adoptando los conceptos de Medicina de la Producción (MP) o Programa de Salud potenciado con los procedimientos del manejo de la Calidad Total (MCT) [13]. MP constituye una acción gerencial que utiliza programas específicos con objetivos precisos y metas claras para planificar, monitorear y manejar los trabajos y procesos de la producción en la empresa bovina; a la vez, reconoce los problemas que puedan afectarlos para prevenirlos y solucionarlos en forma global [12]. Su finalidad es hacerlos mas eficientes y rentables. La MP utiliza como herramienta de gestión y de trabajo en equipo al MCT que aplica el ciclo de mejoramiento continuo en búsqueda del cambio para el éxito de MP. Por ello MCT constituye la clave para lograr el incremento y mejora en la calidad de los procesos productivos y de los productos de origen animal suficiente para satisfacer las necesidades del consumidor y la rentabilidad de la empresa [13].

Determinar el estado reproductivo del rebaño tiene gran influencia sobre la producción y rentabilidad, desde que todos los objetivos del PCPR están supeditados al éxito económico de los programas productivos. Es importante considerar que el rendimiento del rebaño no solo radica en la vaca sino que tanto el macho como el factor humano o ambiental desempeñan un papel importante. Cada productor debe establecer un programa de Control y el veterinario es una parte integral del programa. Un permanente control de los problemas reproductivos derivará en el éxito de la función reproductiva. No es una tarea difícil ni exigente y es menos dura y compleja que lo que se piensa aunque mas gratificante; el cambio solo requiere trabajo organizado y un equipo motivado para el éxito [13].

II. PROGRAMA DE CONTROL DE PROBLEMAS REPRODUCTIVOS (PCPR)

PCPR es un importante componente del actual énfasis dado a la MP que analiza la eficiencia de la actividad reproductiva (ER) e identifica las causas y epidemiología de los problemas de la reproducción, mantiene el seguimiento y la aplicación de las medidas preventivas y tratamientos destinados a la mejora del comportamiento y de la ER como un todo [12]. Todo ello en relación con los objetivos y metas establecidos en concordancia con las condiciones ambientales y de manejo existentes en cada sistema y explotación con la finalidad de incrementar la productividad y rentabilidad de los rebaños bovinos [17].

El programa favorece un manejo racional de los costos imputados a la producción y a los gastos veterinarios y que los ganaderos consideren a los veterinarios de la producción como asesores en el manejo de la explotación permitiendo el desarrollo de diversos programas preventivos y de control, es decir, el programa favorece un dinámico cambio de actitud y acción frente a los retos de la globalización para lograr un impacto sobre la salud, productividad y beneficios económicos del rebaño. Los ganaderos deben demandar un servicio integral y los veterinarios de la producción deben estar preparados para controlar lo controlable, por lo cual deben estar capacitados para ofrecer respuestas claras para el manejo y solución de los problemas [28]. Una buena organización y disciplina en los trabajos del equipo son parte del sistema, donde cada miembro es responsable de sus tareas y metodologías de trabajo, aunque deben ser del conocimiento del resto del equipo, al igual que los cambios [13].

La aplicación parcial de programas de mejora ha derivado en un evidente incremento productivo de los rebaños a costa de una pérdida de la ER: la fertilidad ha disminuido del 62 al 48% y la tasa de vacas repetidoras ha incrementado del 12 al 28% [22]. Existe la impresión que en rebaños tradicionales a nivel regional, la actuación veterinaria no parece haber sido completamente beneficiosa para la mejora productiva y de la ER. No obstante, siempre es interesante aclarar que en el mejor de los casos existirá una proporción variable entre 15 y 40% de animales con problemas reproductivos que atrasan el que se puedan alcanzar las metas propuestas de mejora de la fertilidad y reducción de los intervalos posparto [12].

El PCPR considera una serie de objetivos específicos que abarcan las distintas etapas fisiológicas reproductivas, la identificación y origen de las alteraciones como de los diferentes factores causales, el diagnóstico del problema de la sub-fertilidad y el desarrollo de sistemas de control, prevención y tratamiento en forma colectiva dentro del rebaño, dándole menos importancia al diagnóstico individual y a la identificación exclusiva de animales preñados. El diagnóstico preciso de los causales de sub-fertilidad suele ser difícil y complicado cuando no se procede en forma ordenada mediante un protocolo definido y cuando no se cuenta con el apoyo de estudios epidemiológicos y de medios auxiliares en especial de Laboratorios clínicos [12].

Cada problema de baja fertilidad es específico ya que depende de diversos e interrelacionados factores que deben ser identificados, evitados y corregidos en una acción inmediata. Es necesario averiguar si se trata de un grupo especial de animales o está todo el rebaño afectado, en cuyo caso deberá enfatizarse la influencia de corregir el manejo general del rebaño aunque siempre destaca la necesidad de mejorar la alimentación y la sanidad para optimizar la producción y la reproducción. Si el problema está ligado con un pobre manejo hay que tener cuidado y mantener las observaciones hasta que se confirmen los resultados del control de puntos críticos y de la mejora del manejo [17].

Debemos estar conscientes del hecho que encontrar una posible explicación de la presencia de un determinado problema no debe descartar la intervención de otros factores, pues en ocasiones suelen estar superpuestos o confundidos [22, 30]. A continuación se señalan algunos puntos iniciales del PCPR:

1. Los registros

La llave para iniciar el PCPR y alcanzar el éxito reproductivo es sencilla pero a su vez crítica, ya que es imposible manejar lo que no se puede medir [10]. Los registros reproductivos, continuos y eficientes son esenciales para identificar el estado del rebaño y verificar si avanza o se complica. En caso de no existir registros no se podrán obtener resultados analizables, así que en ese caso es necesario empezar por el principio: establecer y estudiar los registros [20]. Los registros carecen de valor a menos que sean fácilmente comprendidos y utilizados en forma habitual. Los datos pueden ser manejados por sistemas informáticos [24, 45, 47] o en registros simples pero a través de parámetros e índices deben permitir determinar si existe algún problema, definir sus características específicas y señalar cual es su extensión o severidad, la pregunta es, son esos registros adecuados para evaluar la eficiencia reproductiva? Mantenerse firme en los criterios aunque alguna evidencia visible pueda dirigir el diagnóstico en otro sentido al relacionarlo con la observación de las principales prácticas de manejo y con el examen de los animales. Si las observaciones no son completas se corre el riesgo de descuidar algún factor lo cual puede contribuir para que el causal principal se mantenga. Las observaciones deben cubrir un periodo de tiempo que permita interpretar los hallazgos (un mes, un año, una época) de acuerdo con la extensión e importancia del problema diagnosticado [16, 25].

2. Evaluación de la Eficiencia Reproductiva (ER)

Las estadísticas obtenidas deberán ser comparadas con las metas establecidas para cada uno de los parámetros. Debe tenerse en cuenta que ninguna estadística resumen por si sola y en forma adecuada la ER por lo que deben usarse varios parámetros [19]. Es significativo señalar si el problema existe desde hace años o es reciente y cual es su duración, también si se considera un problema general del rebaño o si solo concierne a unos pocos animales y si estos pueden identificarse como novillas., vacas primíparas, vacas lactantes, secas, preñadas, etc. [20]. Finalmente tener en cuenta la interpretación de los resultados mas aun cuando se trata de un pequeño número de animales o una época breve. Los promedios pueden ser buenos y darnos una alegría pero una irregular distribución de las vacas puede llevarnos a una interpretación errónea, en especial, si no se relaciona con la tasa de eliminación [17]. *Mientras la eficiencia reproductiva puede no ser altamente heredable y poco influenciada a través de la selección, la sub-fertilidad si se puede propagar rápidamente.*

3. Esquema operativo de Calidad Total

Cuando tomamos la decisión de aplicar un Programa de Control Reproductivo (PCPR) como parte del sistema de MP debemos estar seguros de seguir el esquema operativo del MCT de Deming que consta de los siguientes pasos [18]:

1. Reconocer la existencia de un problema reproductivo en el rebaño
2. Establecer la toma de datos y de registros para analizar el problema
3. Aplicar criterios, parámetros e índices claves para evaluar la eficiencia reproductiva
4. Analizar los causales y diagnosticar el problema precisando su naturaleza, extensión y carácter epidemiológico

5. Identificar los factores de riesgo determinando el grado de participación de cada uno y los puntos críticos a controlar para cada riesgo, que será el tema principal a desarrollar en este Capítulo
6. Planificar la solución de acuerdo con los objetivos, metas y posibilidades de la finca, adoptando medidas de prevención y terapia, las cuales serán verificadas, revaluadas y ajustadas cada día
7. Mantener la continuidad del programa aplicando los principios de Calidad Total [21].

4. Reconociendo la presencia de un problema reproductivo en el rebaño [15, 22]

Nuestras observaciones deben estar pendientes de que se sucedan algunos cambios vinculados con los procesos reproductivos, como los que se señalan a continuación:

- escaso número de novillas que se incorporan a la reproducción y con bajo peso
- tasas de reemplazo demasiado elevadas, a pesar de ello
- desplazamiento de las épocas o meses de servicios
- disminución de los animales que entran en celo, que son servidos y que paren
- elevada tasa de animales cíclicos al examen clínico de anestro
- frecuencia alta de vacas vacías al examen clínico de gestación
- elevada tasa de animales preñados que repiten celo y resultan vacíos
- disminución de la tasa de los intervalos de 18-24d entre celos o servicios
- intervalos interestruales (IIE) sumamente prolongados y pobre EDC
- elevada frecuencia de servicios en intervalos menores de 3 ó 5 días
- caída de la fertilidad y aumento de los servicios por concepción
- aumento de la frecuencia de vacas repetidoras (3 o más servicios)
- incremento de los días vacíos y de los intervalos posparto
- disminución del número de vacas en ordeño
- caída de la producción de leche
- alza de los costos de inseminación
- incremento de los costos de mantenimiento, en especial de la alimentación

5. Verificación en forma numérica y estadística de las observaciones [20]

- crear y mantener un eficiente sistema de toma de datos y registros
- decidir los parámetros e índices necesarios para cumplir los objetivos
- determinar periodo de reposo voluntario, eficiencia de detección de celos, fertilidad
- analizar los intervalos posparto, tasa de vacas preñadas, tasa de eliminaciones
- interpretar los resultados y decidir sobre esa información

- conocida la ER, proceder a identificar el problema, su origen y causas del problema, analizar los riesgos que inciden sobre el problema, determinar los puntos críticos, a la vez que establecer y dar seguimiento a las acciones correctivas.

III. RIESGOS REPRODUCTIVOS EN EL REBAÑO

1. Avances en el estudio de los riesgos y de la epidemiología de los procesos reproductivos

El estudio y manejo de los riesgos es una herramienta utilizada en los procesos industriales para verificar y mejorar su calidad. En los últimos años se ha venido adaptando en la ganadería bovina [2, 26, 35], generalmente vinculado con el análisis epidemiológico de los problemas reproductivos [23, 24, 34, 40, 42, 43]. Especial interés se ha prestado al estudio epidemiológico de los servicios repetidos [31] como del anestro en vacas Holstein [1], vacas de carne [8] y en doble propósito [14, 16], destacando su valor en primíparas [18] o ligados con el parto en vacas amamantando [7]. Asimismo, se han reportado una serie de factores de riesgo en casos de piometra pre-servicio [27, alteraciones posparto [5] o relacionadas con quistes ováricos [32, 46] o con disfunción ovárica posparto en vacas de alta producción lechera [37].

También se ha reportado la importancia de los riesgos y de sus efectos sobre la actividad reproductiva en casos de natimortos [4], abortos [29], partos dobles [36], lesiones en las pezuñas [3] como en las laminitis [41] o en la práctica de la inseminación artificial, destacando el valor de las calificaciones de los inseminadores para predecir el riesgo de la fertilidad al primer servicios en Holstein [33]. Los estudios epidemiológicos de los problemas reproductivos requieren ser confirmados con criterios estadísticos [39, 45, 47], recurriendo incluso a la relación de probabilidades (Odds relation) para confirmar el valor predictivo de determinados riesgos como se ha señalado en el caso de vacas lecheras periparturientas [38] o como se ha reportado en vacas doble propósito [16, 18].

2. Cómo analizar los riesgos y determinar sus puntos críticos a controlar?

Riesgos son todos aquellos factores o situaciones a los que se enfrenta el funcionamiento de un determinado proceso. Los riesgos estiman y predicen la probabilidad de que se concrete un determinado peligro o problema reproductivo. Si el manejo es adecuado los riesgos serán mínimos pudiendo no incidir sobre los procesos. Los procesos serán afectados negativamente cuando existe un mal manejo, suficiente para que los riesgos se evidencien y se tornen peligrosos. La evaluación de los factores de riesgo en los procesos reproductivos permite prevenir sus efectos negativos y fijar los puntos críticos que inciden sobre cada uno [15, 26]. La estimación de los riesgos debe ser usada como una guía reguladora en la toma de decisiones y como una ayuda para establecer políticas y metas, a la vez que explorar los impactos de las diferentes opciones tomadas para reducir o eliminar los riesgos en los procesos reproductivos [2].

Los Puntos Críticos en los procesos reproductivos son los diversos agregados que están necesariamente vinculados e inciden sobre cada riesgo. Su conocimiento

permite su corrección, lo que favorece el éxito productivo y el control de los procesos reproductivos. Por ejemplo si el grupo técnico encuentra que el principal riesgo en el rebaño es la fertilidad, de inmediato se analizan los puntos críticos que la podrían estar afectando, por ejemplo, el periodo de reposo voluntario (PRV) o el intervalo parto-servicio, la eficiencia de detección de los celos (EDC), la época del año, el predominio racial o quizás los niveles de producción de leche de los animales afectados, balance nutricional y CC, manejo de la inseminación y del parto, presencia de agentes infecciosos, etc [16]. La existencia de estos puntos críticos será comprobada para establecer su control.

En este punto nos dedicaremos a señalar como proceder para identificar los riesgos y determinar los puntos críticos de los procesos reproductivos (ARPC). ARPC constituye un plan sistemático para el análisis, identificación y valoración de los riesgos y de los puntos críticos que afectan los procesos productivos como la función reproductiva en nuestro caso, con el fin de prevenirlos y controlarlos [13]. Su objetivo es incrementar la productividad y rentabilidad de la empresa. Muchos son los riesgos que influyen el equilibrio fisiológico y la eficiencia del comportamiento productivo y reproductivo ocasionando una disminución en la relación de los ingresos y costos en los rebaños doble propósito. Todos los riesgos son controlables en una u otra forma pero la adopción del circuito de Calidad Total implica que todos los miembros del equipo deben conocerlos, identificarlos y esforzarse en prevenir su presentación y sus efectos para mantener la salud, productividad y calidad reproductiva del rebaño [13].

3. Cómo proceder para determinar los riesgos presentes?

El problema no es nada complicado, ya que no hay nada nuevo que inventar. Inicialmente debemos presentar el problema ante el equipo de trabajo en la finca. En caso que no hayamos aún constituido un equipo es imprescindible invitar a reuniones de trabajo, con regular frecuencia, a todos aquellos involucrados con el funcionamiento de la finca. Es vital que el ganadero o propietario se involucre, convoque y dirija las reuniones, ya que es él quien deberá tomar las decisiones. La responsabilidad del éxito depende de su capacidad gerencial y de su apoyo a la labor de los técnicos. Siempre deberá estar sensibilizado para aceptar la existencia de problemas, aceptar la necesidad del cambio e intervenir en su corrección. Convocará a los profesionales adscritos (veterinario, agrónomo, zootecnista, economista, nutricionista, etc.) que podrán reemplazarlo en casos especiales, al igual que al encargado o capataz, técnicos, inseminador, encargados del ordeño, lechería y terneraje, empleados, obreros, personal de cocina, etc. De esa forma podrá constituir un equipo o varios de acuerdo a sus necesidades (por ejemplo, sanidad, genética (cruces y producción), reproducción, pastos y alimentación y tantos como crean ser necesarios. También los equipos pudieran ser específicos de acuerdo al origen del problema: ordeño, inseminación, vacunaciones, terneraje, maternidad, etc.

El siguiente paso será fijar los procedimientos de presentación y discusión de los problemas [20]. Se sugiere aplicar la metodología del Manejo de la Calidad Total [13] estimulando la acción en grupos participativos y la tormenta de ideas sobre puntos que se hayan fijado previamente en relación con el problema identificado, motivando la generación de ideas [20]. Por ejemplo, se señala como problema, la caída de

los ingresos o un alza de los costos de producción, bajada de la producción de leche o disminución de los animales en celo o preñados, etc.; es decir, se reconoce su existencia. Establecido el problema cada uno de los presentes en comunicación abierta e igualdad de condiciones opinará sobre el mismo y se discutirá hasta llegar a una conclusión aplicativa que confirme la existencia del problema o no.

A continuación se busca señalar y analizar los riesgos que pueden estar incidiendo en la existencia del problema identificado [15]. Es recomendable establecer diagramas de causa-efecto del problema reproductivo al igual que diagramas de flujo que vinculen las distintas funciones o criterios señalados como riesgos. El diagrama de flujo consiste en un seguimiento elaborado para cada uno de los pasos dentro de cada proceso. Se analizan los puntos críticos para cada riesgo y su extensión con el fin de identificar las oportunidades de manejo del riesgo y la posibilidad de implementar medidas preventivas y de control hasta alcanzar las metas de mejora fijadas de acuerdo con las posibilidades inmediatas del equipo [13].

4. Identificación de los principales grupos y factores de riesgo

La identificación de los riesgos pretende precisar los causales, ayudar en la toma de decisiones de manejo y visualizar el control del problema. Para determinar un factor de riesgo o los riesgos no existe ningún patrón determinado pero se requiere el conocimiento de los procesos y de los animales además de intuición para ubicarlos en las listas posibles [16]. Es conveniente iniciar la selección señalando los grupos de riesgo implicados y discutiendo los puntos problemáticos en cada uno de los grupos, como por ejemplo:

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| * Animales en crecimiento | * Novillas puberales |
| * Vacas con problemas al parto | * Vacas posparto |
| * Vacas en servicio | * Vacas servidas |
| * Vacas gestantes | * Vacas secas |
| * Vacas eliminadas | * Toros en servicio |

Luego podemos seleccionar los factores de riesgo vinculados con los procesos generales, y que pueden incluir normas o cambios en las normas de manejo, etc. En estos casos debemos tener en cuenta que algunos riesgos pueden estar superpuestos y confundidos o ligados por lo que no son fácilmente controlables (ejm. problemas de detección de celo; en ellos intervienen época, tipo racial, normas, frecuencia y ayudas de observación, problemas nutricionales, amamantamiento, instalaciones cerradas y pisos resbaladizos, etc.). Todos estos factores influyen en distinta forma y en magnitud variable sobre los procesos, mas aún cuando muchos de ellos han sido causados por el hombre debido a un manejo inapropiado. Dentro de cada grupo en forma separada es recomendable tener en consideración los siguientes riesgos:

* Genéticos. Razas puras, cruzamientos. Heredabilidad. Consanguinidad. Malformaciones. Resistencia al ambiente desfavorable: altas temperaturas, enfermedades. Mortalidad embrionaria (control biológico).

* Ambientales. Época del año. Clima, micro y macroclima. Luz, temperatura y humedad. Altitud. Régimen de lluvias. Sistema de explotación. Higiene de aloja-

mientos: ambiente confortable, limpio y seco. Densidad. Instalaciones y equipos. Drenajes. Estercoleros.

* Nutricionales (causales de 50-85% de sub-fertilidad en el medio). Sub-alimentación en pre-parto y primer tercio de lactación. Desequilibrio sistema endocrino. Condición corporal. Pérdida de peso posparto. Insuficiente crecimiento de novillas, pobre producción, baja reproducción. Elevada mortalidad

* Sanitarios. Vacunaciones, Desparasitaciones. Análisis. Control de mastitis, metritis y problemas de pezuñas. Higiene de los servicios y puerperio.. Atención al parto Control de infecciones genitales. Mortalidad (0h, problema nutricional; 2-10d, problema de higiene e infecciones). Infecciones y sobrealimentación.

* Gerenciales. Registros reproductivos y de producción. Fallas humanas. Personal capacitado. Capacidad de mando, Toma de decisiones. Política de eliminaciones. Política de servicios. Programas continuos de capacitación y entrenamiento del personal. Motivaciones.

* De manejo. Las decisiones de manejo tienen un efecto marcado sobre la prevención de problemas reproductivos. Programas de detección del celo (ambiente, edad, época. Técnica y momento de inseminación. Acortar intervalo parto-servicio. Intervención en el parto. Instalaciones. Ejercicio en los animales.

También podemos seleccionar los factores de riesgo vinculados con los procesos fisiológicos:

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| * Edad | * Paridad (valor neto actual) |
| * Predominio racial | * Grado de mestizaje |
| * Estadio de lactación | * Días en lactación (DEL) |
| * Nivel de producción láctea | * Caída de la producción |
| * Condición corporal | * Pérdida de peso posparto |

Igualmente, pueden existir riesgos en cada uno de los principales grupos fisiológicos mas apreciables cuando se vinculan con los procesos de manejo reproductivo y objetivos del rebaño. Por su importancia señalaremos mas tarde como se pueden identificar los riesgos de este grupo [11, 16, 19]. Estos serían:

- * Incorporación al servicio de las novillas de reemplazo
- * Periodo de Reposo Voluntario posparto (PRV)
- * Reinicio de la ciclicidad posparto. Estado nutricional y condición Corporal (CC)
- * Programas de Salud en las vacas posparto y en el rebaño
- * Exhibición de los celos
- * Eficiencia en la detección de los celos (EDC)
- * Fertilidad. Calidad y Manejo del semen
- * Fertilidad. Técnica y momento de inseminación
- * Fecundidad. Capacidad para mantener un parto cada 12 meses
- * Habilidad para mantener la gestación (libre de ME y abortos)

- * Capacidad para parir una cría normal a término
- * Eliminaciones y Vida Útil
- * Comportamiento y eficiencia reproductiva de los toros

También se pueden identificar riesgos en la aplicación y desarrollo de algunas normas y tecnologías aplicadas en el manejo y mejora de los procesos reproductivos:

- * Sistema productivo: leche, carne, doble propósito (tradicional, mejorado)
- * Sistema de alimentación, suplementación
- * Tipo de ordeño y manejo de la cría
- * Adopción de la inseminación artificial
- * Uso de la sincronización del celo
- * Aplicación de nuevas tecnologías (TE, MOET, FIV, etc.)

IV. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN GANADERIAS DOBLE PROPÓSITO

Se han identificado algunos riesgos y puntos críticos de control en relación con los factores de producción como se resumen a continuación [16, 18]:

Factores de Riesgo	Puntos Críticos de Control
Genéticos y Desarrollo Ambientales	tipo racial, desarrollo embrionario, anomalías genitales año, época de parto, rebaño (tipo, tamaño) instalaciones: densidad espacial, temporal, pisos, techos, ventilación, corrientes de aire, drenajes, higiene, comodidades
Fisiológicos	crecimiento, GDP, edad de la vaca, paridad, tipo de parto periodo seco previo, producción láctea, lapsos posparto
Manejo	registros: completos, regulares, actuales, confiables manejo del celo y servicio, tipo, lugar y momento del servicio momento y tipo de parto, tipo ordeño, amamantamiento, personal: capacitación, experiencia, responsabilidad
Alimentación	tipo de alimentación, horas de pastoreo, agua, suplementos, deficiencias, CC al secado, CC al posparto
Sanitarios	problemas puerperales, problemas infecciosos
Reproductivos	ciclicidad (EDC), fertilidad, fecundidad, repetidoras, abortos, mortalidad embrionaria, problemas de quistes
Administrativos	registros, perdidas por DV, DP, eliminaciones por reproducción, atraso de primer servicio, horas y gastos extras

Igualmente, en ganaderías doble propósito se han descrito algunos principales puntos críticos de control para los riesgos en diversos estadios fisiológicos y de manejo relacionados con la actividad reproductiva:

Factores de Riesgo	Puntos Críticos de Control
Fecundación	selección de progenitores: potencial genético productivo control sanitario, nutricional, reproductivo
Desarrollo fetal	control ambiental, sanitario y nutricional de la madre
Nacimiento	época de nacimiento, control sanitario alimentación materna, calostro y sustitutos lácteos
Crecimiento, GDP	ambiente, instalaciones, comodidades, estrés calidad nutricional, calidad de los pastizales
Nacimiento-Destete	alimentación proteica suplementaria
Destete-Pubertad	protección contra las enfermedades
Pubertad	peso crítico de pubertad, pubertad temprana crecimiento, GDP, calidad de pastizales, suplemento época, predominio racial
Pubertad temprana	producción de leche y productividad, mayor vida útil
Selección de reemplazos	conformación, características, ubre, aplomos GDP – pastizales, CTR - estado genital CC - reservas energéticas
Incorporación al servicio	sistema de producción, economía de la producción tipo de explotación - ubicación geográfica predominio racial, estación reproductiva
Manejo reproductivo	programas de detección de celos, número de celos pospuberales, servicios tempranos manejo óptimo de los servicios, control estacional, bioestimulación: efecto macho, efecto hembra, G:A:S. técnicas: sincronización de celo, IA, TE, FIV
Eficiencia reproductiva	data, registros, ciclicidad, EDC ciclos cortos, ciclos largos: perdidas embrionarias fecundidad: atraso de pubertad, 1er servicio y parto fertilidad: 1er servicio, s/c, 3 o más servicios
Parto	supervisión del parto, atención partos difíciles
Reinicio de la ciclicidad posparto	época, tipo racial, número de parto, baja CC y peso proporción de pérdida peso, efecto nutricional
Anestro-largos lapsos vacíos	apoyo y amamantamiento, niveles producción láctea
Gestión	costos, valoración del retorno del capital

V. ANÁLISIS DE LOS GRUPOS DE RIESGO REPRODUCTIVO

Una vez identificada la existencia del problema y complementando los pasos previos del protocolo del PCPR es necesario utilizar la observación y resolver algunas interrogantes en el manejo del rebaño, cuya solución ayudará a tomar decisiones [17]. En esa forma es posible identificar los riesgos, teniendo en cuenta aquellos que contri-

buyen al mantenimiento de la eficiencia reproductiva, pues es su deficiencia o mal manejo el causante de la sub-fertilidad. El reto es comprender las causas de una baja eficiencia reproductiva y sus variaciones en un hato específico. Solo la identificación de los factores y situaciones de riesgo permitirá enfrentar el control de los causales y solucionar el problema [15]. A continuación se indican algunos de los conceptos claves e interrogantes sugeridas previamente [11, 18] para reconocer los riesgos de los procesos reproductivos al inicio de los PCPR [20] de acuerdo con los principales grupos de riesgos de sub-fertilidad:

1. Incorporación al servicio de las novillas de reemplazo

El desarrollo de las novillas debe ser el apropiado para alcanzar el peso umbral de servicio de acuerdo con su tipo racial. Su crecimiento debe ser moderado, favoreciendo la continuidad de su alimentación, en relación con las épocas. Si la alimentación es deficiente o escasa, el crecimiento estará afectado. Si es exagerado puede derivar en una novilla demasiado gorda. En ambos casos es posible que se generen problemas para el resto de su vida reproductiva. Para alcanzar un peso de 320 kilos al servicio en 22, 24 ó 28 meses la tasa de crecimiento diario debe fluctuar alrededor de 475, 400 ó 340 gramos diarios. Una ganancia de 400 g/d es posible sin excesivas inversiones. Para mantener una edad media al primer parto de 3 años, la tasa de crecimiento debe ser de 370g/d, es decir, 11 kilos al mes.

Utiliza algún criterio especial para la incorporación al servicio de las novillas, por ejemplo, edad, conformación, tamaño, alzada, peso, color, gordura, normalidad física, comprobación del estado de ciclicidad, estado nutricional o quizá la condición corporal (CC)? Es el peso el principal carácter utilizado? Conoce el peso adulto (PA) de las vacas del rebaño y con que porcentaje de PA se incorporan las novillas al servicio? Varía con el tipo de mestizaje? Es habitual hacer el seguimiento mensual de la variación de peso y de la CC en las hembras en desarrollo? Conoce la ganancia promedio de peso promedio (GDP) de sus animales?

Existen problemas de falta de energía, proteínas, fósforo y vitamina A en la alimentación? o de anemia, parasitismo, etc que puedan atrasar la pubertad y madurez sexual, a la vez que ocasionar celos débiles y silenciosos?

Es anual la incorporación de las novillas al servicio? o existe alguna época del año escogida para incorporar los animales al servicio? Está época se relaciona mas con las ventajas ambientales de la época de servicio o aquellas de la época de parto? El servicio es por MN ó IA? Es la alimentación una barrera para alcanzar el peso fijado de servicio? Existe una política de reemplazo? Son los reemplazos animales escogidos por selección? Existe una tasa fija de reemplazos? Su tasa es adecuada? Está relacionada con la tasa de eliminación? Selecciona como novillas de reemplazo a las hijas de las vacas más fértiles?... y que producen mas? Son los animales incorporados al servicio revisados previamente por su normalidad física, tamaño, ubre, patas, aplomos, etc.?

Se procede a la evaluación previa del Calificativo del Tracto Reproductivo (CTR) para seleccionar las novillas de acuerdo con su normalidad genital y estado de ciclicidad? Fue posible predecir su futuro comportamiento reproductivo? Un $CTR > 4/5$ asegura que los animales están cíclicos, sean mas fértiles y responden mejor a la sincronización hormonal. Animales mayores de 28 meses con $CTR < 2$ deberían ser eli-

minados de la reproducción. Postergar el servicio a mayores edades sería atentar contra el éxito del hato.

De acuerdo al criterio adoptado para su incorporación se pudo o puede determinar cuantas novillas estaban cíclicas? Es posible determinar la tasa de novillas incorporadas que han ciclado, han sido servidas o están preñadas 60 ó 90 días después de su incorporación?

Ha comprobado que las novillas no poseen alteraciones genitales (free-martin, hipoplasia, tracto genital infantil, cervix cerrado, oviducto bloqueado, etc)?

2. Periodo de Reposo Voluntario posparto (PRV)

Fijar un PRV es una norma reconocida de manejo posparto; sin embargo, en explotaciones tradicionales señalar un PRV de 60 días o incluso 90 días suele ser inútil debido a la ausencia de celos antes de esos lapsos posparto. En explotaciones mejoradas, al reestablecerse la ciclicidad en forma temprana es posible establecer el inicio de los servicios a partir de un lapso fijado por el consejo técnico o el propio ganadero, por ejemplo 45, 60 ó 70 días posparto. Es posible que las reglas establecidas puedan variar en ocasiones, en especial cuando existe la necesidad de mantener servicios estacionales.

Todos los involucrados en el manejo están conscientes de lo que significa el PRV? y de la importancia de mantener un PRV posparto en las vacas? En la finca, se recomienda servir a las vacas a su primer celo, no importa cuantos días hayan transcurrido luego del parto? Ha observado que la fertilidad disminuye cuando los servicios son muy tempranos? incluso antes se haya producido una involución completa del útero? Conoce los resultados de fertilidad luego de servicios antes de los 45 ó 60 días?

Por alguna razón importante del ganadero, veterinario o inseminador, existe alguna necesidad de prolongar el PRV, por ejemplo 90, 100 o más días posparto? Es elevada la frecuencia de vacas servidas demasiado tarde? por ejemplo después de 120 ó 150 días posparto? Se espera quizá alcanzar una mayor producción de leche al prolongar los días en producción? o es por razones de carencia de pastos? búsqueda de una mejor época para el parto? o la necesidad de asegurar mayor producción o reproducción mas eficiente?

3. Reinicio de la ciclicidad posparto. Estado nutricional y Condición Corporal (CC)

La nutrición es un factor crítico que afecta la reproducción, siendo la mayoría de problemas consecuencia de sub-alimentación. Las vacas lecheras son seleccionadas por su habilidad para convertir energía en leche a expensas de las grasas corporales de reserva durante la lactación temprana. Como resultado entran en un estado de balance negativo de energía en un momento clave cuando se espera que reanuden su actividad endocrina y la ciclicidad. En la búsqueda de una producción mas elevada de leche en las vacas mestizas mejoradas, la alimentación adicional puede ser un factor limitante de la reproducción al existir diversas relaciones entre estado nutricional y sub-fertilidad [44]. Asumiendo que el balance energético y la fertilidad están relacionados, la CC se considera un criterio de selección indirecta de la fertilidad y de la ciclicidad posparto. Vacas que paren con pobre CC y que prolongan su perdida de peso posparto alargan su periodo de anestro, lo mismo sucede en primíparas con buena producción de leche. Vacas secas mantenidas con una ración deficiente, discontinua e

imbalaceada llegan al parto con baja CC y muestran tendencia para la retención de placenta, metritis, et [44]. Vacas lactantes con problemas en patas y pezuñas tienden a desarrollar sub-fertilidad [41]. Una inadecuada alimentación puede ser un factor de riesgo de infecciones genitales; además pueden afectar la reproducción los bajos niveles de calcio (retención de placenta), deficiencias de vitaminas A, D y E, selenio, agua de pobre calidad, etc. Una deficiencia de proteína afecta la expresión del celo, aumenta el anestro y los servicios repetidos, las pérdidas embrionarias y la tasa de crías débiles al nacer.

Por esas razones, es importante determinar el estado nutricional de los animales mediante la calificación de la CC (alta heredabilidad), la cual sigue un esquema lineal que permite comprender la interrelación entre la dinámica de las reservas energéticas y el comportamiento reproductivo [33, 37].

Saben los responsables la importancia de determinar la CC y en que criterios se basa esta evaluación? Conocen en que zonas del cuerpo animal se detectan y cual es la escala de calificación mas adecuada para sus animales? Normalmente se señala la necesidad de mantener una CC media de 3,0-3,5 en una escala de 5. Es signo claro de problemas cuando en una calificación general del rebaño se detecta que mas de 15% están muy delgados y muestran una CC de 2 o menos ¿Ha determinado la CC media de sus vacas?

Conocen los momentos fisiológicos en los cuales se recomienda la evaluación de la CC? ¿Es habitual calificar la CC de acuerdo al estado fisiológico: al secado, parto, servicio, DG o al incorporar las novillas al servicio? ¿Sabe que una baja CC al secado y una pérdida de CC > 0,5 entre secado y parto o más de 1,0 entre el parto y 60 días postparto es indicativo de problemas reproductivos? Existe conocimiento de la necesidad de mantener una adecuada CC durante el periodo de transición, 15 días antes y después del parto?

En las vacas problema, en anestro o repetidoras, es adecuada la calificación de la CC según la época, producción de leche o el estadio evaluado? Es posible relacionarla con problemas al parto, en las patas, en la ubre, etc o quizá en animales que apoyan o amamantan al ordeño?, o de elevada producción de leche?

Ha verificado la calidad de la ración? ¿cumple con los requerimientos para cada estadio? Si no corresponde, es posible determinar el nivel de ingestión de materia seca? Se utiliza suplemento alimenticio? Es el adecuado? Se complementa en época seca? tanto en vacas en lactación como secas? Existen discrepancias entre ellas? Se inyectan las vacas en producción con vitamina A y las secas con vitamina E y selenio? Se ha verificado la calidad del agua de bebida utilizada? Se sospecha de alguna deficiencia o bajo nivel de algún nutriente? Es posible realizar perfiles metabólicos? Se han determinado las concentraciones de algunas vitaminas y minerales o del N₂ en urea en la sangre o leche? Estamos preparados para establecer cambios en la alimentación?

4. Programas de salud en las vacas posparto y en el rebaño

La sanidad es crítica para el éxito reproductivo. Las instalaciones deben ser adecuadas y limpias, con buena ventilación y cómodas. Ellas favorecen que una mayor proporción de vacas exhiban comportamiento de celo. Las vacas con laminitis rara vez se detienen para ser montadas y muestran baja EDC y amplios periodos vacíos,

mientras que las vacas con mastitis mantienen problemas de sub-fertilidad [41,43]. Las alteraciones posparto aumentan la incidencia de ovulación atrasada, prolongan los días vacíos y pueden ocasionar metritis no específicas, bloqueo de los oviductos, etc. [30, 47]. Inseminar animales fuera del celo, en forma brusca o poco higiénica puede ocasionar infecciones. El servicio natural ofrece una posibilidad de difundir enfermedades en el rebaño [26].

Se conoce la tasa de mortalidad de los recién nacidos o del terneraje? y de vacas adultas? Algún tipo de estrés o enfermedad sistémica ha afectado anterior o últimamente al rebaño? Existen evidencias de afecciones respiratorias o gastrointestinales? Es elevada la incidencia de problemas locomotores, de pezuñas o mastitis?

Existe algún Programa general de la Salud del rebaño? Se han efectuado pruebas diagnósticas para las enfermedades mas frecuentes que suelen causar infecciones vaginales y uterinas en cada medio: brucella, tricomona, camphylobacter, leptospira, IBR, BVD, virus del herpes bovino, además de actynomyces, mycoplasma, toxoplasma, haemophilus, neospora, ureaplasma, etc? Se realizan vacunaciones, desparasitaciones y baños periódicos? Ha identificado las enfermedades para las cuales se recomienda vacunaciones? se sigue un calendario específico con las frecuencias recomendadas: brucelosis en novillas (4-8 meses)?, se inmuniza antes del servicio contra leptos 2 o mas veces/año, IBR, BVD?; ¿ha comprobado si es necesario vacunar contra Haemophilus o vibriosis?

Se realiza un Control de Calidad en los productos utilizados? No están vencidos? Algún tipo de estrés o enfermedad sistémica ha afectado anterior o últimamente al rebaño? Se ha evitado el contacto con animales ajenos al rebaño? al igual que con animales nuevos? Ello suele ser suficiente para evitar el riesgo de introducir enfermedades venéreas. Evita utilizar toros sin protección en la detección de los celos?

Ha verificado el manejo sanitario del parto y los procedimientos obstétricos? Se realiza el examen físico de las vacas con problemas al parto? Es elevada la incidencia de distocias? Es posible que sea elevado el peso de las crías? Muy improbable! Es posible que las novillas mas pequeñas tengan un área pélvica muy reducida? Mas improbable! Hay retenciones de placenta? Puede existir alguna contaminación al parto con organismos virulentos en las camas y áreas reservadas para los partos no higiénicos? Ha evaluado la CC, facilidad del parto y cualquier intervención durante el parto o en el posparto?; es habitual la intervención humana? y sin mayores medidas higiénicas? En una escala de 1 a 5 (5 es muy sucia) califique el estado de limpieza de las vacas.

¿Existe alguna incidencia de infecciones uterinas, metritis posparto, retención de placenta, mortalidad embrionaria, abortos, quistes ováricos, vacas ninfomanías, etc.? Se realizan cultivos aeróbicos o anaeróbicos para determinar los organismos causales de infecciones? Se ha determinado alguna elevación en la incidencia de abortos o de mortalidad embrionaria? Superan a las cifras normales (5%)? Se evitan situaciones que ocasionen un aumento de mortalidad embrionaria como cambios en la alimentación, ambiente, vacunaciones, tratamientos o transportes alrededor del servicio?

Son tratadas en forma habitual todas las vacas después del parto? Se utilizan antibióticos, oxitocina, prostaglandinas u otras sustancias? Se utilizan normalmente irrigaciones o lavados uterinos posparto o post-servicio? El uso rutinario de bolos e

infusiones uterinas pueden ocasionar secreciones purulentas e infecciones. Ha sido el parto inducido?

Examinar las vacas repetidoras. Están sanas y tienen un tracto genital normal? Esta libre de infecciones? Hay evidencia de descargas purulentas? El equipo y la técnica de inseminación son higiénicos? Compruebe el estado de las salpinges? Ha evaluado la EDC en su finca? Para las vacas repetidoras señale la frecuencia de intervalos entre celos entre 25 y 35 días? Los toros son usados solo para las novillas? también para las vacas? tienen acceso libre al rebaño? Es posible que sólo se utilicen en vacas repetidoras?

Puede confirmar si se han seguido las instrucciones establecidas para los tratamientos y precisar si ha ocurrido un impropio, equivocado o negativo tratamiento? Se ha realizado un seguimiento de la evolución de los problemas y de la respuesta a los tratamientos sanitarios?

5. Exhibición de los Celos

La observación o detección de los celos (DC) es uno de los factores mas importantes que afecta la reproducción en explotaciones que utilizan la inseminación artificial (IA) o monta natural controlada. Normalmente suele ser suficiente una mejora en la DC para incrementar el éxito reproductivo. Es importante considerar que los celos son cortos y que la frecuencia de la expresión de celos aumenta con un mayor número de hembras en celo (grupos activos sexuales, GAS). Para una óptima DC es imprescindible una buena identificación.

Ha determinado cuál es la duración de los celos en sus rebaños? Son muy frecuentes los celos cortos (<8 horas)? Se distribuyen igualmente a lo largo del día? o son mas frecuentes en determinadas horas del día? De acuerdo a su intensidad puede precisar si los celos son fuertes, moderados o débiles poco evidentes? Ha relacionando la duración con la intensidad del celo? Si consideramos una frecuencia habitual de 40, 20, 15 y 25% para celos corto-fuerte, corto-débil, largo-fuerte y largo-débil. Puede indicar cual es la relación en el rebaño evaluado? Son los fuertes mas eficientes? Son los cortos mas frecuentes? o no hay diferencias?

Se ha establecido la DC como una rutina en el rebaño? Existen programas claramente definidos para la observación de los celos? Estos programan son prioritarios? Se realizan en los momentos mas adecuados? Se han instituido periodos precisos para efectuar la DC fuera de los momentos de ordeño? o de alimentación? Durante el pastoreo? En las noches? o en la madrugada antes del ordeño? Se observan con igual dedicación los animales que aún no han sido servidos como los ya servidos?

Se dedica el tiempo suficiente para la DC? Compruebe que existen por lo menos dos periodos especiales para la DC (después de cada ordeño cuando son mas receptivas) y que los servicios se realizan en momentos adecuados del día, fuera de las horas de mayor estrés o temperatura, por ejemplo antes de las 8 am y después de las 6 pm. Utiliza el hecho que otros dos periodos adicionales mejoran la EDC (durante el pastoreo, no durante la alimentación)? Sabe que es más eficaz tener 4 que 2 periodos!! y que cada periodo debe tener una duración mínima real de 30 minutos?

Es la DC una tarea claramente asignada a una persona especializada, responsable y diligente, que sabe anotar antes que memorizar? Cuenta con un colaborador

igualmente enterado y eficiente? El personal de ordeño y de campo conoce los signos del celo y están motivados para avisar sobre posibles vacas en celo? Existe un re-entrenamiento continuo? El personal responsable realiza otras actividades durante los periodos asignados para la DC? Ha confirmado que ese personal dedica menos del 20% de su tiempo a otras labores?

Ha observado el ambiente donde se realiza la DC? Gozan las vacas de buen desplazamiento? Sabe que las vacas en movimiento son mas activas y mas fáciles de ser montadas? Son los corrales muy amplios y los animales se encuentran muy dispersos? El piso es de tierra o de concreto? El primero asegura un buen cortejo, desplazamiento y la monta sin temor de los animales; el segundo favorece resbalones, caídas y miedo de los animales para desplazarse y efectuar la monta. ¿Qué porcentaje del rebaño tiene problemas de patas y pezuñas (laminitis, etc.)? Se asegura un manejo rutinario de corte de pezuñas?

Observe los criterios de DC que usa el inseminador! Cómo sabe que la vaca está en celo y cuando debe inseminarla? Considera la aceptación pasiva de la monta como signo positivo y único del celo? Puede decir cuántas de las últimas 10 vacas inseminadas estaban verdaderamente en celo? Confirma el celo con la observación de otros signos (muco, marcas, edema, nerviosismo, movilidad, etc.)? Qué porcentaje de vacas son inseminadas sobre la base de la detección de signos secundarios?

Utilizan toros vasectomizados o vacas androgenizadas para la DC? Se complementan con marcadores? Cual es la relación entre las vacas elegibles y los animales detectores? Aprovecha los Grupos Activos Sexuales (G.A.S.) o el Efecto Macho para mejorar la EDC?. Han utilizado programas de sincronización del celo? En forma habitual? Prefiere los tratamientos hormonales?

Ha adoptado métodos adicionales para confirmar el celo, como las modificaciones de la temperatura rectal, características del muco cérvico-vaginal o la conductibilidad y resistencia de la pared vaginal? Qué ayudas se utilizan para favorecer la DC? Si existen, se utilizan correctamente? Están satisfechos de su respuesta? Emplean detectores como el Kamar, pedómetros, monitores de TV o sistemas computarizados? Se confirman mediante la observación visual? Existen registros específicos de celo y tablas de predicción del próximo celo esperado? El veterinario de la producción está capacitado para detectar animales que no fueron observados y para predecir un próximo celo al examinar los animales en anestroi

6. Eficiencia en la Detección del Celo (EDC)

Es conveniente identificar algunos de las características que permiten reconocer una ineficiente DC (celos no detectados) y una inadecuada DC (errores), siendo importante evaluar la seguridad en la DC antes de tomar alguna decisión sobre las medidas que deben implementarse para mejorar la EDC. Sabemos que tenemos problemas en la DC cuando el veterinario detecta animales cíclicos que no han sido observados en celo, animales preñados que no han sido servidos, cuando el intervalo parto-servicio supera los 80 días, cuando menos del 60% de vacas están en celo a los 60 días o cuando el intervalo entre celos supera los 30 días

Cómo reconocemos la presencia de fallas en la DC? Cuando mas de 10% de los ciclos duran entre 3-17 ó 25-35 días o son servidos dos veces en lapsos de 3 días o me-

nos; también cuando las vacas positivas al diagnóstico de gestación están preñadas pero de un servicio más temprano o más tardío o cuando las vacas paren 3-6 semanas antes o después de la fecha esperada. Cuál es la incidencia de animales preñados que no paren o paren en momentos no previstos (15 días antes o después de la fecha señalada)? Cuál es la frecuencia de animales separados para el DG a los 45-60 días que se encuentran vacíos? Superan el 10%; malo! Están todas las vacas y novillas claramente identificadas? Existen registros de DC? Mantiene registros de las vacas elegibles que deberán ser servidas después de 60 días posparto (o el PRV que haya fijado) en los próximos 24 días?

Que criterios e índices utilizan para conocer la eficiencia y la intensidad en la DC? Está seguro que todas las vacas reportadas en celo lo están verdaderamente? (seguridad de DC) y que aquellas no detectadas en celo no lo están? (intensidad de DC)? Ha determinado los intervalos en días entre celo y celo (IIE)? Es muy frecuente la proporción de animales con ciclos cortos que son inseminados con intervalos de 3 días o menos? y entre 4 y 17 días? Determine la frecuencia de IIE normales entre 18 y 24 días, si supera el 60% podemos señalar una buena EDCi

Ha tenido la oportunidad de confirmar el celo calificando la actividad ovárica por la identificación de algún folículo ovárico o de comprobar la tonicidad de los cuernos uterinos al momento del servicio? En que proporción? Es habitual que confirme la ovulación palpando un cuerpo lúteo? En algún momento ha detectado la EDC utilizando la determinación de progesterona en muestras de sangre o leche tomadas al momento de la inseminación? Sabe en que consiste la técnica, lo sencillo de su ejecución y las posibilidades para ser realizada? Como y donde se realiza? Cuál fue la proporción de vacas servidas fuera del celo de acuerdo a los niveles basales de progesterona ($<0,5$ ng/ml)? Mas de 10%? Malo!

En animales con ineficiente DC, ha comprobado el estado nutricional y la CC? Analice su relación con los niveles de proteína, energía, vitamina A y fósforo.

7. Fertilidad. Calidad y Manejo del semen

Si la fertilidad es baja para un toro específico es imprescindible revisar la calidad del semen y su origen. La calidad del semen debe verificarse utilizando otras pajuelas del mismo eyaculado y conservado en el mismo termo. Las condiciones a la que se somete el semen luego del proceso de descongelación no serán tan importantes sobre la viabilidad como las propias condiciones en las que se produjo la descongelación. La calidad del semen debe ser un criterio importante para elegir un toro ¿Qué opina al respecto?

Conoce la procedencia del semen? Proviene de compañías solventes y de confianza? Comprobó su calidad al adquirirlo? Es verdaderamente de la raza y tipo que necesita para su plan de cruzamientos? Confirma que logra las crías deseadas? Conoce el historial de fertilidad del semen de los toros seleccionados que le vendieron? Examine la calidad del semen. Determine la motilidad y compruebe su concentración, especialmente al comprar y cada vez que existan problemas de fertilidad con un semen determinado

Ha verificado si se han realizado pruebas para determinar la presencia de agentes infecciosos? Han resultado negativos? Hace cuanto tiempo de la última prueba?

Adquiere el semen antes que se agoten sus existencias? Existe un sistema de inventario del semen disponible y usado? Se mantiene una copia actualizada junto al tanque? Ello favorece una rápida localización y extracción de las dosis requeridas.

Observe al inseminador: Este ubica y extrae rápidamente el semen del tanque (en menos de 10 seg)? Es consciente que de esa forma disminuye la exposición de las otras dosis a las mayores temperaturas del cuello del tanque? Verifique que el semen se mantenga por debajo de la línea congelada del cuello (usualmente 8-15 cm de la boca del termo) antes de transferirlo al termo de descongelación. Con que frecuencia se verifica el nivel del N₂ del tanque de conservación y su llenado? Se utiliza una varilla graduada y sobre todo limpia?

Es el termo de descongelación seguro y el termómetro preciso? Cual es el método de descongelación? Se utiliza la descongelación en agua a 35°C o a 5°C? por cuanto tiempo? Prefiere 10, 30, 40-45 seg? Comprueba el tiempo usando un reloj? Utiliza semen sin descongelar? Observe si usa semen ya descongelado por mas de 30 min, aunque lo mantiene conservado a una temperatura fija? Descongela más de dos pajuelas a la vez?

El material de descongelación se encuentra limpio y desinfectado y la pistola utilizada es la adecuada? La funda es la adecuada? está bien colocada? No quedan rastros de semen en la pistola utilizada? Seca bien la pajuela con un papel toalla limpio antes de colocarla en la pistola? El corte se la pajuela hacia la mitad de la burbuja de aire se realiza en ángulo recto? Verifique pues esto es muy importante! El semen se mantiene protegido mientras la pistola es armada y utilizada? Tiene el inseminador la mala costumbre de colocarse la pistola entre los dientes? Antes de ser utilizada la pistola cargada es protegida del ambiente y de suciedades?

8. Fertilidad. Técnica y momento de inseminación

Una correcta IA requiere el uso de semen de calidad adecuadamente descongelado, introducido por un técnico experimentado, en forma higiénica, en el lugar preciso y en el momento adecuado, en relación con el celo de fuerte intensidad, previo a la ovulación.

Considera que es un buen criterio de fertilidad realizar la IA en vacas de acuerdo con la intensidad del celo: celo evidente, enérgico y fuerte? Realiza la IA en vacas con síntomas de celo no muy claros y marcados? *El momento de inseminación depende de la EDC.* En que momento se sirven las vacas en relación con los síntomas iniciales de la aceptación de la monta? Es decir, cual es el lapso entre el celo detectado y el servicio? Considera ese lapso largo, medio o corto? Es menor de 8 horas? es mayor de 18 horas? En que frecuencia? Se sigue la regla am/pm y pm/am para inseminar? Se busca coincidir con la segunda mitad del celo? Se usan las horas mas propicias del día para inseminar, por ejemplo antes de las 9 am o después de las 5 pm? Existe alguna tendencia para adelantar o atrasar el momento de IA? En muchos casos cuando conoce que los toros tienen baja fertilidad se busca atrasar la IA hasta 18 horas del inicio del celo?

¿Cuántos inseminadores existen en la finca? Ha verificado las diferencias de fertilidad entre ellos? Ha observado los movimientos del inseminador para atravesar el cervix? Manipula excesivamente la pistola? Se demora mucho en inseminar? Quedan residuos de semen en la pajuela o en la funda? El inseminador ha sido reciclado?

Usa la IA en los cuernos? Ha evaluado sus resultados? Sus anotaciones son inmediatas y correctas? En algunos casos, el veterinario verifica por palpación si la pistoleta se coloca adecuadamente en el lugar preciso? Confirme el método de sujeción de la vaca para ser inseminada. Es firme? Se facilita la tranquilidad del animal y se evitan los movimientos inútiles y bruscos? El animal está cómodo?

Se evitan situaciones de estrés al momento de la IA? (*sabe que la adrenalina estimula los beta-receptores uterinos, reduce el tono del útero y la eficiencia de la IA*). Después de la IA se mantiene la vaca en reposo por algún tiempo y en un lugar sombreado? Por cuánto tiempo? (*evitar cambios de rutina o de potreros durante los primeros 10 días de la IA*). Se utiliza alguna ayuda complementaria durante la IA? (por ejemplo, la inyección de oxitocina, prostaglandinas, GnRH o se practica el masaje del clítoris o del útero?)

9. Programa de Eliminaciones y Longevidad

La tasa de eliminación (TE) por causas reproductivas es un parámetro crítico que debe tenerse en cuenta al analizar la ER y depende del estado reproductivo y de los planes de desarrollo económico. La TE debe ser calculada de forma que pueda maximizar la ganancia genética y minimizar los costos; reemplazos demasiado pronto o demasiado tardíos significan pérdidas de dinero. Una incorrecta eliminación puede ocasionar pérdidas que comprometen los esfuerzos de selección en cualquier rebaño. Que ganamos con invertir en selección cuando las mejores vacas lecheras son eliminadas por problemas de fertilidad? El productor podrá ejercer mayor presión de selección en función de la producción, duración de la lactancia, aceptación del ordeño sin becerro, etc, de forma que el rebaño crezca en forma armoniosa pero la sub-fertilidad puede afectar sus planes. La longevidad puede disminuir los costos de reemplazos pero los beneficios serán más importantes. Un rebaño bien manejado puede mantener una TE por problemas reproductivos entre 8 y 10%. Cuando es más elevada puede suponerse que el manejo no es el adecuado a pesar que la eficiencia mejora. Una TE por problemas reproductivos mayor del 20% del rebaño se considera signo de fallas en el manejo y sugiere una pobre ER, a pesar que parámetros como la fertilidad, servicios por concepción, DEL o intervalos entre partos sean aceptables. Conociendo los riesgos, las decisiones de eliminación pueden atenuarse y hacerse en forma más correcta y segura.

Es necesario tomar decisiones, por ejemplo, debe esta vaca en producción ser reemplazada por una novilla? El problema causal de eliminación ha podido ser tratado? O controlado? Cuando ha decidido eliminar una vaca y esta entra en celo, que hace? ordena que sea servida o la saca de la IA? Al final que será mejor, vender las vacas, vender las novillas o quizá aumentar el número de animales del rebaño. Es posible determinar la tasa de eliminación en los diferentes estados de cría de las novillas? al nacer, primera semana o primer mes, al destete o al año, al servicio y posparto?

Puede señalar alguna otra razón de eliminación que pudiera estar afectando la ER? Se sigue algún patrón específico para señalar los animales que deben ser eliminados del rebaño? Cuál es la tasa de eliminación actual? Es la reproducción el principal causal de las eliminaciones? Observe si existen variaciones en relación con el mestizaje, edad, número de lactancia, niveles de producción de leche, mes o época de parto, etc. Alguna otra razón de eliminación pudiera estar afectando la eficiencia reproductiva?

Al mejorar las producciones compruebe si ha disminuido la ER y la duración de vida útil en el rebaño? Sabe cual es la media? Puede identificar los motivos de las variaciones en la vida útil? Se encuentra muy lejos de las metas esperadas? En realidad, tiene alguna meta para la longevidad del rebaño?

10. Comportamiento y Evaluación Reproductiva de los Toros

El uso de la monta natural es una práctica muy utilizada en sistemas tradicionales de doble propósito como medio único de cría o como complementario al uso de la IA. Aunque sus ventajas genéticas serán menores, un buen manejo de los toros y su control periódico permitirá obtener una mayor EDC y fertilidad. En todo caso deberá considerarse su uso en épocas calurosas y la posibilidad de su peligro. En ocasiones, las evaluaciones del semen y de los toros deberán ser completadas con estudios epidemiológicos, patológicos y análisis de Laboratorio mas exhaustivos que permitan identificar el problema. Algunos toros son superiores en 15-20 puntos de fertilidad a otros, alrededor de 30% suelen ser sub-fértiles y por lo menos 5% son estériles. La FAAs (Fertility Associated Antigens) es una proteína asociada con la fertilidad pues se encuentra en mayores niveles en los toros mas fértiles (Reprotech). En los toros se ha sugerido el empleo de la respuesta secretoria de LH al reto de la GnRH, a partir de los niveles de la testosterona y su correlación con la fertilidad. Es un factor heredable y susceptible de ser medido en toretes jóvenes. Uno de los indicadores mas importantes de la fertilidad potencial de los toros es su circunferencia escrotal; se estima que es 50% heredable y altamente correlacionado con la edad de pubertad de sus hijas, fertilidad y capacidad de servicio, de ahí la recomendación para seleccionar toros con circunferencia escrotal positiva.

Conoce la edad y madurez de los toros utilizados? Ha buscado información sobre la conducta sexual de cada uno?. Observe si existe una relación adecuada (1:25 ó 1:35) entre toros y vacas elegibles para el servicio? Es bueno el estado nutricional y la CC de los toros? Son muy jóvenes? Son producto de cruzamiento? Cuanto tiempo hace que se han incorporado al rebaño? Pudieran estar estresados?

Se han observado diferencias en el comportamiento de los toretes o toros mestizos? *Es conveniente evaluar los patrones de comportamiento dominante entre grupos de toros y en igual forma, conocer la fertilidad de cada toro y las diferencias entre ellos.* Ha comprobado si las variaciones en el comportamiento y fertilidad de determinados toros están relacionadas con algunos meses o épocas del año? y si se presentan variaciones debidas a cambios en el manejo, ambiente y alimentación? Se ha utilizado en ocasiones las ventajas del "efecto toro"? o el empleo de un toro de calidad para servir por MN varias vacas en un mismo día? Cuántas vacas? Es una norma habitual? o considera que es rara u ocasional?

Evalúe el examen físico de los toros en especial aquellos con pobre eficiencia. Observe su comportamiento en presencia de hembras en celo. Tienen los toros una libido y habilidad de cópula normales? es decir, los toros buscan activamente y detectan las hembras en celo? Son capaces de montar y servir a las vacas? Ha revisado el estado de sus patas, pezuñas y espalda? el pene es normal al igual que su protrusión? *Evalúe la circunferencia escrotal*, es la esperada para la edad y tipo racial? Sólo se incorporan toretes mestizos a partir de CE > 32 cm? o ello no tiene importancia? Examine los testículos, epidídimos y glándulas seminales? Confirme tono, tamaño y simetría!

Es el semen de calidad normal? Debe conocer la motilidad y morfología espermáticas al igual que la presencia de leucocitos en el eyaculado. Considera que el semen puede estar contaminado? Se han detectado agentes infecciosos?

Se han presentado enfermedades venéreas? Son causales de sub-fertilidad? Se ha cultivado secreción prepucial en busca de tricomonas y camphylobacter, además del muco cervical o muestras de secreción uterina de vacas problema? Se han introducido y utilizado toros provenientes de otras fincas? Considera que el uso indiscriminado de estos toros sea una posible fuente diseminadora de enfermedades venéreas?

Una vez reconocidos los principales factores involucrados en los problemas de la reproducción podrán identificarse claramente los causales de la sub-fertilidad y la necesidad de establecer prioridades en la prevención y control de los problemas. A partir de este momento se planifica la continuidad del PCPR, se corrigen las medidas equivocadas de manejo, se aplican los conceptos de calidad total para restablecer la ER, a través de los tratamientos y las eliminaciones necesarias.

VI. PROCEDIMIENTO DE ACCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS REPRODUCTIVOS

Aplicando estrategias metodológicas de calidad total y análisis epidemiológico se ha estudiado la relación entre los riesgos y la identificación de puntos críticos (ARPC) en los procesos reproductivos con el fin de optimizar decisiones preventivas y de control. Utilizaremos como ejemplo los dos principales grupos de riesgo en los rebaños bovinos doble propósito, vacas primíparas y vacas repetidoras. Se analizaron 17,855 datos de registros reproductivos de 2,547 vacas mestizas en 6 fincas bajo sistema de manejo tradicional (ST, predominio *Bos indicus*) y mejorado (SM, predominio *Bos taurus*) en la Cuenca del Lago de Maracaibo. Las variables de predicción para la ocurrencia estadística de riesgos se determinaron mediante análisis epidemiológico utilizando la relación de probabilidad (OR, Odds Relation) con un intervalo de confianza de 95%. Los resultados revelaron que existen diferencias de los factores de riesgo reproductivos y puntos críticos entre ST y SM [16].

1. Análisis de los riesgos en vacas primíparas. Cómo proceder?

Los animales mas valiosos en el rebaño son las vacas que paren por primera vez pero estas vacas de primera lactancia constituyen un caso especial de sub-fertilidad y el eslabón mas débil en la cadena reproductiva. Se determina el anestro como principal riesgo. Se examinan clínicamente las vacas sospechosas para determinar si el anestro es de tipo orgánico (ausencia de estructuras ováricas, quistes, piometra, etc.) o de tipo funcional. Vacas con infecciones pueden o no mostrar descargas purulentas pero pueden ciclar. Compruebe que los animales estén libres de infecciones y que no estén gestantes! Compruebe la posible existencia de quistes.

Lo primero, verifique la existencia y uso de registros reproductivos adecuados, existe un registro actualizado de predicción de próximos celos? Discuta los programas de detección de celos (DC) y confirme su ejecución precisa a nivel de campo. Está el personal entrenado? reconoce las características del celo? Se ha enfatizado que deben destacar la observación en los animales vacíos! Momentos, número y tiempos de

detección, por ejemplo, fuera de las horas de máximas temperaturas, fuera de las horas de ordeño?; características de los lugares de detección, por ejemplo, tipo de suelos, son resbaladizos? están muy fangosos o inundados? Tienen las vacas problemas de patas y pezuñas; cuál es la incidencia de laminitis?

Verifique las ayudas en la DC y si se favorece la formación de grupos de actividad sexual, es decir, que cuanto mayor número de vacas esté en celo o cerca del celo, mayor será la eficiencia en la DC. La DC será mas difícil cuando hay muchas vacas preñadas o hacia la mitad del ciclo. Confirme que los animales en anestro están dentro de los grupos de riesgo, por ejemplo, vacas de primer parto, elevada producción de leche, predominio racial europeo como Holstein, inadecuada alimentación y pobre condición corporal (deficiencia de energía), animales con anemia o deficiencias (fósforo?). Existe presencia de la cría y amamantamiento a lo largo del día? o apoyo durante el ordeño? cómo? por cuanto tiempo en total?

2. Anestro Orgánico, principal problema en vacas primíparas de rebaños tradicionales

Las primíparas constituyen un caso especial de infertilidad atribuible a un pobre comportamiento reproductivo posparto. El riesgo se establece a partir del bloqueo endocrino sobre el reinicio de la ciclicidad posparto, lo cual deriva en un incremento de los días vacíos y en un periodo de infertilidad relativa [18]. El reinicio de la ciclicidad a los 60d posparto es de solo 5.6 y 46% en ST y SM ($P < 0,001$). Se observa una mayor frecuencia de anestro orgánico en ST (80,8% vs 13,6% que en SM; $P < 0,001$) causada casi exclusivamente por problemas de atrofia ovárica, mientras que los problemas de detección de celo son el causal principal del anestro funcional en 87% de SM ($P < 0,01$) [21, 22].

El deficiente manejo nutricional trae como consecuencias una mínima GDP durante la gestación, bajo peso y CC al secado y parto, con importante pérdida de peso posparto. La fecundidad es deficiente debido a los prolongados intervalos posparto, con baja producción inicial y de por vida de leche, mayor tasa de eliminación por problemas de anestro y atrofia ovárica, todo lo cual ocasiona importantes pérdidas económicas. Las variables de predicción en vacas primíparas destacan como riesgos del anestro orgánico la caída del peso posparto, CC al parto y presencia de la cría y amamantamiento ($P < 0,001$), siendo menor el efecto de la producción de leche, mientras que el principal valor predictivo de riesgo del anestro funcional es la pobre eficiencia de detección del celo y aún la tasa de vacas vacías al diagnóstico de gestación. La relación de probabilidad de las variables de predicción en vacas primíparas, el índice de confianza y su significancia [18] se indican a continuación:

VARIABLES DE PREDICCIÓN	Factores de Riesgo	Odds Relation (OR)	Índice Conf. 95% OR	Significancia
ANESTRO ORGÁNICO (vacas primíparas)	CC al parto	6,68	2,9-12,3	P<0,001
	Caída del peso posparto	8,30	3,2-16,5	P<0,001
	Ordeño sin apoyo ni amamant.	6,76	1,4-14,7	P<0,001
	Producción de leche	4,34	2,0-7,6	P<0,01
	Dificultad al parto	1,82	0,9-4,0	P<0,05
ANESTRO FUNCIONAL (vacas primíparas)	Detección de celos	5,88	1,6-12,0	P<0,01
	Vacas vacías al DG	2,72	0,5-6,6	P<0,05

3. Análisis de los riesgos en vacas repetidoras (VR)

Las vacas repetidoras constituyen el principal problema reproductivo en SM, en los cuales ya se ha controlado el anestro. En esos casos es necesario evaluar el programa de detección de celos y el momento de servicio. ¿Es posible confirmar la seguridad en la DC usando la determinación de los niveles de progesterona al momento del servicio? Tome muestras de sangre y muestras del tracto genital para determinar en el Laboratorio la presencia de enfermedades infecciosas. Existe a su disposición algún laboratorio de confianza para realizar las pruebas mas habituales? Examine clínicamente a las VR para confirmar si está presente alguna infección genital? Evaluar las vacunaciones y las normas de bioseguridad. Revisar el empleo de medicamentos y/o hormonas. Un análisis de sangre permite comprobar los perfiles metabólicos, incluyendo minerales séricos. Verificar la calidad y niveles de alimentación, son adecuados? Existen deficiencias específicas que pudieran ser notorias? por ejemplo, proteínas y micotoxinas, o por el contrario pudiera haber un exceso de otras como la urea?

Verificar la calidad del semen congelado que se esta utilizando, al igual que la calidad seminal y el comportamiento sexual de los toros utilizados en monta natural. El servicio natural es un riesgo cuando existe alguna indicación de infección del tracto genital, ya que el toro (incluyendo los receladores) puede diseminar la enfermedad sin mostrar síntomas. Tampoco debe inseminarse una vaca que muestra descargas anormales. Reevaluar el manejo del semen y las técnicas de inseminación. Es recomendable realizar un re-entrenamiento del inseminador. Existe mas de un inseminador? Ha comprobado diferencias en los resultados de fertilidad entre ambos?

4. Servicios Repetidos (SR) como principal problema reproductivo en rebaños mejorados

El Control Reproductivo, la dinámica operativa de Calidad Total y el Análisis de Riesgos señalan a los SR como un verdadero problema reproductivo ocasionado por el efecto y descontrol de muchos riesgos (P<0,001) como predominio racial, producción de leche, momento de inseminación y enfermedades infecciosas, también debido al efecto finca, manejo de celos y servicios y mastitis (P<0,01) como a la época, CC, retención placentaria e intervalo parto-servicio (P<0,05). Los riesgos son mas evidentes en rebaños mejorados donde predominan los problemas individuales y en

las vacas más productoras de leche. La pérdida de peso y de CC ocasionan problemas endocrinos y ováricos y fallas en la EDC; igualmente, los niveles de progesterona en VR confirman problemas de ovulación atrasada, relacionados con una caída de la fertilidad por fallas en la integración endocrina, mala calidad del cuerpo lúteo e inadecuado abastecimiento de progesterona. La relación de probabilidad de las variables de predicción en vacas repetidoras, el índice de confianza y su significancia [16] se indican a continuación:

VARIABLES DE PREDICCIÓN	Factores de Riesgo	Odds relation (OR)	Índice Conf. 95% OR	Significancia
SERVICIOS REPETIDOS (vacas de 2 o más partos)	Finca	5,68	2,4-11,0	P<0,01
	Época	3,48	2,0-5,3	P<0,05
	Predominio racial <i>Bos taurus</i>	12,0	6,2-19,3	P<0,001
	Deficiencias nutricionales	2,64	1,0-3,4	P<0,05
	Producción de leche	8,13	5,2-12,6	P<0,001
	Pérdida de peso y de CC	3,80	2,3-5,0	P<0,05
	Manejo de celos y servicios	6,62	3,1-9,8	P<0,01
	Momento de inseminación	14,2	8,12-23,6	P<0,001
	Enfermedades infecciosas	11,8	4,5-16,2	P<0,001
	Mastitis	3,75	1,8-5,6	P<0,01
	Parto difícil-Retenc. placenta	5,22	2,6-8,1	P<0,05
	Intervalo parto-1 ^{er} servicio	6,43	4,4-8,8	P<0,05

En la predicción de las vacas repetidoras aparecen involucrados una serie de factores de riesgo ($P<0,001$) a partir del efecto finca y época, predominio racial europeo, momento de inseminación y producción de leche, al igual que la condición corporal, las deficiencias de la alimentación y manejo de los celos. Es decisivamente importante la incidencia de las enfermedades infecciosas, incluyendo la retención de placenta y las mastitis. En SM donde predominan los mestizos *Bos taurus* es interesante la relación de VR con algunos FR como producción de leche (11,4 y 8,89 k/d en ST; $P<0,01$) y condición corporal (2,95 vs 2,28; $P<0,05$), mientras que en ST destaca la baja EDC (49,9 vs 66,5% en SM; $P<0,01$) Como consecuencia, aumentan los SR, la mortalidad embrionaria y la tasa de eliminación en VR, extendiendo los intervalos posparto e incrementando las pérdidas económicas.

Los puntos críticos de control mas evidentes serían la finca y la época, el predominio racial, los niveles de producción y los programas de detección del celo en SM. Igualmente, el manejo racional de los servicios, por inseminación artificial o monta natural. En caso de la inseminación, el lugar, momento y técnica utilizada además de la experiencia del inseminador. Es necesario controlar el balance nutricional, los ser-

vicios tempranos con cortos intervalos parto-servicio, la extensión del periodo seco y el manejo del parto. Los parásitos y agentes infecciosos y los factores climáticos, época de sequía con elevadas radiación, temperatura y humedad son puntos críticos que contribuyen a mantener una baja fertilidad y un incremento del número de servicios especialmente en fincas con SM.

VIII. CONCLUSIÓN

Muchos factores interactúan para influenciar la reproducción. Mantener una óptima eficiencia reproductiva, una vez fijados objetivos y metas, requiere de un programa adecuado de manejo. Se ha estimado que la reproducción es dos veces mas importante que el crecimiento y cuatro veces tan importante como la calidad de los productos, es decir, constituye la clave de la viabilidad económica de los rebaños.

Para asegurar el éxito reproductivo del rebaño, ganaderos y veterinarios deben tener en cuenta aquellos riesgos que influyen en el manejo de la empresa como el mestizaje, época, paridad, tasa de crecimiento, calidad y continuidad de la alimentación, condición corporal, detección de celos, estadio de lactación y gestación, niveles productivos, enfermedades infecciosas, momento y técnica de inseminación, presencia, apoyo y amamantamiento de la cría de acuerdo con el sistema de manejo de la finca, tradicional o mejorado.

La identificación de los riesgos en las actividades relacionadas con la reproducción supone una estrategia sistemática que facilita la identificación y valoración de los problemas que puedan afectar el comportamiento y la eficiencia reproductiva del rebaño. Las variables de predicción de los riesgos que caracterizan un estudio epidemiológico, deben apoyar el diagnóstico inicial y confirmar la probabilidad que determinados riesgos participen como causales de problemas, en especial, en dos de los principales grupos de riesgo en rebaños doble propósito: vacas primíparas y vacas repetidoras. Su conocimiento permitirá optimizar la toma de decisiones relacionadas con su prevención y control.

El control de los puntos críticos de cada factor de riesgo establece la adopción de procedimientos preventivos y de las terapias mas adecuadas para evitarlos, corregirlos o eliminarlos, con el fin de optimizar las decisiones de manejo reproductivo e incrementar la relación costos/beneficios. Se busca mejorar puntos críticos como el manejo nutricional y energético para corregir la CC, eliminar el becerro y el amamantamiento, el empleo de enérgicos programas de detección de los celos, control de los servicios tempranos, adopción de los servicios estacionales y un adecuado manejo e higiene del parto, entre otros.

AGRADECIMIENTOS

Los resultados discutidos en éste Capítulo son parte del proyecto de investigación CONDES 0778-01 que bajo el título de "Manejo de la Calidad Total dentro de los Programas de Medicina de la Producción dirigidos al Control de los problemas reproductivos en hatos mestizos" fue financiado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia. Al CONDES-LUZ y al Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Universidad del Zulia, nuestro reconocimiento por su confianza y pleno apoyo a nuestro trabajo.

IX. LITERATURA CITADA

- [1] Bartlett, PC., Kirk, J., Coe, P., Marteniuk, S., Matter, EC. 1986. Descriptive epidemiology of anestrus in Michigan Holstein-Friesian cattle. *Theriogenology* 27: 459-476.
- [2] Beal, DJ. 1996. Emerging issues in risk management in farm firms. *Rev. Marketing Agric. Econ.* 64: 336-347.
- [3] Chaplin, S.J, Ternent, HE., Offer, JE., Logue, DN., Knight, CH. 2000. A comparison of hoof lesions and behaviour in pregnant and early lactation heifers at housing. *Veterinary J.* 159: 147-153.
- [4] Chassagane, M., Barnouin, J., Chacornac, JP. 1999. Risk factors for stillbirth in Holstein heifers under field conditions in France: A prospective survey. *Theriogenology* 51:1477-1488.
- [5] Correa, MT., Curtis, CR., Erb, HN., Scarlett, JM., Smith, RD. 1990. An ecological analysis of risks factors for postpartum disorders of Holstein-Friesian cows from thirty-two New York farms. *J Dairy Sci* 73 (6): 1515-1524.
- [6] Cullor, JS. 1997. HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points): It is coming to the Dairy. *J. Dairy Sci.* 80:3449-3452.
- [7] Ducrot, C., Cimarosti, I., Bugnart, F., Van de Wiele, A., Philipot, JM. 1994. Risk factors for infertility in nursing cows linked to calving. *Vet. Res.* 25 (2-3): 196-202.
- [8] Ducrot, C., Gröhn, YT., Humblot, P., Bugnard, F., Sulpice, P., Gilbert, RO. 1994. Post partum anestrus in French beef cattle: an epidemiological study. *Theriogenology* 42:753-764.
- [9] Eaglesome, MD., Garcia, MM. 1997. Disease risks to animal health from artificial insemination with bovine semen. *Rev Sci Tech* 16 (1): 215-225.
- [10] Ferry, JW. 1998. *Production Medicine: How to get started.* V Cong Intern. Med. Bovina. Sitges (España) Anembe I: 43-45.
- [11] Gaines, JD. 1990. Investigating subfertile dairy herds: Three case histories. *Vet Med* 86: 409-417.
- [12] González-Stagnaro, C. 1998. El control reproductivo dentro de los programas de medicina de la producción en rebaños bovinos. In: *Mejora de la ganadería mestiza de doble propósito.* C González, N Madrid, E. Soto (eds). Imp. Astro Data, S.A. Maracaibo, Venezuela. XXVII: 537-559.
- [13] González-Stagnaro, C. 1998. El manejo de la calidad total en los programas de control de los problemas reproductivos en hatos bovinos mestizos. In: *Mejora de la ganadería mestiza de doble propósito.* C González, N Madrid, E Soto eds. Publ Astro Data. Maracaibo, Venezuela. XXIX: 581-607.
- [14] González-Stagnaro, C. 1998. Epidemiología de la eficiencia reproductiva bovina. *Revista Venezuela Bovina* 13 (38): 28-30, 14 (39): 58-61.
- [15] González-Stagnaro, C. 1999. Análisis de Riesgos y Control de puntos críticos (ARPC) en los Programas de Control de Problemas reproductivos (PCPR) en hatos bovinos. *Venezuela Bovina* 14 (42): 66-69.
- [16] González-Stagnaro, C. 2001. Estudio epidemiológico de los factores de riesgo en la reproducción de bovinos doble propósito. In: *Arch. Latinoam. Prod. Animal.* 9 (Supl. 1): DP19-32.
- [17] González-Stagnaro, C. 2001. Aplicación de Programas de Control Reproductivo en rebaños doble propósito. *Revista ACPA. Asociación Cubana de Producción Animal* 3: 36-39.

- [18] González-Stagnaro, C. 2002. Epidemiología de la reproducción en vacas primíparas. *Albétar* 56: 30-32.
- [19] González-Stagnaro, C. 2000. Parámetros, cálculos e índices aplicados en la evaluación de la eficiencia reproductiva. In, *Reproducción bovina*. C. González-Stagnaro (ed). Imp. Astro Data S.A. Maracaibo (Venezuela). XIV: 203-247.
- [20] González-Stagnaro, C., Madrid-Bury, N. 1999. Como iniciar un Programa de Control de Problemas Reproductivos en bovinos mestizos. *Venezuela Bovina*. 14 (40): 50-53, 14 (41):13-16.
- [21] González-Stagnaro, C., Madrid-Bury, N. 1999. Evaluación reproductiva de un Programa de Manejo de la Calidad Total en Bovinos Tropicales. I. Importancia de la continuidad de las acciones de mejora. Mem. II Cong. Ibérico Reprod Animal. Lugo (España). I: 588-590.
- [22] González-Stagnaro, C., Soto Belloso, E., Goicochea Llaque, J.; González, R., Soto Castillo, G. 1988. Identificación de los factores causales y control del anestro, principal problema reproductivo en la ganadería mestiza de doble propósito. Publ. Premio Agropecuario, Banco Consolidado. 90 pp.
- [23] Gröhn, YT., Rajala-Schultz, PJ. 2000. Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. *Animal Reprod. Sci.* 60-61: 605-614.
- [24] Hanzen, Ch., Laurent, Y. 1990. Étude épidémiologique de l'infécondite bovine. 1. Mise au point d'un programme informatisé de gestion de la reproduction. *Ann. Méd. Vét.* 134: 105-114.
- [25] Hardin, DK. 1993. Fertility and infertility assessment by review of records. Female bovine infertility. *Vet Clin North Amer (Food Animal Practice)* 9 (2): 389-403.
- [26] Hueston, WD. 1988. Evaluating risk factors in disease outbreak. *Vet. Clin. North Amer. Food Animal Prac.* 4: 79-97.
- [27] Huffman, EM., Mortimer, R., Olson, ID., Ball, L., Farin, P.W. 1984. Risk factors for pre-breeding pyometra on four Colorado dairy farms. *Prev. Vet. Med.* 2:785-790.
- [28] Johnson, AP. 1996. Production Medicine: The future of a dairy Practitioners. 1er Jorn Med Bovina, ANEMBE. 1: 85.
- [29] Kinsel, ML. 2002. An epidemiological approach to investigating abortion problems in dairy herds. *Compendium* 24 (4): S34-S39.
- [30] Kruijff, A de. 1978. Factors influencing the fertility of a cattle population. *J Reprod Fert* 54: 507.
- [31] Lafi, SQ., Kaneene, JB. 1988. Risk factors and associated economic effects of the Repeat Breeder Syndrome in Dairy Cattle. *Vet. Bull.* 58 (11): 891-903.
- [32] Laporte, HM., Hogeveen, HH., Schukken, YH., Noordhuizen, JPTM. 1994. Cystic ovarian disease in Dutch dairy cattle: incidence, risk factors and consequences. *Livestock Prod. Sci.* 38: 191-197.
- [33] Loeffler, SH., De Vries, MJ., Schukken, YH., De Zeeuw, AC., Dijkhuizen, AA., De Graaf, FM., Brand, A. 1999. Use of AI technician scores for body condition, uterine tone and uterine discharge in a model with disease and milk production parameters to predict pregnancy risk at first AI in Holstein dairy cows. *Theriogenology* 51:1267-1284.
- [34] Markusfeld, ON. 1991. Herd health problems: The epidemiological approach. *The Bovine Practitioner*. 26:42-44.

- [35] Meuwissen, MPM., Huirne, RBM., Hardaker, JB. 2001. Risk and risk management: an empirical analysis of Dutch livestock farmers. *Livestock Production Sc.* 69: 43-53.
- [36] Nielen, M., Schukken, YH., Scholl, DT., Wilbrink, HJ., Brand, A. 1989. Twinning in dairy cattle, A study of risk factors and effects. *Theriogenology* 32: 845-862.
- [37] Opsomer, G., Gröhn, YT., Hertl, J., Coryn, M., Deluyker, H., De Kruif, A. 2000. Risk factors for post partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium: A field study. *Theriogenology* 53:841-857.
- [38] Peeler, EJ., Otte, MJ., Esslemont, RJ. 1994. Recurrence odds ratio for periparturient diseases and reproductive traits of dairy cows. *Br Vet J* 150 (5): 481-488.
- [39] Ponsart, C. 1999. Épidémiologie de l'infécondité en élevage laitier: outils statistiques. *Élevage et Insémination* 289: 10-21.
- [40] Rajala-Schultz, PJ., Gröhn, YT., Allore, HG. 2000. Optimizing breeding decisions for Finnish dairy herds. *Acta Vet Scand* 41 (2): 199-212.
- [41] Rowlands, GJ., Russell, AM., Williams, LA. 1983. Effects of season, herd size, management system and veterinary practice on the lameness incidence in dairy cattle. *Vet. Rec.* 113: 441-445.
- [42] Ruegg, PL. 1997. Principles of epidemiology for reproductive problem solving. *Soc. for Theriogenology. Proc. Ann. Meet. Montreal, Quebec, Canadá.* 313-319.
- [43] Schukken, YH., Brand, A. 1988. Application of epidemiology in fertility and mastitis programs in bovine herd health management. In: *V Cong. Intern. Med. Bovina. Sitges (España).* Anembe. I: 73-88.
- [44] Studer, E. 1998. A veterinary perspective of on-farm evaluation of nutrition and reproduction. *J Dairy Sci* 81 (3): 872-876.
- [45] Thrusfield, M., Ortega, C., De Blas, I., Noordhuizen, JP., Frankena, K. 2001. Win Episcope 2.0: improved epidemiological software for veterinary medicine. *Vet. Rec.* 148: 567-572.
- [46] Uribe, HA. 1998. Cuantificación de factores de riesgo para mastitis, quistes ováricos, hipocalcemia y cetosis usando regresión logística en ganado Holstein. *Arch. Med.Vet.* 2: 177-190.
- [47] Webster, FB., Lean, IJ., Curtis, MA. 1997. A case-control study to identify farm factors affecting fertility of dairy herds: multivariate description of factors. *Aust Vet J* 75 (4): 262-265.