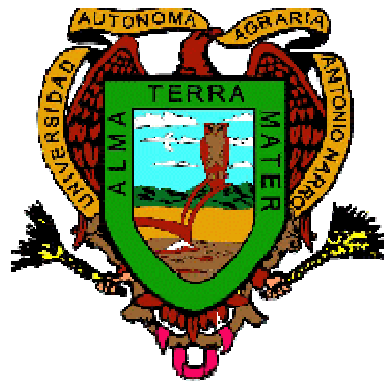


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**MANEJO REPRODUCTIVO DE GANADO LECHERO
EN LA GRANJA DON JOSE**

TESINA

PRESENTADO POR:
LUIS ALBERTO PEREZ PARDO

COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

TESINA

**MANEJO REPRODUCTIVO DE GANADO LECHERO
EN LA GRANJA DON JOSE**

APROBADO POR EL COMITÉ

PRESIDENTE DEL JURADO



Mc: JOSE LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELIAS

CORDINADOR DE LA DIVISION DE CIENCI ANIMAL



MVZ. RODRIGO I. SIMON ALONSO



**Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**MANEJO REPRODUCTIVO DE GANADO LECHERO
EN LA GRANJA DON JOSE**

TESINA


**POR
LUIS ALBERTO PEREZ PARDO**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TITULO DE:**

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA




MC. JOSE LUIS FCO. SANDOVAL ELIAS
PRESIDENTE



MVZ. RODRIGO I. SIMON ALONSO
VOCAL



I.Z. JORGE H. BORUNDA RAMOS
VOCAL



MVZ. CUAUHTEMOC FELIX ZORRILLA
VOCAL SUPLENTE

DEDICATORIA

A DIOS

Por haberme permitido venir a este mundo y cuidar de mi familia y de mí, además de ayudarme a superar todos mis obstáculos y ser una mejor persona día con día.

A MIS PADRES

Sr. Erasto Pérez Reyes Y Sra. Irma Pardo García

Quienes me han apoyado incondicionalmente en todas mis decisiones y que gracias a todos sus esfuerzos y sacrificios he logrado concluir mis estudios de licenciatura. Gracias por todo el cariño y los consejos que me han brindado, los cuales han hecho de mí una persona de bien. Por todo eso y más los llevo siempre en el corazón, espero algún día poder recompensar todo ese esfuerzo: Los amo.

A MI NOVIA

Reyna Denisse Pérez Rivas

Por estar a mi lado en los momentos más difíciles, por toda tu comprensión, tus atenciones; eres mi fuerza para seguir adelante, mi pilar para no caer, por todo eso y más, te amo.

A MI FUTURA HIJA

Milka

Aunque todavía no te conozco ya llenaste mi vida de ilusiones, tú eres la luz que me guiara de ahora en adelante. Espero tenerte pronto en mis brazos, te amo mi pequeña.

MR. JOSE LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELIAS

Gracias a su colaboración, orientación y tiempo ya que sin su ayuda no hubiera sido posible realizar este trabajo.

MUZ. ENRIQUE CERVANTES

Quien me abrió las puertas de la granja Don José para la realización de mis prácticas profesionales. Gracias por haberme compartido un poco de su conocimiento.

A MI ALMA MATER

*“UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO”*

Por haberme brindado las herramientas necesarias para ser un buen profesionalista, me llenaste de amigos y buenos recuerdos, siempre te llevare en mi corazón.

RESUMEN

En el presente trabajo se describe el manejo reproductivo que recibe el ganado lechero en la granja Don José, la cual es una explotación intensiva ubicada en la comarca lagunera. Se describe el manejo que reciben las vaquillas desde que entran a la etapa de la pubertad hasta que son diagnosticadas preñadas ya que un mal manejo en esta etapa de desarrollo puede comprometer la vida productiva del animal. Otro de los puntos que se toman en cuenta son las principales patologías reproductivas que se presentan en la explotación, ya que estas afectan los intervalos entre partos y por tal motivo la producción del hato se verá seriamente afectada; además que van a influir en el manejo que recibirá la vaca hasta su nueva gestación. La inadecuada detección de celo es una de las principales causas de bajo porcentaje de preñez pues de ella depende el tomar la decisión de inseminar o no a las vacas, es por eso que también se describe la técnica de detección de celo utilizada en la granja, así como la técnica de inseminación artificial y los protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo utilizados para vacas repetidoras. Por último se describe el diagnóstico de gestación utilizado y a que etapa se debe de realizar para no dañar al embrión y no dar falsos resultados. En sí, se describe cual es el manejo reproductivo que se realiza en la granja con la finalidad de dar a entender cuáles son los puntos en los que se encuentra bien y en cuales es inadecuado, así también como la forma en que se podría mejorar.

Palabras clave: **ganado lechero, manejo reproductivo, patologías reproductivas, detección de celo, inseminación artificial, inseminación artificial a tiempo fijo, diagnostico de gestación.**

INDICE

CONTENIDO	PAGINA
DEDICATORIA.....	I
RESUMEN.....	III
INDICE.....	IV
INTRODUCCION.....	1
I. MANEJO REPRODUCTIVO DE VAQUILLAS.....	3
1.1 Edad y peso a la pubertad.....	3
1.2 Edad y peso al primer servicio.....	3
1.3 Edad y peso al primer parto.....	4
II. REVISION DE VACAS FRESCAS.....	5
2.1 Involución uterina.....	5
2.2 Loquios.....	5
2.3 Toma de temperatura rectal.....	7
III. PRINCIPALES PROBLEMAS REPRODUCTIVOS.....	8
3.1 Quistes ováricos.....	8
3.2 Metritis.....	11
3.3 Piómetra.....	14
3.4 Anestro postparto.....	15
3.5 Retención de placenta.....	16
IV. DETECCION DE CELOS.....	19
4.1 Signos del celo.....	19
4.2 Métodos de detección de celos.....	22
4.3 Factores que afectan la detección de celos.....	23

4.4 Ovulación silente (estro o calor silencioso).....	28
4.5 Revisión de vacas reportadas en celo.....	29
V. INSEMINACION ARTIFICIAL.....	31
5.1 Ventajas de la inseminación artificial.....	31
5.2 Desventajas de la inseminación artificial.....	32
5.3 Técnica de inseminación artificial en vacas lecheras.....	32
5.4 Manejo adecuado del semen.....	33
5.5 Momento de la inseminación artificial.....	34
5.6 Protocolos de inseminación a tiempo fijo (IATF).....	35
VI. DIAGNOSTICO DE GESTACION.....	40
VII. LINEAMIENTOS PARA LLEVAR A CABO UN MANEJO	
REPRODUCTIVO DEL HATO.....	42
7.1 Vacas en producción ciclando.....	42
7.2 Vacas en producción en anestro.....	43
CONCLUSION.....	44
BIBLIOGRAFIA.....	45

INTRODUCCION

En el presente trabajo se describe el manejo reproductivo que recibe el ganado lechero en la granja "Don José", la cual es una explotación intensiva de alrededor de 900 vacas en producción. Se encuentra ubicada en la carretera Jabonoso-esmeralda km 2.5, colonia agrícola la popular. Cuenta con una sala de ordeño con capacidad para 24 vacas y tienen una producción promedio de 35 litros de leche por animal.

El manejo reproductivo del ganado comprende un área extensa y de suma importancia en las explotaciones lecheras, ya que esta se basa en parámetros que se deben de tratar de cumplir de la mejor manera posible para poder obtener una producción estable. Aunque no es nada fácil cumplir estos parámetros al pie de la letra ya que existen demasiados factores que los pueden afectar, como lo son: el clima, enfermedades, descuidos por parte del personal, entre algunos otros. Me pareció interesante profundizarme en el manejo reproductivo que se realiza en esta explotación para que este material le sea de utilidad a mis compañeros universitarios o a quienes se muestren interesados en el tema.

El manejo reproductivo del ganado lechero engloba el manejo que reciben las vaquillas desde que entran a la pubertad hasta que son diagnosticadas preñadas, ya que un mal manejo en esta etapa puede comprometer la vida productiva de los animales además de afectar notoriamente su desarrollo. También se da un breve repaso a las principales patologías reproductivas que se presentan en la explotación, esto con la finalidad de saber diagnosticarlas y poder darles un tratamiento oportuno. Otro de los puntos de mayor importancia en los que se hace énfasis es la detección de celos y la técnica de inseminación artificial, ya que un

error en cualquiera de estas dos actividades alarga los intervalos entre partos, con ello daña notoriamente la producción y aumenta los gastos de la explotación.

Cuando se realiza un buena manejo reproductivo en las explotaciones lecheras se refleja directamente en la producción, por tal motivo creo que es una de las áreas de mayor importancia en las explotaciones lecheras así que se debe tener especial atención en todas las actividades que esta engloba para poder darnos cuenta en que estamos fallando y no esperarse hasta que se vea reflejado en los resultados.

I. MANEJO REPRODUCTIVO DE VAQUILLAS

1.1 Edad y Peso a la Pubertad

La pubertad es uno de los componentes principales del comportamiento reproductivo del hato debido a su relación con la primera gestación y el primer parto, y por lo tanto, también con el número de crías que se obtienen anualmente y los gastos por concepto de alimentos hasta el parto (Reyes, 2006).

La edad en la cual las vaquillas llegan a la pubertad depende del plano nutricional, de tal forma que esta puede acelerarse o retrasarse, pero en general puede presentarse de los 11 a los 13 meses de edad (Fricke, 2002; Reyes, 2006).

El peso es el factor más importante que determina la pubertad, la que suele ocurrir cuando las vaquillas tienen entre el 40 a 50% del peso corporal de un animal maduro, es decir entre 250 y 300 kg (Fricke, 2002; Reyes, 2006).

1.2 Edad y Peso al Primer Servicio

La edad al primer servicio es un factor importante que influye sobre el comportamiento productivo y reproductivo en las vaquillas. El inseminar a las vaquillas a una edad temprana tiene la ventaja de reducir los costos de crianza por reducir la edad al parto, sin embargo, las desventajas son la disminución en la producción de leche durante la primera y siguientes lactaciones e incremento en las dificultades a primer parto. La decisión de aplicar la primera inseminación está en función del peso, tamaño y edad de la vaquilla. Es deseable que se insemine por primera vez entre los 400 a 450 días de edad, con un peso de 350 a 390 kg y una altura a la cruz de 127cm (Fricke, 2002; Reyes, 2006).

1.3 Edad y Peso al Primer Parto

En las vacas lecheras el primer parto señala el inicio de su vida productiva porque al parir comienza la lactancia, y por tanto, la producción de leche. Las vaquillas de reemplazo Holstein idealmente paren e inician su producción entre los 22 y 24 meses de edad, con un peso corporal al parto entre 520 y 550 kg (80 a 85% de su peso corporal adulto) lo que permite minimizar las distocias y mostrar una adecuada producción de leche en su primera lactancia (Fricke, 2002; Ruiz, 2004).

II. REVISION DE VACAS FRESCAS

En la Granja Don José, la revisión de las vacas frescas se realiza por medio de la palpación rectal para diagnosticar si la involución uterina se está desarrollando adecuadamente y valorar la calidad de los loquios, además de la toma de temperatura rectal durante los primeros 10 días postparto. Alguna alteración en cualquiera de estos tres factores es un indicativo de que hay un problema en el puerperio y se deben tomar las medidas necesarias para corregirlo y evitar gastos innecesarios en la explotación.

2.1 Involución Uterina

Después del parto, el útero es un saco grande y vacío, que pesa alrededor de 9 kg; este peso puede reducir a 1 kg al cabo de 30 días si la involución ocurre normalmente. Por su parte, el cuerno previamente gestante mide alrededor de 1 m de longitud y 40 cm de diámetro. La reducción de volumen y peso se efectúa de manera logarítmica: en 5 días el diámetro se reduce a la mitad, la longitud alcanza 50 cm en 10 días; el peso se reduce a 4.5 kg en una semana. Este peso permanece estacionario por 25 días más. El cuello involuciona más lentamente, pues demora entre 50 y 60 días para alcanzar el tamaño de una vaca vacía normal. El tiempo promedio de involución uterina oscila entre 25 y 45 días (Galina y Valencia, 2008).

2.2 Loquios

Se llama loquios (del griego *lochios* = relacionado con el nacimiento) al líquido que se acumula en el útero normalmente después del parto. Este material está formado por elementos procedentes de la reparación del útero, además de

secreciones de las glándulas de la mucosa uterina, glóbulos rojos, leucocitos, células epiteliales de descamación y bacterias. El volumen de este contenido es normalmente alrededor de un litro y medio, al segundo día posparto; en 2 semanas se reduce a 400 ml para desaparecer completamente a las 3 semanas. El flujo, sin embargo, no es regular: es abundante en los 4 primeros días, desaparece luego hasta el día 10, cuando reaparece y se mantiene hasta el día 12 (Rutter, 2002).

Las características de los fluidos uterinos dan una idea de la normalidad con que está ocurriendo el proceso de involución uterina. En el primero y segundo día posparto los fluidos son serosanguíneos, pero su aspecto cambia cuando comienza la disolución de las carúnculas en donde aparecen cantidades variables de sangre y el fluido se vuelve más denso. Entre los días 7 y 14 del puerperio, en los loquios se encuentra sangre proveniente del tejido caruncular: el color cambia de rojo a oscuro hasta café achocolatado luego se torna cristalino semejante al moco estral, aunque mezclado con material de disolución caruncular, dando la impresión de material purulento; sin embargo, no tiene olor putrefacto, ni fétido, lo que significa que la involución está ocurriendo normalmente. El aspecto purulento de los loquios se considera normal hasta los 18 días posparto (Rutter, 2002).

Concomitante con el parto, el saco uterino se contamina con bacterias, como consecuencia de la apertura del cuello. Los microorganismos más frecuentes son *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Actinomices pyogenes*, *E. coli*, *Proteus*. Estos agentes se multiplican rápidamente alcanzando concentraciones máximas hacia el día 9 posparto, pero la acción fagocítica y bactericida de polimorfonucleares y de macrófagos logran su erradicación a partir de la tercera semana (Rutter, 2002).

2.3 Toma de Temperatura Rectal

La toma de temperatura durante los primeros 10 días posparto puede ser la alerta temprana de que alguna enfermedad está presente, ya que la fiebre puede presentarse desde 24 a 36 h antes de que ocurran otros signos clínicos. Para el momento en que la vaca manifiesta la enfermedad con disminución del apetito, baja de la producción de leche o la depresión general, la enfermedad puede ya estar avanzada. El tratamiento tardío puede ser más costoso y menos eficaz. El tomar la temperatura, proporciona un indicador objetivo y confiable de la salud de cada vaca. El diagnóstico temprano de la fiebre permite identificar el problema y que tome medidas correctivas antes de que la enfermedad tenga un impacto económico (Puente, 2009).



III. PRINCIPALES PROBLEMAS REPRODUCTIVOS

3.1 Quistes Ováricos

Los quistes ováricos (QO) se definen como estructuras llenas de un fluido acuoso con áreas ligeramente compactadas que tienen un diámetro superior a 2,5 cm y que persisten en el ovario por más de 10 días, pueden ser únicos o múltiples y pueden presentarse en uno o ambos ovarios. Básicamente son folículos que no han ovulado cuando deberían haberlo hecho y en su mayoría ocurren después del parto. Se consideran normales cuando su permanencia en el ovario no excede un lapso entre los 40 y 45 días, momento en que pueden desaparecer espontáneamente en el 20% de los casos y sin ningún tratamiento. La incidencia reportada de QO en vacas lecheras oscila entre 10 y 15% (Rubio, 2005; Salvetti *et al* 2007).

Los quistes ováricos se pueden clasificar como foliculares, lúteales (los dos derivan de folículos anovulatorios) y cuerpos lúteos quísticos (derivan de un folículo que si ovulo, pero que no termino de lúteinizarse por completo) (Galina y Valencia, 2008).

3.1.1 Quiste Folicular

Deriva de la falla de la ovulación de un folículo maduro, por deficiencia de la hormona lúteinizante (LH). Tienen una prevalencia del 60-70% de los casos de quistes (Carlos Galina y Javier Valencia, 2008). El quiste folicular es una estructura que presenta paredes delgadas y en su interior contiene un líquido acuoso. A la palpación rectal se aprecian de textura blanda y fluctuante. Las vacas con este tipo de quistes presentan “ninfomanía”. Este comportamiento se da por exceso de los estrógenos que produce este quiste (Rubio, 2005).

3.1.1.1 Tratamiento de quistes foliculares

El tratamiento más común para los quistes foliculares es administrando análogos sintéticos de hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) aprobados para uso en vacas lecheras. La ruptura manual de los quistes vía palpación rectal no se recomienda debido a la eficacia reducida si se compara con GnRH y debido a que los efectos secundarios adversos incluyendo adherencias alrededor del ovario y anexos puede poner en riesgo la fertilidad (Fricke y Shaver, 2005).

El tratamiento con GnRH induce la luteinización del quiste folicular en vez de la ovulación, lo cual conlleva a la formación de un quiste lúteo que posteriormente es aniquilado con la administración de prostaglandina F2 alfa (PGF2 α) (Rubio, 2005; Fricke y Shaver, 2005). Es interesante que aproximadamente 20% de las vacas no tratadas que tienen quistes foliculares se recuperan en forma espontánea lo que respalda la noción de que muchos de estos quistes pueden ser en realidad benignos (Fricke y Shaver, 2002).

3.1.2 Quiste Lúteo

Son estructuras de paredes gruesas de tamaño superior a los 2,5 cm de diámetro, cargadas de un fluido más espeso que el quiste folicular y que producen grandes cantidades de progesterona, lo cual impide la aparición del celo. Generalmente son únicos y unilaterales, y a la palpación se aprecian duros y firmes. La mayoría de estos quistes lúteales probablemente se forman mediante la transformación de un quiste folicular que en caso de persistir prolongadamente causan infertilidad. Este tipo de quistes se presentan del 30 al 40% de los casos (Fricke y Shaver, 2005; Rubio, 2005).

Predomina la ausencia de celos, como si se tratase de un cuerpo lúteo persistente. Si este quiste persiste en el tiempo, las vacas manifiestan una

conducta homosexual permanente, la cual se manifiesta por sus intentos de monta a otras vacas durante todo el día, pero sin ellas dejarse montar (Rubio, 2005).

3.1.2.1 Tratamiento de quistes lúteos

El tratamiento para los quistes lúteos consiste en la administración de PGF2 α o un análogo sintético (Rubio, 2005).

3.1.3 Cuerpo Lúteo Quístico

Es un cuerpo amarillo que presenta una cavidad interna en la cual existe un líquido acuoso. Es funcional y no se considera patológico, por lo tanto, no altera en nada la función reproductiva. Sin embargo, en ocasiones, la presencia de estos quistes genera diagnósticos errados, al confundirse con otro tipo de quiste (Rubio, 2005).

3.1.3 Tratamiento para el cuerpo lúteo quístico

El tratamiento ideal para los quistes ováricos sería efectivo para todos los tipos de quistes. El protocolo ovsynch para sincronizar la ovulación en vacas lecheras lactantes usa tanto inyecciones de GnRH y PGF2 α , y puede ser un tratamiento efectivo para los quistes ováricos (López, 2009).

3.1.4 Causas y Diagnósticos de los Quistes

Existes controversia entre los factores que pudieran estar involucrados en la presentación quistes; entre ellos se menciona la producción láctea, ya que las vacas altamente productoras presentan una mayor incidencia de quistes. Se ha asociado la incidencia de quistes a la heredabilidad, aunque su índice de herencia

es bajo. La dieta influye en la presentación de quistes, el consumo de dietas altas en proteína favorece el desarrollo de este padecimiento, así como forrajes con altas concentraciones de estrógenos. También se ve asociado a diversas patologías como la hipocalcemia, el desarrollo de infecciones uterinas debido a la presencia de endotoxinas en el útero, y el incremento en la secreción de cortisol y de PGF2 α . Factores como los tratamientos superovulatorios y la estación del año (más frecuente en el invierno). Se ha observado que los quistes se presentan entre el segundo y el quinto parto, y son más comunes después de un parto gemelar y en vacas con edades entre 4.5 y 10 años (Galina y Valencia, 2008).

El diagnóstico de quistes en el ganado a menudo ocurre durante la palpación rectal. Sin embargo, es muy difícil diferenciar entre quiste folicular y lúteal, aún por palpadores experimentados. La precisión del diagnóstico se incrementa cuando se usa ultrasonografía transrectal, la cual arroja una identificación correcta de quistes lúteales (90%) y foliculares (75%) (Rubio, 2005).

3.2 Metritis

Metritis es un término general utilizado para designar a las infecciones uterinas posparto del endometrio y de las capas más profundas que pueden, o no, producir signos septicémicos pero que pueden tener implicaciones en la aptitud reproductora futura. La metritis es una condición patológica común en ganado lechero, que impide significativamente la función reproductiva de los animales provocando pérdidas económicas de variable magnitud (Colín, 2008).

Puede ocurrir durante el posparto o como consecuencia del servicio, ya sea por monta natural o inseminación artificial. Es común observarla después de abortos, retención placentaria, partos prematuros, partos gemelares, distocia o lesiones traumáticas del aparato genita, ocurridas durante el parto, número de partos, hipocalcemia (García et al, 2004).

La incidencia de esta alteración se ha estimado en 7.5 a 8.9%, cuando su diagnóstico se basa en la presencia de secreciones vaginales anormales; 18% cuando se diagnostica por palpación rectal y entre 13 y 40 % basado en diagnósticos microbiológicos (García et al, 2004).

Mientras exista metritis, el animal presenta celo y la concepción puede realizarse, pero después se produce la muerte del embrión, causando repetición de servicios e infertilidad (Galina y Valencia, 2008).

Los signos pueden pasar desapercibidos, a menos que se observe la expulsión de secreciones purulentas a través de la vulva, y aun en tales casos no es posible asegurar que la pus proviene del útero. Al examen rectal, el útero afectado tiene la pared engrosada; en la metritis posparto, uno de los cuernos uterinos es de mayor tamaño (el cuerno portador), por la interferencia del proceso inflamatorio en la involución posparto. El apetito y la producción láctea están disminuidos en intensidad variable y frecuentemente el animal presenta una moderada depresión. La temperatura rectal puede estar normal o ligeramente aumentada (Ptaszynska, 2002; Colín, 2008).

Los agentes patógenos que se asocian con mayor frecuencia a metritis, son transmitidos al órgano ya sea por vía sistémica, en infecciones que cursan con bacteremia o viremia, o por vía local, asociada con malas prácticas de manejo en el momento del parto o con tratamientos inadecuados después del mismo (Ptaszynska, 200). Los patógenos se pueden clasificar como:

- Enfermedades venéreas; *Campylobacter fetus sub-especie verealis*, *trichomona foetus*.
- *Ureoplasma spp.*, *hemophilus spp.*, *mycoplasma sp.*

- Infecciones específicas: IBR, BVD, PI-3, aborto enzootico bovino, *Brucella abortus*, *Neospora canium*, *Leptospira spp.*, *Escherichia coli*, *Listeria sp.*, *Salmonella sp.*, *Chlamydia sp.*, *Bacillus cereus*, *Aspergillus sp.*
- Organismos oportunistas: *Actynomices pyogenes*.

(Galina y Valencia, 2008).

3.2.1 Tratamiento de Metritis

Para el tratamiento de metritis se realizan tratamientos antibióticos locales y sistémicos simultáneamente, generalmente el antibiótico de elección es tilosina, lincomisina u oxitetraciclina dependiendo de la severidad. En vacas que tienen cuerpo lúteo, el celo inducido mediante el tratamiento con prostaglandina tienen efectos benéficos (Colín, 2008).





3.2.2 Prevención de Metritis

La prevención de la metritis consiste en mejorar las normas de higiene y manejo de los animales, sobretodo en el parto, el puerperio y al realizar la monta o inseminación artificial (Galina y Valencia, 2008).

3.3 Piómetra

La piómetra es considerada una forma específica de metritis crónica, con acumulación de pus en el lumen. En la piómetra el útero es mayor tamaño, principalmente el cuerno donde se llevó acabo la gestación; la pared uterina es gruesa y el contenido puede variar de algunos mililitros a varios litros de pus. Por lo general existe un cuerpo lúteo en uno de los ovarios, lo que inhibe la presentación de celo (patzsynska, 2002).

La piómetra altera seriamente el endometrio, y si no se realiza un tratamiento oportuno se forma una zona de fibrosis amplia que causa problemas de infertilidad. El principal agente causal es *Arcanobacterium pyogenes* (Colín, 2008).

3.3.1 Tratamiento de Piómetra

Para el tratamiento se usan infusiones uterinas de tilosina, lincomicina u oxitetraciclina, junto con la aplicación de PGF2 α para provocar la lisis del cuerpo lúteo y con ello lograr la expulsión de material purulento (Colín, 2008).

3.4 Anestro Postparto

El anestro postparto se considera el periodo después del parto en el cual la hembra no tiene actividad cíclica. La longitud de este periodo es variable y es afectado principalmente por el estado nutricional de la hembra, la producción de leche, la ganancia o pérdida de condición corporal antes y después del parto y condiciones patológicas (Cano, 2007).

En la vaca lechera el primer folículo dominante que se desarrolla durante las primeras 2 o 3 semanas ovula (Galina y Valencia, 2008).

La alimentación deficiente principalmente en animales jóvenes en crecimiento, puede ocasionar inactividad ovárica y anestro. En las vaquillas, un bajo nivel de energía provoca retardo en la pubertad. Un bajo consumo de energía antes y después del parto alarga el periodo de anestro (Cano, 2007).

La ganancia de peso y el aumento en las reservas de grasa proporciona mensajes al hipotálamo para que comience la secreción de GnRH. Un incremento en las

concentraciones sanguíneas de insulina y leptina se asocia con el inicio de la ciclicidad en animales que estaban en anestro (Cano, 2007).

El balance energético negativo afecta la reproducción de diversas formas, como son el retraso del desarrollo folicular, la formación de quistes ováricos, las alteraciones de los ovocitos y el anestro (Cano, 2007).

Se ha estimado que las alteraciones del aparato genital que afectan la actividad ovárica, representan solo el 10% del total de las causas de anestro. Entre estas se encuentra la atrofia y la hipoplasia bilateral ovárica, el Freemartin, la piómetra, la momificación y la maceración fetal, el quiste luteinizado, como también los quistes foliculares y la aplasia segmentaria (Cano, 2007).

3.4.1 Tratamiento del Anestro Postparto

En las vacas que presentan un cuerpo lúteo, la aplicación de prostaglandinas provoca la lisis de esta estructura y permite predecir el siguiente estro. La fertilidad del estro inducido en esta forma generalmente es similar a la que se obtiene en el estro natural. Las vacas que presentan ovarios estáticos pueden ser tratadas con GnRH, la mayoría de las vacas responden bien a este tratamiento (Cano, 2007).

3.5 Retención de Placenta

La retención placentaria (RP) en la vaca lechera es una alteración reproductiva que causa importantes pérdidas económicas en los establecimientos dedicados a la producción de leche (Rocha *et al*, 2008).

La RP en bovino, es considerada un fallo en la expulsión de la placenta o parte de ella, dentro de 12 a 24 horas más tarde a la expulsión del feto, cuya causa es

considerada multifactorial. Su repercusión está directamente relacionada con la disminución en la actividad reproductiva de las hembras, como la continuación de días abiertos e intervalo entre partos (Rocha *et al*, 2008).

La incidencia promedio de la RP es de un 8 a 10%, sin embargo varía entre 2 y 40% en diferentes rebaños (Silva, 2011).

La mayor parte de los casos de RP en bovinos es provocada por la falla en el mecanismo de separación/liberación de los placentomas y no por falla en el mecanismo de expulsión de las membranas. La RP es una condición en la cual contribuyen muchos factores, por los que el agente etiológico se considera multifactorial o multietiológico y no está muy claramente demostrado. Frecuentemente la RP es signo clínico de una enfermedad generalizada (Rocha *et al*, 2008).

Algunos de los factores de mayor importancia que pueden causar retención placentaria son los siguientes:

- Factores Mecánicos: parto distócico, partos gemelares, parto prematuro, parto inducido, terneros nacidos muertos, abortos, gestación corta o larga, torsión uterina, atonía uterina, prolapso vaginal.
- Factores Nutricionales: deficiencia en minerales y vitaminas, bajos niveles de calcio en la sangre.
- Factores de Manejo: estrés, excesiva condición corporal al parto u obesidad.
- Enfermedades Infecciosas: Brucelosis, leptospirosis, IBR, BVD, vibriosis, listeriosis.

(Silva, 2011).

3.5.1 Tratamiento de la Retención Placentaria

Una vez establecida la RP, no se debe forzar su desprendimiento; debe lavarse y desinfectarse para luego, proceder a una tracción suave sobre las membranas, eliminando así solamente las que se desprenden con facilidad. Se recomienda cortar los pedazos que quedan colgantes o externos para evitar que sirvan de puente a infecciones uterinas (Silva, 2011).

Se recomiendan los lavados uterinos con soluciones antibióticas y sustancias ligeramente irritantes y la administración parenteral de antibiótico cada 24 horas.



IV. DETECCION DE CELOS

El celo o estro es la etapa de receptividad sexual o calor donde la hembra busca activamente a macho, acepta la monta y el apareamiento. Su nombre deriva del griego *oistrus*, que significa deseo desenfrenado y hace alusión a la actitud nerviosa de los animales cuando son picados por la mosca *oestrídae*. Debido a que esta es la etapa más fácilmente reconocible por la conducta que muestra la hembra, el inicio del ciclo estral (día cero) corresponde al primer día del celo (Galina y Valencia, 2008).

La detección de hembras que se encuentran con conducta de celo es uno de los aspectos más importantes en los programas de Inseminación Artificial (IA) ya que normalmente a partir de dicha manifestación se planifica el momento de la siembra de semen (Catalano y Callejas, 2001). La causa principal de que la inseminación artificial ofrezca menores tasas de concepción es una inadecuada detección de celos. Una detección de celos poco eficiente disminuye la producción lechera total a lo largo de la vida productiva del animal y el número de terneros nacidos por vaca, aumenta el número de días abiertos y el número de reposición por problemas reproductivos (Sepúlveda y Rodero, 2003).

4.1 Signos del Celo

Los estrógenos viajan en la sangre hasta el hipotálamo y son responsables de inducir la conducta y signos del celo (montando, dejarse montar, agitación, etc.) (Galina y Valencia, 2008; Rivera, 2009). El estradiol también produce cambios fisiológicos en el aparato reproductor que tienen la finalidad de favorecer la atracción del macho, la copula y la fertilización. El endometrio aumenta la síntesis de proteínas, produciendo una secreción abundante que ayudara a la capacitación espermática. Hay secreción de moco cervical y vaginal con apariencia líquida y cristalina, y se aprecia la apertura del cérvix. El moco cervical tiene la finalidad de

favorecer el desplazamiento de los espermatozoides al útero, así como retener aquellos espermatozoides no viables para que sean fagocitados o eliminados junto con las secreciones vaginales (Galina y Valencia, 2008).

El estradiol es liberado por el folículo dominante en un ambiente de baja progesterona (P4) cerca del día 21 del ciclo estral de la vaca (Rivera, 2009).

En los rumiantes el cerebro requiere una exposición previa a progesterona para sensibilizarlo a la acción del estradiol. Es por ello que la ovulación del primer ciclo estral de la pubertad o estación reproductiva no se acompaña de manifestación de celo (Galina y Valencia, 2008).

Los signos de celo en bovinos pueden incluir las siguientes manifestaciones:

- Incremento de la actividad: la vaca se encuentra inquieta, la alimentación queda muchas veces interrumpida, el tiempo de rumia se reduce y la producción de leche disminuye. La vaca aumenta sus desplazamientos, intenta montar o solicita ser montada por otras vacas (Sepúlveda y Rodero, 2002; Matthew, 2009).
- Mugido: la vaca en estro muge más de lo normal. También suele observarse que la cola queda levantada y aumenta el número de veces que orina, no observándose el número de defecaciones (Sepúlveda y Rodero, 2002).
- Tumefacción vulvar: es posible observar tumefacción de la vulva y la producción de una mucosidad clara que puede quedar adherida a la cola o caer sobre el suelo (Sepúlveda y Rodero, 2002; Matthew, 2009).

- Incremento de acicalamiento: se incrementa la forma de acicalamiento mutuo en forma de lamidos a otros animales. La vaca en celo suele olfatear cerca de la cola a otras vacas y empujarlas, pero también es receptora de esta actividad por parte de otras vacas del rebaño, por lo que puede mostrar saliva sobre sus costados y sobre su espalda. Tras los olfateos puede mostrar el reflejo del flehmen o levantamiento del labio superior (Sepúlveda y Rodero, 2002).



- Monta: típicamente, la vaca en celo intenta montar a otras vacas. Al iniciar el estro las vacas en celo se montan unas a otras, siendo difícil identificar cual vaca del grupo se encuentra en estro. Pero cuando un animal en particular queda quieto al ser montado por otros, está en estro (Sepúlveda y Rodero, 2002; Matthew, 2009).



La corta duración de los celos y la presentación de signos débiles suelen ser citados como la principal razón para la obtención de bajas tasas de preñez en vacas lecheras en sistemas intensivos, donde la intensidad y duración del celo puede verse afectada por factores como la edad, estado sanitario, clima, tipo de piso, tamaño y composición del grupo de vacas, aislamiento, distracción por ruido o la presencia de un observador (Sepúlveda y Rodero, 2002; Rivera, 2009).

4.2 Métodos de Detección de Celos

El método utilizado en la granja “Don José” es la observación visual, que es la forma más segura, fácil y económica para detectar el celo, además de apoyarse con la marca de crayón en la grupa, con la cual se logra una buena eficiencia y exactitud en la detección de celos, además de ser uno de los métodos de ayuda más promisorios teniendo en cuenta su practicidad y su bajo costo (Catalano y Callejas, 2001; Sepúlveda y Rodero, 2002; Matthew, 2009).

Existen diversos métodos que permiten disminuir las fallas en la detección celos. Si bien la elección de un método de ayuda dependerá de las características de cada establecimiento, es importante considerar que algunos de ellos traen consigo un costo adicional para su implementación ya sea por su valor económico, modificación del manejo normal del establecimiento, etc., (Catalano y Callejas, 2001).

4.3 Factores que Afectan la Detección de Celos

Para disminuir las fallas en la detección de celos es necesario reconocer los principales factores que afectan esta técnica los cuales se pueden agrupar en aquéllos asociados con la capacidad del animal para expresar el celo y aquéllos relacionados con la calidad con que se ejecuta la técnica de detección de celos (factor humano).

4.3.1 Factores Asociados con la Capacidad del Animal para Expresar el Celos

Las fallas relacionadas con la capacidad del animal para expresar el celo son significativamente de menor importancia que las que se le atribuyen al factor humano. No obstante, es importante conocer las características relacionadas con la conducta de celo, la intensidad de las mismas, el tiempo y frecuencia en que un animal la manifiesta y los factores que pueden modificar esa conducta de celo (Catalano y Callejas, 2001).

El reconocimiento del cambio de conducta y de la aparición de síntomas en el animal en celo permite evitar fallas en la detección principalmente aquéllas asociadas con la calidad en la detección de celos. Si bien la principal característica de un animal con conducta de celo es la actitud de aceptar la monta con los cuatro

miembros firmes y separados, se deben reconocer otros que pueden presentarse durante el periodo de celo como también aquéllos que se visualizan en las hembras que están por entrar o que ya han pasado el celo. Según Heres y col. La utilización de otros signos además de la aceptación de la monta para diagnosticar un animal en celo puede provocar errores que se reflejan en una menor tasa de detección si el operario no está correctamente entrenado; dicha situación se explica porque se introducen otras variables que no son exclusivas de un animal en celo y pueden alterar un correcto diagnóstico. No obstante, se ha indicado que en la medida que los encargados de la detección de celos son entrenados adecuadamente reconociendo los diferentes valores que tienen los signos en el diagnóstico, se transformará en una herramienta válida principalmente en hembras con dificultades para expresar una correcta conducta de estro (Catalano y Callejas, 2001).

Es importante tener en cuenta que la conducta o la expresión de síntomas de un animal en celo pueden presentar grandes variaciones entre individuos; un animal puede mostrar el celo de manera fuerte, intermedia o débil asociado a una larga, intermedia o corta duración del mismo. Otras características a tener en cuenta son aquéllas relacionadas con el tiempo de manifestación del celo, frecuencia de montas y período del día de mayor presentación de celos. El tiempo en que la hembra manifiesta la conducta de aceptación de la monta es variable; reportándose en algunos casos períodos que varían entre 15 a 18 horas mientras que en otros casos se ha indicado una duración de 5 a 11 horas; además, se ha señalado que 20 a 25% de los períodos de celo duran 4 horas o menos. La mayor actividad de celo se asocia con las horas nocturnas ya que la manifestación de la conducta se relaciona con una menor actividad en el establecimiento durante esas horas. Otra característica propia del animal que puede influir en la eficiencia o seguridad de la detección de celos es el tiempo en que una hembra se deja montar en cada monta, el cual es de tan solo 2,5 a 8 segundos. La frecuencia de montas también presenta una importante variación registrándose valores de 1 a 50 montas. Existen numerosos factores que influyen en la capacidad del animal para

expresar el celo y formar los grupos sexualmente activos (GSA), dentro de éstos se mencionan las características propias del animal, el clima, y la raza (Matthew, 2009). Además existen otros factores como el efecto inhibitor del amamantamiento y la nutrición, que inhiben la expresión del celo y que el encargado de la detección de celos debe tenerlas en cuenta no como fallas en la expresión sino como causas ajenas a su capacidad de detectar celo (Catalano y Callejas, 2001).

Clima: cuando las vacas se encuentran en ambientes con altas temperaturas (superiores a 27°C) y elevado porcentaje de humedad, se reduce o se invierte el flujo de calor desde el animal al exterior con lo cual se presenta un estado de hipertermia que puede generar estrés calórico; dicho estado puede provocar una reducción de la duración del celo en 5 o 6 horas acompañado de una menor intensidad en la expresión de dicha conducta (Matthew, 2009).

Nutrición: La nutrición es considerada uno de los factores determinantes de la actividad reproductiva de los rebaños teniendo especial incidencia en el restablecimiento de la actividad ovárica pos parto. En el bovino, la distribución de nutrientes para las diversas funciones corporales sigue un patrón determinado por la prioridad de cada una de ellas; es decir, tiene la capacidad de optar por una función corporal en desmedro de otra cuando la disponibilidad alimenticia es baja. La presentación de los ciclos estrales e inicio de la preñez son funciones poco prioritarias por lo cual dichas funciones serán tenidas en cuenta cuando el balance entre cantidad y calidad de la dieta, las reservas de nutrientes y la demanda para el crecimiento, el metabolismo u otras funciones, así lo permitan. El déficit energético durante la lactación temprana está claramente relacionado con el intervalo parto-primer celo detectado, a su vez, dicho déficit es menos importante en vacas de primera lactación que en vacas de más de una lactancia (Matthew, 2009).

4.3.2 Factor Humano

En un estudio realizado en vacas Holstein durante el post parto, se pudo establecer la importancia de efectuar la técnica correctamente; se evaluó la detección de celos por observación visual comparado con una evaluación mediante transmisores por radiotelemetría. El parámetro intervalo parto-primera monta para el grupo con transmisor y para el grupo con observación visual fue de 40 y 48 días, respectivamente. El porcentaje de vacas detectadas en celo a la primera, segunda y tercera ovulación para el grupo con transmisor fue de 60, 88 y 93%, respectivamente; mientras que para el grupo con observación visual fue de 5, 50 y 67%, respectivamente. Estos resultados demuestran que muchos de los errores en la detección por observación visual están asociados con una reducida expresión de la conducta de celo. De igual manera, en un estudio realizado en vaquillonas de carne se pudo observar una falla por parte del personal que detectaba celo del 27%; no obstante, dicha falla correspondió a animales que tuvieron una duración más corta del celo y menor número de montas comparados con los animales detectados. Los resultados permiten concluir que normalmente la observación visual presenta una serie de limitaciones que se traducen en una baja tasa de detección de celos (Catalano y Callejas, 2001).

Si bien las grandes variaciones que existen entre animales en la capacidad de expresar el celo y los factores que la afectan limitan la eficiencia de la detección de celos, existen otros factores relacionados a la calidad con que se ejecuta la técnica que pueden llegar a ser de mayor importancia que los anteriores. Dentro de éstos se deben mencionar: fallas en la identificación de animales, error en la elección del lugar de detección, baja frecuencia de detecciones, escaso tiempo asignado, falta de registros de celos, etc., (Catalano y Callejas, 2001).

4.3.2.1 Identificación de los Animales

La identificación de animales es uno de los requisitos básicos ya que permite la individualización de los mismos para realizar el seguimiento de su comportamiento reproductivo a lo largo de su vida útil o dentro del período que se realiza el manejo reproductivo (Matthew, 2009). En el caso de la granja “Don José”, la identificación de los animales se realiza por medio de aretes en las orejas, además de utilizar crayón marcador para identificar el estado reproductivo en el que se encuentra el animal.

4.3.2.2 Lugar de Detección

En la granja “Don José” la detección de celos se realiza dentro de los mismos corrales de producción ya que es el lugar más cómodo para la vaca de expresar el celo. No es aconsejable detectar celos en el corral de espera de la sala de ordeño ya que se ha demostrado que las vacas prefieren montar en piso de tierra y no de cemento. En caso que se realice durante el arreo desde el corral a la sala de ordeño (o viceversa), se debe considerar un tiempo de descanso durante ese trayecto para que los animales se adapten al lugar, se formen los grupos sexualmente activos y se exprese la conducta de celo (Matthew, 2009).

4.3.2.3 Frecuencias de Detección, Tiempo Asignado y Momentos de Detección

Si bien la observación continua normalmente permite detectar mayor número de animales en celo comparada con observaciones puntuales durante el día, es claro que las posibilidades de implementarla son nulas. Por lo tanto se ha determinado que con 2 o 3 observaciones diarias en momentos estratégicos se obtiene una

buena eficiencia de detección que puede alcanzar alrededor del 80% (Matthew, 2009).

En caso de hacer 2 detecciones diarias, las mismas se deben realizar a la mañana temprano y al atardecer; si se implementa una tercera, ésta se realiza normalmente al mediodía. El tiempo promedio de cada observación es muy variable; se han reportado evaluaciones de hasta 3 horas con un valor promedio de 40 minutos y se ha determinado que la mayor eficiencia de detección se ha alcanzado cuando el tiempo es cercano a los 60 minutos (Matthew, 2009).

En la granja “Don José” la detección de celos se realiza a todas horas del día y la noche, esto trae grandes ventajas debido a que la mayoría de los autores coinciden que el comienzo del celo suele ocurrir durante la noche o a primera hora de la mañana (Matthew, 2009). Aunque tiene el inconveniente de que se realiza durante las labores diarias, lo cual provoca distracción por parte del personal.

4.4 Ovulación Silente (Estro o Calor Silencioso)

La ovulación sin signos externos es otro de los factores que afectan la detección de celos en las explotaciones. La primera ovulación de la pubertad y posparto en la vaca, generalmente ocurre en ausencia de celo. En vacas lecheras grandes productoras bajo condiciones de estrés calórico disminuye la manifestación del estro, lo que aumenta la incidencia de ovulaciones silentes (Galina y Valencia, 2008).

El 68% de las vacas muestran por lo menos un celo silencioso antes del primer estro. La incidencia de estros silenciosos entre los primeros 60 días posparto es de 44.3%, aunque en la mayoría de los casos se trata de estros no observados; su presentación es casi nula a partir de los 40 días posparto (Cano, 2007).

La falta de signos de estro en el primer calor posparto y en la primera ovulación de la pubertad, se cree que está relacionada con la falta de un cuerpo lúteo funcional y niveles de progesterona (Cano, 2007).

La historia clínica muestra a un animal que tiene de 30 a 120 días posparto sin haber mostrado celos, pero a la palpación rectal se diagnostica evidencia de ovulación (folículos grandes, cuerpos hemorrágicos o cuerpos lúteos); en ocasiones el útero presenta tono, puede presentar moco cristalino o moco con sangre, intervalos entre celos de 40 a 42 días también son sugestivos de que un celo no fue manifiesto (Cano, 2007).

4.4.1 Tratamiento del Estro Silencioso

Para reducir la incidencia de celos silenciosos se pueden utilizar programas de sincronización de celos mediante el uso de prostaglandinas o progestágenos acompañados de GnRH, que inducirá la presentación de celos y ovulaciones más uniformes (Galina y Valencia, 2008).

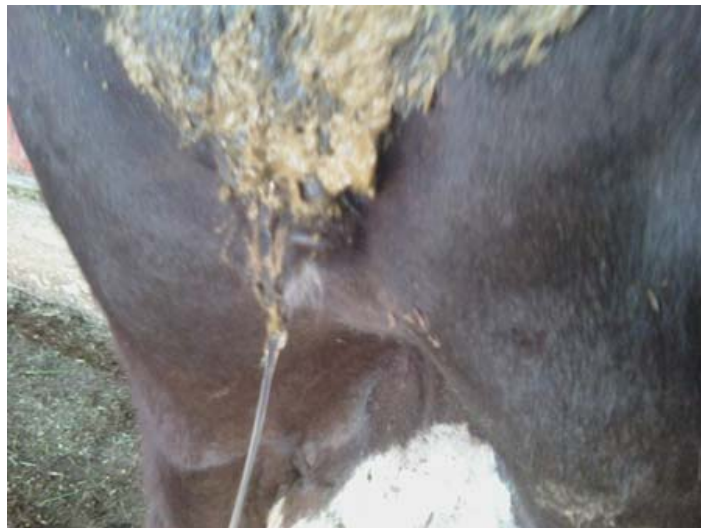
4.5 Revisión de Vacas Reportadas en Celo

Todas las vacas reportadas en celo deben ser revisadas para poder decidir el momento óptimo de su inseminación. La revisión se realiza por medio de la palpación rectal, mediante la cual se toca suavemente el tracto reproductor de la hembra para evaluar el tono uterino, además de realizar un masaje para extraer moco uterino y observar su consistencia.

Si el útero presenta suficiente tono y el moco es de apariencia cristalina y de consistencia viscosa se realiza la inseminación artificial, de lo contrario no se insemina y se deja para la próxima revisión.

No solo se revisan las vacas reportadas en celo, el inseminador debe tener especial cuidado con todas las vacas ya que por algún motivo algunas no mostraron signos de celo o no fueron observadas. Estas vacas pueden mostrar algunas características como escurrimiento de moco por la vulva, la cola y los costados pueden mostrarse manchados, presentan hiperemia vulvar, la pintura de la grupa puede presentarse borrosa y los pelos de esta zona se pueden mostrar hirsutos.

La decisión de inseminar o no inseminar alguna vaca va a depender de la experiencia de cada inseminador, ya que cada uno puede formar criterios diferentes.



V. INSEMINACION ARTIFICIAL

La inseminación artificial es una técnica que permite un mejor uso del material genético de los machos cuyas características genéticas son superiores a la mayoría de los animales de su especie. Desde el punto de vista productivo, representa una oportunidad para aumentar la eficiencia en la producción de las especies domésticas. Consiste en la introducción del semen en los órganos genitales de la hembra sin la intervención del macho, facilitando la fecundación y producción de una cría (Galina y Valencia, 2008).

5.1 Ventajas de la Inseminación Artificial

- Permite el mejoramiento genético acelerado, mediante el uso de sementales aprobados.
- Mejor utilización del semental, ya que a partir del eyaculado es posible inseminar varias vacas.
- Evita la transmisión de enfermedades venéreas.
- Facilita el transporte y la distribución del semen.
- Evita la presencia del macho en el hato y el gasto de su manutención, así como el peligro que representa.
- Estimula el uso de registros.
- Facilita la implementación de programas de sincronización y cruzamientos.
- Posibilita la adquisición de semen de animales valiosos por parte de ganaderos de escasos recursos.

(Galina y Valencia, 2008).

5.2 Desventajas de la Inseminación Artificial

- Implica un dominio de la técnica.
- Se requiere detección de estros.

(Galina y Valencia, 2008).

5.3 Técnica de Inseminación Artificial la Vacas Lecheras

La inseminación artificial se realiza con la técnica recto-vaginal, que consiste en introducir el catéter a través de la vulva hasta la parte más craneal de la vagina, en la cercanía de la os externa del cérvix. Por la vía rectal se fija al cérvix con la otra mano y se mueve manteniendo el catéter fijo, hasta que se logra pasar el canal cervical hacia el sitio en donde este se abre al cuerpo uterino, donde se debe depositar el semen. Para alcanzar porcentajes altos de concepción, es necesario utilizar semen de buena calidad, efectuar la técnica correcta de descongelamiento y aplicación de la dosis, cerciorarse de la salud reproductiva de la hembra e inseminar en el momento adecuado (Galina y Valencia, 2008).



5.4 Manejo Adecuado del Semen

La regularización de la temperatura es el factor más importante a considerar cuando maneja el semen, se debe procurar que los cambios de temperatura sean mínimos ya que las fluctuaciones en la temperatura van a ocasionar que la calidad del semen se deteriore rápidamente.

5.4.1 Procedimiento de Descongelación

- El semen almacenado en una unidad o termo de nitrógeno líquido de manera adecuada mantendrá su calidad original.
- La canastilla solo se debe sacar hasta el cuello del termo, ya que el cuello es la línea de congelación.
- Para remover la pajilla se deben utilizar pinzas. Y rápidamente devolver el bastón a la canastilla.
- Nunca se debe tener la canastilla o el bastón en el cuello del termo por más de 10 segundos.
- Se debe colocar la pajilla en un baño de agua a temperatura de 35°C (95°F), durante un lapso de 45 segundos.
- No se debe utilizar semen que ha sido descongelado por más de 15 minutos fuera del agua tibia.

(Navarro, 2002).

5.4.2 Preparación del aplicador

- La preparación debe hacerse en un sitio protegido de la luz solar.
- Se debe retirar la pajilla del agua y secar muy bien con una toalla de papel.
- Precalentamiento de la pistola frotándola vigorosamente con una toalla de papel.
- Sacar un poco el aplicador de la pistola y colocar la pajilla dentro de la cámara (El lado que está sellado hacia afuera y el tapón de algodón hacia adentro). Cortar el extremo que está sellado, sin que este corte se haga más abajo del nivel del semen y que el ángulo no sea mayor de 45 grados.
- Colocar la funda sobre la pajilla y jalar ligeramente hacia abajo el aplicador hasta que el semen llegue a la punta de la pistola y se pueda asegurar con el aro de plástico. Luego se debe empujar la funda con suavidad pasándola a lo largo del cilindro de la pistola.
- Empujar el émbolo con suavidad hasta que el semen llegue a la punta de la funda. La pistola está lista para la inseminación.
- Envolver en una toalla de papel o dentro de la camisa o chamarra para mantenerla a temperatura constante.
- El semen debe ser protegido del choque térmico.

(Navarro, 2002).

5.5 Momento de la Inseminación Artificial

Uno de los aspectos más importantes para la IA, y que es determinante en los resultados que se obtienen, lo constituye la inseminación de las vacas en el momento más adecuado, para ello es necesario que se lleve a cabo una buena

detección del estro ya que no solamente permite asegurar una correcta relación entre la ovulación y la inseminación, sino que también permite introducir fácilmente el catéter a través del cérvix (Rivera, 2009).

Por otra parte, se considera que la vida media de los espermatozoides es de 24 a 30 horas en el ambiente uterino y para que ocurra una fertilización óptima, estos deben sufrir primero la capacitación que dura en promedio de 4 a 6 horas, por lo tanto este proceso debe finalizar cerca del momento de la ovulación que sucede de 26 a 30 h después de iniciado el celo, para que el espermatozoide pueda lograr la fecundación del óvulo. También el óvulo debe ser fecundado en las primeras horas después de su liberación, ya que su vida media es de 6 a 10 h; si la fecundación ocurre tiempo después, el porcentaje de concepción es bajo y el embrión resultante no evoluciona correctamente (Rivera, 2009).

Es preciso mencionar que para obtener buenos resultados en la IA, es necesario considerar el inicio del celo ya que generalmente esta se realiza entre las 8 y las 24 horas después de iniciado el celo, pero el mejor momento se encuentra entre las 12 y las 16 horas. Inseminaciones realizadas antes o después de este tiempo dan como resultado un porcentaje más bajo de fertilidad (Rivera, 2009).

El sistema que se emplea universalmente es la regla AM-PM, es decir, que las vacas que son detectadas en estro por la mañana se inseminan en la tarde del mismo día y las que son detectadas en celo por la tarde son inseminadas por la mañana del día siguiente, este sistema se encuentra dentro del rango donde se obtienen los mejores resultados (Rivera, 2009).

5.6 Protocolos de Inseminación a Tiempo Fijo

La IA es una de las técnicas reproductivas de mayor impacto en la producción ganadera. Sin embargo existe la necesidad de observar celo dos veces por día, sin importar las condiciones climáticas, la época del año, las vacaciones, ni otras

actividades del personal en una explotación ganadera; todo está en contra de la eficiencia de esta actividad rutinaria y compromete notablemente la producción del sistema. La modificación de los ciclos para que todas las hembras presenten celo y ovulen en un periodo breve de tiempo es el objetivo que ha estimulado el desarrollo de numerosas líneas de investigación durante muchos años. La utilización de ultrasonografía para estudiar el efecto de distintos tratamientos hormonales sobre la dinámica folicular en el bovino, llevo al desarrollo de protocolos que permiten manipular eficientemente el ciclo estral y la ovulación (Galina y Valencia, 2008). En la Granja Don José los protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) utilizados son el ovsynch y la combinación de dispositivos intravaginales con P4 (CIDR*) combinado con GnRH.



5.6.1 Protocolo Ovsynch

Este protocolo fue desarrollado con el fin de eliminar los problemas y limitaciones asociados con la detección visual del estro en vacas lecheras lactantes. Dado que el ovsynch sincroniza la ovulación más que el estro, evita el depender de la detección del estro, la cual es ineficiente en la mayoría de los hatos lecheros, para

dar IA a las vacas. Dado que la ovulación se sincroniza de manera precisa con el ovsynch, las vacas lecheras lactantes pueden recibir IATF y mantener tasas de concepción similares a las de vacas servidas después del estro detectado. El ovsynch es un método altamente efectivo y económico para mejorar el desempeño reproductivo en vacas lecheras lactantes altas productoras (López, 2009).

Cuando el protocolo es aplicado en una etapa al azar del ciclo estral, la primera inyección de GnRH induce la ovulación en el 65% de las vacas y causa la emergencia de una nueva oleada folicular en el 100% de estas. La inyección de PGF2 α induce la lisis del cuerpo lúteo espontáneo y/o inducido por la GnRH, y la segunda inyección de GnRH sincroniza el momento de la ovulación del folículo dominante de la oleada folicular que inició su crecimiento después de la primera inyección de GnRH. La ovulación de un folículo dominante en respuesta a la segunda inyección de GnRH ocurre en el 85% de las vacas lactantes que recibieron este protocolo, y la ovulación ocurre de las 24 a 32 horas después de la segunda inyección de GnRH en vacas sincronizadas, seguida por crecimiento de una segunda oleada folicular (López, 2009).

En el ovsynch se aplica una inyección intramuscular de 100 μ g de GnRH el día 0, seguida por una inyección intramuscular de PGF2 α el día 7, más otra inyección de GnRH el día 9 (48 horas después de la PGF2 α), y se realiza inseminación artificial a todas las hembras el día 10, 16 a 20 horas después de la segunda inyección de GnRH. No se realiza detección de estros. La tasa obtenida de gestación con este protocolo es de 52%. El ovsynch se utiliza principalmente en vacas lecheras, en las que la ovulación ha sido ampliamente sincronizada y ocurre 26 a 32 horas después de la segunda inyección de GnRH, por lo que la IATF 17 a 24 horas después de esta GnRH debería resultar en una alta probabilidad de una concepción exitosa (López, 2009).

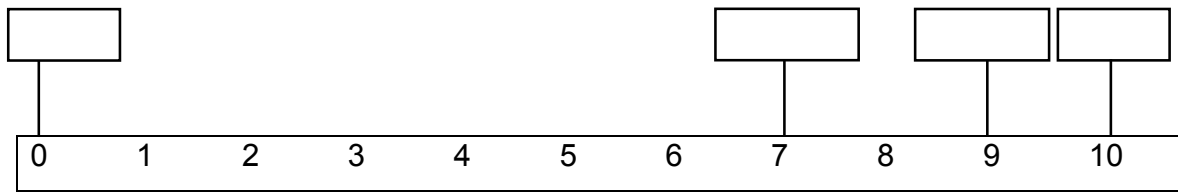


Figura 1. Protocolo ovsynch.

(López, 2009).

5.6.2 IATF Utilizando Dispositivos Intravaginales con P4 (CIDR) Combinado con GnRH (Ovsynch + CIDR)

El CIDR es un dispositivo intravaginal del laboratorio Pfizer, que contiene 1.9 g de P4. El tratamiento consiste en administrar GnRH al momento de la inserción del dispositivo (día 0; para sincronizar el desarrollo folicular), remover el dispositivo y administrar PGF2 α en el día 7 (para inducir la luteolisis), y aplicar GnRH el día 9 (para sincronizar la ovulación). Se realiza la inseminación artificial entre 16 a 20 h después de la segunda aplicación de GnRH (López, 2009).

La exposición a progesterona durante 7 días es benéfica porque asegura que la mayoría de las ovulaciones ocurra en vacas previamente anestrícas, pues se ha demostrado que al retirar el progestágeno usado en el tratamiento se induce la aparición de ciclos estrales de duración normal en ciertas hembras anestrícas, y la probabilidad de que suceda la ovulación (espontánea o en respuesta al tratamiento) aumenta. Dado que la respuesta inicial a GnRH puede ser variable, la inclusión de un CIDR elimina el requisito de que la ovulación sea inducida por GnRH el día 7 (López, 2009).

Otro beneficio de la inclusión de un CIDR en programas basados en GnRH es que se evitan los estros tempranos (día 1 a día 2) que son comunes en estos programas. La progesterona liberada por el CIDR previene el estro entre los días 1 y 7. Este mayor control del momento de la ovulación es particularmente importante en sistemas con IATF en los cuales no se realiza detección de estros (López, 2009).

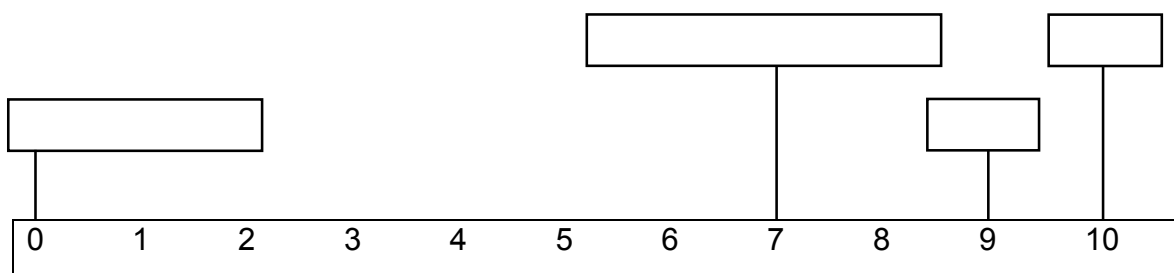


Figura 2. Protocolo ovsynch + CIDR.

(López, 2009).

VI. DIAGNOSTICO DE GESTACION

En la Granja Don José, el diagnóstico de gestación se realiza por medio de la palpación rectal, la cual se realiza introduciendo el brazo en el recto y tocando o palpando el tracto reproductivo para determinar la preñez. El equipo necesario para la palpación se lleva a cabo con guantes de plástico que cubren la mano y el brazo hasta el hombro, el empleo del guante es con la finalidad de evitar enfermedades, se usa lubricante obstétrico o aceite mineral hecho para embarrarse el brazo para que se deslice con mayor facilidad en el recto y no irritarlo, nunca utilizar jabón o detergentes pues estos pueden irritar el recto, es posible que el guante desgarre el recto si esto sucede es recomendable realizar la palpación después (Rodríguez, 2005).

El diagnóstico de gestación es realizado entre los días 37 y 47 después del servicio, a esta edad la trompa del útero que contiene el feto es algo más agrandada y con una pared más delgada comparada con la otra, el feto en esta etapa tiene 1 pulgada de longitud. La vesícula que lo rodea tiene forma de óvulo y medidas de cerca de 1 a 1½ pulgada de longitud, se puede sentir la otra membrana, la cual contiene fluido a través de la pared uterina (Rodríguez, 2005).

El deslizamiento en las membranas fetales es una valiosa ayuda para la determinación de la preñez temprana aunque las membranas pueden ser deslizadas en cualquier etapa de gestación, es más fácil para interpretar y de más valor entre 40 a 90 días de la preñez, el procedimiento envuelve el recogimiento y el apretamiento suavemente, juntos de las paredes de cualquiera de las dos trompas uterinas, y la sensación de las membranas fetales como se deslizan entre el pulgar y los dedos, los palpadores deben ser gentiles cuando usen esta técnica pues el embrión y las membranas son bastantes delicadas en preñez por debajo de 45 días (Rodríguez, 2005).

El porcentaje de gestación que se presentaba en la Granja Don José era del 80%, el cual es un porcentaje muy bueno, aunque también tenía gran influencia el clima, ya que durante la realización de las practicas no se presentaron altas temperaturas lo cual favorece la gestación evitando la reabsorción embrionaria.



VII. LINEAMIENTOS PARA LLEVAR A CABO UN MANEJO REPRODUCTIVO DEL HATO

7.1 Vacas en Producción Ciclando

Tabla 1. Ejemplo de un esquema de manejo reproductivo.

Día	Tratamiento
Día 40-60	Detección de celo + inseminación artificial
Después del día 60	Si no hay celo prostaglandina
Después de los 14 días	Si no hay celo prostaglandina
Después de los 14 días	Si no hay celo ovsynch
24 a 30 días de IA	Diagnostico precoz de gestación, vacas vacías: inicio de ovsynch

1. Durante los primeros 20 días luego de terminado el periodo de espera voluntario y comenzado el servicio, se realiza detección de calor e IA. Con esto, se da una oportunidad a todas las vacas para manifestar un calor en forma natural.
2. A los 60 días postparto aquellas vacas que no han sido detectadas en calor reciben un tratamiento con prostaglandina, seguida de detección de calor e IA.
3. Luego de los 14 días de la primera prostaglandina, si las vacas no se han detectado en calor, se aplica una segunda inyección de prostaglandina, seguida nuevamente de detección de celos e IA.
4. A los 14 días de la segunda prostaglandina, aquellas vacas que no se han detectado en calor reciben un tratamiento de Ovsynch e IATF.

5. Periódicamente, entre los días 24 y 30 del servicio, se realiza un diagnóstico precoz de gestación (ultrasonografía), y las vacas diagnosticadas no gestantes reciben nuevamente el tratamiento de Ovsynch.

(Galina y Valencia, 2008)

7.2 Vacas en Producción en Anestro

Tabla 2. Ejemplo de tratamiento para vacas en anestro.

Día	Tratamiento
0	GnRH e inserción de una fuente de P4
7	PGF2 α y retiro de la P4
8	1mg de Benzoato de estradiol (BE)
9	Detección de celo e IA
10	IATF a vacas que no presentaron celo (optativo)

La explicación fisiológica para este tipo de tratamiento es la siguiente:

- Las vacas en anestro necesitan una exposición de progesterona previa a la inseminación para una mejor fertilidad.
- Si el anestro es “superficial”, los animales presentan un continuo crecimiento folicular. El tratamiento con GnRH (día 0) ovula o desactiva el crecimiento de los folículos mayores a 10 mm presentes en el ovario reiniciando una nueva onda folicular.
- Como muchos de esos folículos a consecuencia de la administración de GnRH, se le administra una dosis de PGF2 α para provocar la luteolisis de esos dos cuerpos lúteos recién formados.
- El tratamiento con una dosis baja de EB sincroniza la ovulación del nuevo folículo.
- La IATF es una medida de manejo para cada caso en particular.

(Galina y Valencia, 2008).

CONCLUSION

Creo que el manejo reproductivo que se realiza en la granja Don José es bueno, a excepción de algunos puntos que se deberían de mejorar para obtener mejores resultados.

En caso de las vaquillas, mencione que deben tener cierto peso y altura para poder ser inseminadas. En la granja Don José esto se realiza a “ojo de buen cubero”, como se dice común mente. Creo que lo ideal sería pesar y medir a las vaquillas para evitar posibles trastornos en su desarrollo y a la vez mejorar su vida productiva. Aunque hasta el momento no han tenido problemas con este manejo, pero les sería de gran utilidad ya que obtendrían datos de suma importancia para valorar el desarrollo de las vaquillas como se hace en otras explotaciones y así poder detectar algunas posibles fallas.

Otro punto en el que no estoy de acuerdo es la tolerancia que le tienen a las vacas repetidoras, ya que después de haber sido inseminadas unas cuatro o cinco veces (en algunas ocasiones más de cinco), entran al protocolo de ovshyn + CIDER y en caso de no quedar preñadas se le dan algunas oportunidades mas ahora con monta natural. Creo que esto es un gasto innecesario, ya que si la vaca no quedo gestante después de tantas inseminaciones y algún protocolo de ITF lo más conveniente sería enviarla a rastro una vez terminada su lactación y con esto evitar gastos excesivos de alimentación.

Pienso que si se mejoraran los dos puntos mencionados se obtendrían mejores resultados en la explotación y con ello por qué no decirlo se llegaría a un “buen manejo reproductivo”.

BIBLIOGRAFIA

1. Alvarado Cerezo Alberto Enrique. 2008. Efecto de la aplicación de solución salina fisiológica para el tratamiento de metritis purulenta en vacas lecheras. Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Pág. 6-13.
2. Cano Celada Pedro. 2007. Diagnóstico y tratamiento de los principales problemas reproductivos en los bovinos. <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/departamentos/rumiantes/bovinotecnia/BtRqCliG007.pdf>
3. Catalano Rodolfo y Callejas Santiago. 2001. Detección de celos en bovinos, factores que lo afectan y métodos de ayuda. Revista de medicina veterinaria. Vol. 82. Pág. 1-13.
4. Colín Palmer. 2008. Endometritis en vacas lecheras. Sitio argentino de producción animal. Pág. 1-5.
5. Colín Palmer. 2007. Metritis postparto en vacas lecheras. Sitio argentino de producción animal. Pág. 1-6.
6. De Ondiz S. Aitor, Palomares N. Roberto, Perea G. Fernando, Hernández F. Hugo, Gutiérrez A. Juan, Soto B. Eleazar. 2005. Uso de una solución antiséptica sola o asociada con un progestágeno en el tratamiento de la vaca repetidora de servicio. Realyc. Vol. XV, No. 3. Pág. 204-209.
7. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia- UNAM. Metritis. Capítulo 4. Enfermedades de los bovinos. Pág. 182-186.
8. García, M.E., L.A. Quíntela, M.J. Taboada, G. Alonso, B. Varela-Portas, C. Díaz, M. Barrio, J.J. Becerra, A.I Peña, J. Deiros y P.G. Herradón. 2004.

Factores de riesgo de la metritis en vacas lecheras: estudio retrospectivo en el norte de España. Archivos de zootecnia vol. 53, núm. 204. Pág. 383-386.

9. Galina Carlos y Valencia Javier. 2008. Reproducción de animales domésticos. Ed. Limusa. 3ª Edición. Pág. 117-549.
10. López Landa Erick. 2009. La hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) y su papel en la reproducción bovina. Monografía profesional. Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Pág. 27-37.
11. Matthew, 2009. Celo: biología básica y mejoramiento de la detección del celo. Sitio argentino de producción animal. Pág. 1-8.
12. M. Fricke Paul y D. Shaver Randy. 2005. Manejando trastornos reproductivos en Vacas Lecheras. Universidad de Wisconsin-Madison. Pág. 3-6.
13. M. Fricke Paul. 2003. La ecuación de la reproducción en los rodeos lecheros. Sitio argentino de producción animal. Pág. 3.
14. M. Fricke Paul. 2002. Estrategias para Optimizar el Manejo Reproductivo en Vaquillas Lecheras. Sitio argentino de producción animal. Pág. 1-7.
15. Navarro Martin. 2002. Inseminación artificial. Manual Ganadero Rosembush. Capítulo 2. <http://www.rosenbusch.com/argentina/manual/Inseminacion.htm>
16. Ptaszynska Monika. 2002. Fisiopatología y terapéutica del puerperio bovino: criterios en la elección del tratamiento de endometritis. Intervet Internacional, Holanda. Pág. 1-8.
17. Puente Casillas Eduardo. 2009. Programa de la vaca fresca. Sitio argentino de producción animal. Pág. 1-4.
18. Reyes Gutiérrez José Andrés. 2006. Vaquillas Holstein friesian para remplazo alimentadas con ensilado de caña de azúcar o maíz. Tesis. Universidad de Colima, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Pág. 34-39.

19. Rivera M. Humberto. 2009. Tiempo para hacer la inseminación artificial en vacas lecheras. Dairy Cattle Reproducción Conference. Pág. 125-129.
20. Rocha Jaime, Cristóbal y Córdova-Izquierdo, Alejandro. 2008. Causas de retención placentaria en ganado bovino. RECVET. Vol. III, N° 2. Pág. 2-14.
21. Rodríguez Márquez José Manuel. 2005. Diagnostico precoz de gestación. Manual de ganadería de doble propósito. Capítulo 5. Pág. 431-435.
22. Rubio Guillen Jorge. 2005. Quistes ováricos en la hembra bovina. Manual de ganadería de doble propósito. Pág. 483-486.
23. Ruiz Sánchez Ricardo. 2004. Efecto del ambiente de hato en la estructura de covariación genética entre producción de leche, peso corporal y edad al primer parto en ganado Holstein. Tesis. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. División de ciencias biológicas y de la salud. Pág. 6-8.
24. Salvetti N. R., Rey, F., Ortega, H. H. 2007. Enfermedad quística ovárica bovina. Sitio argentino de producción animal. Pág. 1-12.
25. Sepúlveda Becker Néstor G. y Roderó Serrano Evangelina. 2002. Evaluación de la detección de celo en las explotaciones lecheras. Realyc. Vol. XII, No. 3. Pág. 169-174.
26. Sepúlveda Néstor, Roderó Evangelina. 2003. Comportamiento sexual durante el estro en vacas lecheras. Realyc. Vol. 28 No. 9. Pág. 500-503.
27. Silva del Rio Noelia. 2011. Manejando la retención de placenta. ABC America Latina, tech line. Pág. 1,2.