



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO “RAFAEL RANGEL”
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRARIAS
TRUJILLO – ESTADO TRUJILLO**

**OBSERVACIONES DE LA CONDUCTA SEXUAL EN UN REBAÑO CON
PREDOMINANCIA RACIAL GIR**

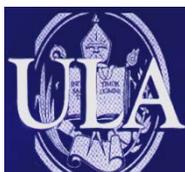
bdigital.ula.ve

Br. TORRES LEANDRO

TUTOR ACADÉMICO

M.V. M.Sc. LILIDO RAMÍREZ

TRUJILLO, JUNIO 2012



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO “RAFAEL RANGEL”
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRARIAS
TRUJILLO – ESTADO TRUJILLO**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO AL CONSEJO DE
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRARIAS COMO REQUISITO PARA
OPTAR AL TÍTULO DE TÉCNICO SUPERIOR PECUARIO**

Br. TORRES LEANDRO

TUTOR ACADÉMICO

M.V. M.Sc. LILIDO RAMÍREZ

TRUJILLO, JUNIO 2012

DEDICATORIA

Siempre hay un minuto para pensar en alguien que apreciamos y a pesar de nuestras preocupaciones y ocupaciones este minuto se lo dedico:

A Dios todopoderoso, por ser la luz y guía en mi camino.

A mi madre María, por darme su apoyo y amor incondicional, por sus sabios consejos y su paciencia que me supo guiar a través de este camino, que Dios te bendiga por siempre. ¡Te amo!

A mi padre Alejandro, gracias a su esfuerzo y apoyo invaluable han permitido que logre unas de mis metas te adoro papá que dios te proteja siempre.

A mi hermana Lindiamar Torres que este logro le sirva de estímulo para continuar y que recuerden que la perseverancia es el elemento esencial para alcanzar las metas.

A mi sobrina Leudymar Paola que esta meta le sirva de ejemplo. ¡Te quiero mucho!

A mis tíos y tías que siempre me proporcionaron su apoyo incondicional en el momento que más lo necesite. Gracias.

A mis compañeros de estudios Jairo, Jhonsson, Yoscar entre otros, con quienes compartí grandes momentos durante el proceso de esta carrera ¡Por fin!

A mis amigos (as); Nuris, Ibeth, José Gregorio, Alejandro y a todos aquellos que se escapan de mi mente en este momento más no significa que los haya olvidado.

Leandro Torres

AGRADECIMIENTO

A la Universidad de los Andes – Núcleo “Rafael Rangel”, por contribuir en el desarrollo intelectual, moral y social en la carrera Técnico Superior Pecuaria.

Al profesor Lílido Ramírez, por enseñarme, y guiarme en la tutoría de la tesis.

Al Laboratorio de Investigación de Fisiología e Inmunología (LIFI), por la disposición y apoyo a través de infraestructuras, instalaciones, equipos y recursos humanos entrenamiento en las técnicas de laboratorio y campos utilizados, respaldo e información necesaria y útil para preparar el proyecto, ejecutar, analizar los datos, transcribir e imprimir el informe de la tesis.

A la profesora Adelina Díaz de Ramírez, por su estímulo, apoyo, participación y enseñanza durante el desenvolvimiento de la tesis.

A los técnicos José Gregorio Morillo y Mary Escalona, por su desinteresada colaboración

Al compañero de estudios, Alejandro Barreto por el apoyo, colaboración y sugerencias.

A la agropecuaria el lago, por su colaboración al abrirme las puertas de las mismas para realizar las tomas de muestras y su posterior investigación.

Leandro Torres

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
INDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
1.- INTRODUCCIÓN.....	10
2.- MARCO TEÓRICO.....	12
Conducta sexual de la Hembra Bovina	12
El Ciclo Estral	12
Vagina	13
Cérvix	13
Útero	13
Oviductos	13
Ovarios	14
Óvulos	14
Fases del ciclo estral	14
Fase foliar o de regresión lutea (Proestro)	16
Fase periovulatoria (Estro y Metaestro)	16
Fase luteal (Diestro)	17
Pubertad	18
Factores que afectan la pubertad	18
Los signos de estro en la hembra bovina	18
Incremento de la actividad	18
Mugido	19
Tumefaccion vulvar	19
Incremento de acicalamiento	19
Monta	19

Comienzo del celo.....	20
Duración del celo.....	21
Intensidad del celo.....	21
Temperatura vaginal.....	22
Volumen Celular Aglomerado (VCA).....	22
Color de la mucosa de la vulva.....	23
Objetivo General.....	24
Objetivos Especificos.....	24
MATERIALES Y METODOS.....	25
Ubicación política.....	25
Ubicación geográfica.....	25
Ubicación practica.....	25
Superficie.....	25
Linderos.....	26
Accesibilidad.....	26
Vías de acceso.....	26
Caracterización del Municipio Baralt.....	26
Marco físico natural.....	27
Clima.....	27
Precipitaciones.....	27
Temperatura.....	28
Alimentación.....	28
Manejo del rebaño.....	28
Manejo de becerros (as).....	29
Manejo de mautas.....	29
Manejo de novillas.....	29
Manejo de vacas.....	29
Manejo de toros.....	29
Consumo de pasto por los animales.....	30
Detección y observación visual de la conducta sexual.....	31

Técnicas e instrumentos	33
Tipos de moco cervical	33
Elasticidad del moco cervical	33
pH del moco cervical	34
Color de la mucosa de la vulva	34
Edema local de la vulva	34
Temperatura vaginal	34
Valor celular aglomerado	34
Frotis	34
Sangramiento en el metaestro	35
Condicion corporal	35
RESULTADOS Y DISCUSIONES	37
CONCLUSIÓN	45
RECOMENDACIONES	46
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	47

bdigital.ula.ve

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas U:T:M de la Hacienda Miraflores.....	25
Tabla 2. Distribución del ganado de la Hacienda Miraflores.....	28
Tabla 3. Consumo de Pasto por tipo de animal de la Hacienda Miraflores.....	30
Tabla 4. Principales signos de la conducta sexual en un rebaño doble propósito Gir detectado en celo natural y sincronizadas preña heat-e para inseminación artificial a tiempo fijo.....	37
Tabla 5. Asociación de la fertilidad al primer diagnostico de gestación (transrectal) con los signos del celo en vacas inseminadas con celo natural o inducidas a tiempo fijo.....	41

bdigital.ula.ve

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura organizativa de Agropecuaria El Lago.....	31
--	----

bdigital.ula.ve

Torres Artigas Leandro David; 2012. “OBSERVACIONES DE LA CONDUCTA SEXUAL EN UN REBAÑO CON PREDOMINANCIA RACIAL GIR”. Tesis de grado para optar al título de Técnico Superior Pecuario. Biblioteca “Aguiles Nazoa” Universidad de los Andes-Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. Trujillo estado Trujillo. República Bolivariana de Venezuela. Pp. 47.

RESUMEN

Se realizó una pasantía en la Empresa Agropecuaria El Lago, S.A, Hacienda Miraflores, ubicada en el Municipio Baralt del estado Zulia, en una zona de vida de Bosque Seco Tropical, con una temperatura media de 27.7 °C. La finca ganadera cuenta con una extensión de 4447 has. Sembradas de pasto de diferentes tipos, cuyos potreros están divididos en módulos de pastoreo. Las actividades de producción se desarrollan bajo un régimen mixto, en donde se combinan normas de manejo con ordeño manual, fabricación de raciones alimenticias balanceadas, sales minerales, inseminación artificial en instalaciones y equipos agropecuarios. Los objetivos de la pasantía estuvieron dirigidos a adquirir experiencia en la aplicación de los parámetros reproductivos en cuanto a la detección de celos. Cada categoría animal recibe un manejo adecuado a sus necesidades dentro de la hacienda. Cabe destacar que el ordeño se realiza en forma manual dos veces al día con apoyo y mantenimiento de la cría. El manejo reproductivo se basa en la inseminación artificial y en la estricta supervisión de la función reproductiva mediante revisiones ginecológicas de todas las hembras no preñadas y las que están en gestación.

Palabras clave: Inseminación artificial, celo, conducta sexual, Gir, parámetros reproductivos.

Torres Artigas Leandro David; 2012 “Observations of the sexual behavior in a herd with gir racial predominance”. Thesis project fo opt to the degree of pecuary superior technician. “Aquiles Nazoa” Library. University of Los Andes “Rafael Rangel” Faculty Trujillo. Bolivarian Republic of Venezuela. Pp 47.

Abstract

An internship was carried out in the Company Agropecuaria El Lago, S.A, Miraflores Farm, located in Baralt municipality in Zulia state, in a zone of dry-tropical forest life, with an average temperature of 27.7°C. The cattle farm has an extension of 4441 has. Sown with different pasture types, whose paddocks are divided in pasturage modules. The production activitys are performed under a mix regime, where management norms with hand milking are combined, manufactured balanced food rations, mineral salts, artificial insemination in agropecuary facilities and equipments. The objectives of the internship were aimed to gain expertise in the application of reproductive parameters regarding the detection of zeals. Each animal category receives an appropriate treatment according to its needs in the farm. Notably the milking is carried out manually twice a day with the help and maintenance of the calf. The reproductive management is based on the artificial insemination and under strict supervision of the reproductive function through gynecological revisions of all non-pregnant females and the ones in gestation ferm.

Key words: artificial insemination, zeal, sexual behavior, gir, reproductive parameters.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día es poco frecuente ver rebaños de bovinos (vacas y toros) de manera silvestre, es decir, que sin la intervención del hombre se cortejen y de igual manera se reproduzcan.

Esto es como consecuencia de la agroindustrialización de la cría de bovinos con fines alimenticios, es decir, ahora los rebaños bovinos son rebaños intervenidos por el hombre en donde las características reproductivas son manipuladas de acuerdo a las necesidades. Existe por ejemplo la tecnología de la inseminación artificial en donde los espermatozoides son depositados en el útero, de manera que no hay contacto entre la vaca y el toro.

Otra tecnología es el trasplante de embriones y en este caso tampoco se da la conexión macho - hembra. A diferencia del caso de la inseminación artificial el proceso de fecundación es in vitro y a la hembra se le trasplantan los embriones ya fecundados.

De manera natural el cortejo de los bovinos incluye el acercamiento de toro hacia la hembra, la huele, la busca, intenta montarla, se da el reflejo de Flehmen (el toro huele los genitales de la hembra e inclina la cabeza hacia arriba, arruga el labio superior). Se debe aclarar que las vacas no se dejan montar por los machos todo el tiempo, sino que presentan un periodo de celo, estro o calor.

La eficiencia en la reproducción es uno de los aspectos más críticos de una finca. Las pérdidas económicas que se producen como consecuencia de una reproducción retrasada poseen múltiples facetas:

- * La vida de la vaca produciendo leche se reduce debido a que el pico de producción de leche no se produce con tanta frecuencia y los periodos de seca se extienden;

- * El número de crías nacidas por año decrece, dando menos oportunidades para descartar vacas con baja producción de leche, disminuyendo la posible ganancia en el valor genético del rebaño.

- * El costo directo para el tratamiento de los desordenes reproductivos, servicio y honorarios veterinarios se incrementa.

De manera de maximizar la vida productiva, una vaca debe ser servida entre los 80 y 90 días luego del parto. Esto le permite producir una nueva cría

cada 12,5 a 12,8 meses. Intervalos entre partos más largos poseen un efecto negativo en la vida productiva de la vaca. Ya sea que el productor utilice inseminación artificial o servicio natural controlado, la detección de celo es un componente crítico de un buen manejo reproductivo en la explotación lechera. Cualquiera que sea el caso, el registro de las vacas en celo o fechas de servicio es necesario para predecir celos futuros o fechas de parto y para manejar a las vacas de una manera apropiada.

El celo es un período de aceptación para el apareamiento (receptividad sexual) que normalmente se presenta en novillas y vacas no preñadas. Este período de receptividad puede durar de 6 a 30 horas y ocurre cada 21 días en promedio. De todas formas, el intervalo entre dos celos puede variar normalmente de 18 a 24 días.

La detección de celo requiere de una aguda observación. La mayoría de las vacas poseen un patrón de comportamiento que cambia gradualmente desde el comienzo al final del celo. El mejor indicador de que una vaca está en celo es cuando se mantiene quieta y se deja montar por sus compañeras o por un toro. Además existe una serie de signos que puede ayudar a identificar vacas que necesitan ser observadas de cerca.

Por este motivo se lleva a cabo este trabajo, para determinar la conducta sexual en un rebaño con predominancia racial GIR, de la hacienda Miraflores ubicada en el Municipio Baralt del Estado Zulia. A lo largo de este proyecto se determinaran las características del rebaño, con el fin de prestar esta herramienta para la posterior toma de decisiones.

MARCO TEÓRICO

Conducta sexual de la Hembra Bovina:

Las hembras bovinas alcanzan la pubertad en el primer estro que va seguido por una fase luteínica normal. Ahora se sabe que la pubertad y la primera ovulación no son sinónimos en la mayor parte de las hembras bovinas. Después de la primera ovulación, a menudo se presentan ciclos estruales cortos y el estro sin ovulación (Anovulación), antes de que el sistema reproductivo funcione en su totalidad. (E.S.E Hafez & B. Hafez, 2000).

Así mismo, E.S.E Hafez & B. Hafez, (2000); afirman que hay evidencias de que la pubertad aparece en una edad fisiológica específica, y no en una edad cronológica. La edad de la pubertad de las hembras bovinas está influida por varios factores como el sexo, manejo, crecimiento esquelético, nutrición, raza, ambiente, composición corporal y peso corporal.

Los criterios del tamaño corporal que se han recomendado históricamente se han basado en las mediciones del peso corporal vivo. Además, puede recurrirse a otras mediciones, como altura de la cruz, longitud y zona pélvica para definir el tamaño corporal.

Cabe destacar que el consumo de un nivel bajo de nutrientes y el crecimiento lento demoran en semanas la pubertad en las novillas, mientras que el alto grado de nutrición y crecimiento aceleran su inicio.

El Ciclo Estral

Las vacas son hembras poliestricas típicas, es decir, presentan su ciclo estral durante todo el año. La madurez fisiológica o pubertad habilita al animal para la producción de gametos, de tal manera que una hembra que llega a la pubertad está fisiológicamente en capacidad de reproducirse, sin embargo, no debe hacerlo hasta tanto no haya alcanzado la madurez zootécnica, es decir, el peso y edad propicios según la raza.

La duración promedio del ciclo estral de la hembra bovina es de 21 días con variaciones de 18 a 24 días y tendencias a ser más cortos en novillas y prolongándose en las hembras adultas.

El tracto reproductivo de la vaca se encuentra localizado debajo del recto, el último segmento del intestino grueso. La mayoría de las partes del tracto reproductivo pueden ser examinadas en forma indirecta, cuando un brazo es extendido dentro del recto (palpación rectal):

- * El cérvix puede ser manipulado durante la inseminación artificial;
- * Los folículos y el cuerpo lúteo pueden ser identificados en el ovario;
- * La presencia de un embrión en crecimiento en el útero puede ser detectada.

El útero, oviducto y ovarios se encuentran suspendidos en la cavidad abdominal por medio del ligamento ancho. La posición de este ligamento le permite al útero alojar al feto en crecimiento.

Vagina: la vagina es un tubo aplastado, de normalmente 30 cm de largo. Es el lugar de deposición del semen durante el servicio natural. La vagina sirve como un pasaje para los instrumentos utilizados para inseminación artificial y para la salida del feto durante el parto.

Cérvix: es un fuerte músculo de alrededor de 10 cm de largo y 2,5 a 5 cm de diámetro. Se encuentra perforado en el centro por un angosto canal. El canal se encuentra usualmente cerrado (y sellado durante la preñez) excepto durante el celo y el parto. El cérvix es una "puerta de control" que previene a cualquier material extraño de invadir el útero y, en efecto, lo aísla del mundo exterior.

Útero: la hormona que se produce en el útero específicamente en el endometrio es la prostaglandina ($\text{PGF}_2\alpha$) que tiene como función la regresión del cuerpo lúteo en animales no gestantes; cuando ocurre la preñez, el embrión en desarrollo manda una señal al útero previniendo los efectos del rompimiento del cuerpo lúteo de la hormona $\text{PGF}_2\alpha$ (Stabenfeldt y Autumn; Hafez; et al., 2002; Stabenfeldt y Edqvist, 1999).

Oviductos: son dos tubos contorneados que unen cada uno a uno de los cuernos del útero con el ovario respectivo; ellos son de más de 20 cm de largo y solamente 0,6 cm de diámetro. El final de cada oviducto se abre en una estructura en forma de embudo (infundíbulo); esta estructura colecta al óvulo que es liberado del ovario durante el celo.

La fertilización, o la unión de un óvulo con un espermatozoide, se producen en el oviducto. El embrión permanece en el oviducto por tres o cuatro días antes de desplazarse al útero. Este período de tiempo es necesario para que el útero se prepare a sí mismo para recibir al embrión en crecimiento.

Ovarios: en una vaca no preñada, los ovarios son ovales (forma de huevo), de cerca de 4 a 6 cm de largo y 2 a 4 cm de diámetro. Las funciones más importantes del ovario son:

- * Producir un óvulo maduro cada 21 días cuando la vaca posee un ciclo estral normal;

- * Secretar hormonas que:

- Controlan el crecimiento del óvulo dentro del ovario;
- Cambian la conducta de la vaca durante el celo;
- Preparan el tracto reproductivo para posibles precoces.

Una de dos estructuras predominan en la superficie del ovario: ya sea el folículo que contiene al óvulo maduro o el cuerpo lúteo (cuerpo amarillo) que crece de lo que queda del folículo luego de que el óvulo ha sido liberado (ovulación).

Ovulo: en contraste con todas las otras células del cuerpo, el óvulo posee una sola copia de la información genética de los cromosomas. Los óvulos son encontrados en el ovario antes del nacimiento, pero la maduración del mismo comienza con la madurez sexual en la pubertad (12 a 14 meses de edad) junto con el comienzo de los ciclos estrales.

Fases del Ciclo Estral en la Vaca

Antes de definir cada una de las fases del ciclo estral es importante identificar las principales hormonas involucradas en la reproducción animal en bovinos.

La regulación del ciclo estral depende de cierto número de factores que involucran al sistema nervioso central especialmente al hipotálamo y el lóbulo anterior de la hipófisis (Adenohipofisis).

Hipotálamo: La hormona del hipotálamo que regula la reproducción de la hembra es la hormona liberadora de gonatropina (GnRH). Tiene la función de

estimular la liberación tónica y estimula la oleada preovulatoria de la Hormona Foliculostimulante (FSH) y la hormona Luteinizante (LH)

Lóbulo anterior de la Hipófisis: La adenohipofisis produce tres hormonas gonadotrópicas de gran importancia en la reproducción de la hembra, las cuales son: Hormona Foliculostimulante (FSH), la Hormona Luteinizante (LH) y la Prolactina (PRL).

La Hormona Foliculostimulante (FSH): tiene como función principal en la hembra estimular el crecimiento y maduración de los folículos ováricos.

La Hormona Luteinizante (LH): actúa conjuntamente con la FSH para estimular la secreción de estrógenos en el folículo ovárico grande. Estimula la ovulación y la formación del cuerpo lúteo o cuerpo amarillo.

Hormona Prolactina (PRL): es la que promueve la lactancia y la conducta maternal.

Los Estrógenos: Son los responsables de promover los caracteres sexuales secundarios en la hembra desde el momento de la pubertad como son, el desarrollo del sistema mamario, acondicionar el aparato reproductor a la recepción del macho durante la copula, la presentación del celo y el desarrollo de la preñez.

Estimula el crecimiento y desarrollo por sus efectos anabólicos para aumentar el peso corporal y la talla. Ejercen el control de retroalimentación tanto positiva como negativa en la liberación de LH y FSH a través del hipotálamo.

La Progesterona: Es la hormona natural más prevalente y es secretada por células lúteas del cuerpo amarillo; la secreción de progesterona es estimulada por la LH, principalmente.

A continuación se realizará una descripción de los principales acontecimientos del ciclo estral. El ciclo estral se puede dividir en tres fases:

- 1) Fase folicular o de regresión lútea (proestro)
- 2) fase periovulatoria (estro y metaestro)
- 3) fase luteal (diestro).

El día 0 del ciclo estral es el día del celo, signo visible a simple vista; sin embargo desde el punto de vista fisiológico, la descripción se realizará a

partir de la destrucción del cuerpo lúteo y finalizará en la destrucción del cuerpo lúteo del próximo ciclo.

1.- Fase folicular o de regresión lútea (Proestro)

Este período, cuya duración es de 3 días, comienza con la regresión del cuerpo lúteo del ciclo anterior y finaliza con la manifestación de celo. Al producirse la destrucción del cuerpo lúteo tenemos una caída en los niveles de progesterona y posteriormente una pérdida de tejido luteal, siendo la PGF2a de origen uterino el principal luteolítico en los animales domésticos y en la mayoría de los roedores.

Como consecuencia de la caída de los niveles de progesterona, disminuye el feed back negativo que dicha hormona tenía a nivel hipotalámico y comienzan a aumentar la frecuencia pulsátil de las hormonas gonadotróficas (FSH y LH) y se estimula el crecimiento folicular con el desarrollo de un gran folículo y el aumento en los niveles de estradiol. Cuando los estrógenos alcanzan cierto nivel, se estimula la receptividad al macho y comienza el período de celo o estro.

2.- Fase periovulatoria (Estro y Metaestro)

Esta fase comienza con la receptividad al macho (se deja montar por vacas y toros), e involucra todos los cambios que permiten la ovulación y comienzo de la formación del cuerpo lúteo.

Durante el estro, cuya duración es de 18 ± 6 hs, la vaca manifiesta inquietud, ansiedad, brama con frecuencia y pierde el apetito; en el caso de las vacas lecheras, se reduce su producción. Las vacas presentan descarga de mucus con mínima viscosidad (filante), cuyo olor atrae y excita al toro (presencia de ferohormonas), edema de vulva y en el útero se produce un aumento del tono miometrial, detectado fácilmente por palpación transrectal.

Durante esta fase, los estrógenos en altas concentraciones alcanzan el umbral de estimulación del centro cíclico hipotalámico, estimulando a las neuronas hipotalámicas a producir el pico de GnRH y en consecuencia el pico de LH. Con respecto a la FSH, disminuye su secreción, consecuencia del feed back negativo estrogénico y de la inhibina, con excepción del momento en que se produce el pico preovulatorio de LH, en que puede aparecer un pico de FSH. Posteriormente, 4 a 12 hs; después de la onda de LH, se incrementan la

concentración basal y la amplitud de los pulsos de FSH, relacionándose esto con la primera onda de crecimiento folicular.

Luego de 12 a 24 hs; de comenzado el celo, el sistema nervioso de la vaca se torna refractario al estradiol y cesan todas las manifestaciones psíquicas del mismo.

El período inmediato a la finalización del celo, es el metaestro (6 días). En este período ocurre la ovulación de la vaca, a diferencia de las otras especies que lo hacen durante el celo, y comienza la organización celular y desarrollo del cuerpo lúteo. La ovulación ocurre 28 a 32 hs de iniciado el celo y es desencadenada por el pico preovulatorio de LH. A la ovulación sigue hemorragia profunda y el folículo se llena de sangre convirtiéndose en cuerpo hemorrágico.

En la formación del cuerpo lúteo (luteinización) se producen una serie de cambios morfológicos y bioquímicos que permiten que las células foliculares se transformen en células luteales, cambios que finalizan al séptimo día con un cuerpo lúteo funcional.

3.- Fase Luteal (Diestro):

Esta fase se caracteriza por el dominio del cuerpo lúteo. El mantenimiento del cuerpo lúteo, así como la síntesis de progesterona está ligada a la hormona LH; que es progesterotrófica y luteotrófica.

Otras hormonas que intervendrían en la síntesis de progesterona, son la FSH y la PGI₂. La FSH se uniría a receptores ubicados en el cuerpo lúteo y provocaría un aumento en la secreción de progesterona. En lo referente a la PGI₂ además de estimular a las células luteales para producir progesterona, aumentaría el flujo sanguíneo a nivel ovárico con el efecto positivo que esto significa sobre la síntesis y secreción de progesterona.

Si el huevo no es fecundado, el cuerpo lúteo permanece funcional hasta el día 15-20, después del cual comienza a regresionar en preparación para un nuevo ciclo estral.

Pubertad

La pubertad es la edad en que se observa el primer estro con ovulación, donde el animal pasa de la tranquilidad sexual a la reproducción activa. Aquí se da la aparición de la primera descarga gonadotropicas y establecimiento

de la secuencia hormonal. En este momento se alcanzan niveles mayores a 1 ng / ml de progesterona en sangre.

Factores que afectan la pubertad:

- Edad del animal: entre los 8 y los 13 meses.
- Tamaño: Las razas más pequeñas son más precoces que las más grandes.
- Nutrición: A menor calidad nutricional pubertad más tardía.
- Genética: Las razas Bos Taurus llegan a la pubertad a los 8 - 10 meses y las Bos indicus después de los 15 meses.
- Peso: Los animales de mejor condición corporal llegan más rápido a la pubertad.

LOS SIGNOS DE ESTRO EN LA HEMBRA BOVINA

Se pueden incluir las siguientes manifestaciones:

Incremento de la actividad. La vaca se observa inquieta, el pastoreo y la alimentación quedan muchas veces interrumpidos, el tiempo de rumia se reduce y la producción de leche disminuye. En vez de pastorear, la vaca aumenta sus desplazamientos, e intenta montar o solicita ser montada por otras vacas sin reparar en el rango social (Hafez et al., 1969). Mediante el uso de podómetros se han constatado, cuantificado y relacionado los cambios producidos en la actividad cinética de las vacas en los periodos periestrales. Según Lehrer et al. (1992), un 70-80% de los celos pueden ser detectados por podómetros, ya que en condiciones intensivas una vaca en celo es 2,76 veces más activa que una que no lo está y hasta 4 veces más si tiene libertad de movimiento (Nebel et al., 2000). Para Arney et al. (1994) la locomoción se incrementa entre las 8 y 16 hs; antes del celo, aunque según Varner et al. (1994), el incremento de actividad se produce 4 hs; antes de que se manifieste el celo, siendo el momento óptimo para la Inseminación Artificial (IA) a las 11,8 ±1,7 hs; de haberse detectado un incremento de actividad. Al igual que otros signos de celo, los movimientos aumentan en función del número de partos de la vaca y disminuyen con la lactación.

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 tal incremento en el número de defecaciones.

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.

Incremento de acicalamiento. Se incrementan las actividades 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 las otras vacas del rebaño, por lo que puede mostrar barro en sus costados y saliva sobre su espalda. Tras los olfateos puede manifestar el reflejo Flehmen o levantamiento del labio superior.

Monta. Típicamente, la vaca en estro intenta montar a otras. Al iniciar el estro las vacas se montan unas a otras, siendo difícil para el observador identificar cuál vaca del grupo se encuentra en estro. Pero cuando un animal en particular queda quieto al ser montado por otros, está en estro. Por ello, también se puede observar el pelo hirsuto en el flanco y base de la cola.

Estudios respecto al conocimiento de estos signos por parte de los ganaderos y encargados de la detección de celos en las explotaciones muestran un deficiente conocimiento de los signos de estros además que dedican poco tiempo a las tareas de detección (Sepúlveda y Roderó, 2002).

Comienzo del celo

Aunque no todos los autores coinciden, la mayoría de ellos apuntan a que el comienzo del celo se suele producir durante la noche o a primera hora de la mañana Galina y Arthur, 1990; Van Vliet y Van Eerdenburg (1996); Castellanos et al. (1997). En novillas que no están sometidas a ordeño, el momento del día en el que se producen los picos de aparición en celo se sitúa entre la 7:00 a.m y las 8:00 a.m, coincidiendo con el suministro de concentrado, pero en vacas en producción se producen a lo largo del día tres picos coincidentes con los periodos de ordeño.

La ovulación ocurre en promedio a las $27,6 \pm 5,4$ hs; después de iniciado el celo, no dándose diferencias entre ovulaciones espontáneas o inducidas por hormonas exógenas (PGF2a; Walker et al., 1996). Estos autores estimaron un tiempo de 9,5 hs; desde que se produce la primera monta hasta que éstas cesan, por lo que las mayores tasas de concepción se consiguen con IA, realizadas 5 a 6 hs; después del primer evento de celo.

Igualmente, Swensson y Andersson (1980) encontraron mayores tasas de concepción (71%) cuando la IA se práctica en el mismo día de la detección del celo en relación al segundo o tercer día. Coincidiendo con esto, Maatge et al. (1997), concretan este intervalo entre el primer signo de celo y la IA en 11,8 hs. Nebel et al. (1994), no encontraron diferencias en las tasas de concepción cuando la IA se practica a tiempo fijo en el primer día o mediante el protocolo mañana-tarde instaurado por Trimberger (1948).

En la elección del protocolo también es necesario considerar que a partir de las 24 hs; de la manifestación de celo, las tasas de fertilización mediante IA pueden aumentar, pero la calidad de los embriones, medida como % de embriones degenerados, se ve reducida (Saacke et al., 2000).

Duración del celo

La interpretación de los datos referentes a la duración del celo es complicada, dado el efecto adicional de la época del año en su duración y porqué el cese del celo es gradual (Orihuela, 2000).

En la bibliografía se encuentran diferentes formas de medir la duración del estro. Existe coincidencia entre los investigadores en que el signo más seguro de una vaca en estro se produce cuando ésta queda quieta al ser montada. Por ello, King (1990) define el 'período de receptividad sexual' como el tiempo durante el cual la vaca permanece quieta al ser montada, estableciendo que la duración de la receptividad es igual a la duración del estro.

Según Hurnik et al. (1975), no siempre es posible establecer comparaciones entre el número de montas y la duración del celo, ya que el número de vacas en estro, el tipo de superficie y el tamaño del grupo son factores difíciles de apreciar y su acción es determinante sobre la duración y la intensidad del comportamiento sexual en las vacas.

Van Vliet y Van Eedenburg (1996), registraron los principales signos de estro y dieron puntuación a cada uno de ellos, determinando el inicio del estro en función del momento en el que las vacas alcanzaban una puntuación concreta en base a los signos de estro acumulados en un período de 24 hs.

Dentro del ciclo estral, la duración del celo oscila entre 9 a 28 hs; dependiendo de la localización geográfica, de la raza y de la edad de la vaca. Generalmente, el celo es más corto en el trópico y en las zonas subtropicales que en las templadas. En climas templados o moderados la duración del estro puede ser de 20 a 30% más duradero que en vacas de ambientes muy calurosos o fríos (Pennington et al., 1985).

Intensidad del celo

Todos los celos no se expresan con igual claridad; su intensidad se suele medir subjetivamente en función de lo "excitable" que se muestre la vaca o en función de cuántas veces monta y se deja montar, o solicita la monta. Ante la falta de medidas objetivas, sólo es posible diseñar intensidades tales como fuerte, medio o débil, dependiendo del grado de aceptación de la monta, de la congestión y turgidez de la vulva, de su apariencia y cantidad de mucosidad, así como por el comportamiento de montar visiblemente a las otras vacas. Estos criterios proporcionan una seguridad razonable de las diferencias existentes entre razas, edades e individuos (Hafez et al., 1969).

Temperatura vaginal:

La temperatura rectal normal de la vaca oscila entre 38.5-39.0°C a Marek y Mocsy (1965); En las vacas la temperatura rectal sufre una exacerbación en la mañana y una disminución en la tarde; temperatura rectal de los animales que puede variar de acuerdo a los siguientes factores:

- ✓ La edad, en animales muy jóvenes la temperatura suele ser más alta y la capacidad reguladora es menor.
- ✓ El sexo, generalmente en las hembras suelen tener temperaturas algo más elevadas de 0.1 hasta 0.5 °C.
- ✓ El celo, causa diferencias mayores en las vacas a medida que avanza, esta se va incrementado a la mitad del celo, la evaluaciones es de 0.7 °C y en el celo intenso se ha observado elevaciones de hasta 1 °C.

✓ En la gestión, hay un aumento de la temperatura en los últimos meses sobrepasando los valores normales de 39.5-40 °C, en la vaca la temperatura rectal baja 0.3-0.4 °C 24 a 48 horas antes del parto.

✓ Durante el parto generalmente en la vaca, hay una disminución, en los primeros días después del parto aumenta y luego alcanza de nuevo la normalidad.

✓ La temperatura vaginal también puede ser un indicador de la temperatura corporal y la misma está sometida a los mismos factores que la rectal.

Volumen Celular Aglomerado (VCA):

Estos factores fisiológicos asociados al celo y al momento de la inseminación pueden ser indicadores de éxito de la fertilidad tal como ha sido señalado por (Ramírez et al., 2007); donde se indica que hembras con VCA < 28 % presentan un alto número de vacas vacías y hembras con VCA > 28% fueron diagnosticadas preñadas, el VCA, también refleja el nivel nutricional del animal y por consiguiente es un factor asociado a la fertilidad.

Color de la mucosa de la vulva:

Ramírez Iglesia., et al., (2007), señalan que el color de la mucosa vulvar puede reflejar tanto el estado hormonal (concentración de estrógenos en la sangre) como el estado de salud relacionado con el VCA siendo ésta la responsable de la coloración.

OBJETIVO GENERAL

Identificar los signos físicos asociados al celo y su relación con la fertilidad en un rebaño de ganadería doble propósito donde predomina la raza Gir.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- ✓ Identificar las características físicas del moco cervical incluyendo la cristalización, elasticidad, tipo y pH al momento de la Inseminación Artificial (IA)
- ✓ Registrar, mediante un instrumento de valoración por puntaje cada una de las conductas de la hembra bovina para estudiar la posibilidad de celo en ellas.
- ✓ Registrar el color de la mucosa y edema de la vulva.
- ✓ Evidenciar el Volumen Celular Aglomerado (VCA)
- ✓ Identificar la temperatura Vaginal.
- ✓ Seguimiento de la condición corporal al momento de la Inseminación Artificial.
- ✓ Inspeccionar el sangramiento durante el metaestro.
- ✓ Observar y estudiar los resultados obtenidos de las vacas inseminadas que fueron detectadas mediante la utilización del instrumento de valoración de la conducta sexual de la hembra bovina.

MATERIALES Y MÉTODOS.

A continuación se describe la ubicación de la finca y las características más importantes que influyen en la reproducción de la hembra bovina donde se llevó a cabo el proyecto, así como también los métodos utilizados para la ejecución del mismo:

Ubicación política:

- **Sector:** La Línea Km 10
- **Parroquia:** Libertador
- **Municipio:** Mene Grande.
- **Estado:** Zulia.

Ubicación geográfica: Según levantamiento topográfico realizado por el Ing. Freddy Díaz de la empresa E.P.R.O.C.O., de fecha de febrero de 2008, se ubica geográficamente entre las coordenadas U.T.M:

VÉRTICE	NORTE	ESTE
118-A	1072399.89	278568.84
118-B	1072463.38	281425.17
118-C	1073184.00	281439.03

Tabla 1. Coordenada U.T.M de la Hacienda Miraflores

Fuente: Ing. Freddy Díaz (2008)

Ubicación práctica: La accesibilidad para el sector donde encuentra ubicación la Unidad de Producción Hacienda Miraflores, es por vía terrestre, tomando la vía Panamericana en dirección a Maracaibo, desviándose a la población de Mene Grande sector La Línea Vía San Timoteo, a unos 3 km. de la vía principal en el antiguo Puerto.

Superficie: Según levantamiento topográfico, la hacienda ocupa una superficie de **CUATRO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE HECTÁREAS (4.447 HECTÁREAS)**,

superficie de la finca según consta en documento y levantamiento planimétrico realizado de acuerdo a las normas del instituto geográfico Simón Bolívar con coordenadas universal transversal MERCATOR. Datum REGVEN.

Linderos:

- **Norte:** Río Motatan los Negros
- **Sur:** Sucesión Bracho y vía agrícola hacia la Hacienda CEILAN
- **Este:** Haciendas; La Paragua, San Isidro y Santa Rosa
- **Oeste:** Lago de Maracaibo.

Accesibilidad: A continuación se especifica la distancia existente desde la hacienda hasta los centros poblados más importante de la zona.

- **Mene Grande:** Dista aproximadamente 6 kilómetros, con recorrido por vías asfaltadas.
- **Maracaibo:** Dista aproximadamente 150 kilómetros, con recorrido por vía asfaltada.

Vías de acceso: Tomando la carretera panamericana, en dirección a Maracaibo, al llegar a la ciudad de Mene Grande, se toma la vía hacia el Sector La Línea Km 10 en carretera de asfalto, una vez llegar al km 10 cruzar a la izquierda donde se toma la vía al antiguo puerto en carreta de tierra a unos 3 km. de la vía principal.

CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO BARALT.

El municipio Baralt que posee una superficie de 2816 Km² se ubica en la parte sur de la sub. Región Costa Oriental del Lago de Maracaibo en el Estado Zulia, siendo su capital la población de San Timoteo. Astronómicamente se enmarca entre las coordenadas 9° 36-10 21 de latitud norte y 70° 34 -71° 06 de longitud oeste, partiendo del meridiano de Greenwich. La jurisdicción político territorial del municipio se corresponde con la descripción de los límites siguientes:

Norte: Limita con el municipio Valmore Rodríguez y el estado Lara. Desde la desembocadura del río machango, en el lago de Maracaibo, en el punto denominado

ciénaga El coquito, siguiendo el curso de dicho río aguas arriba hasta llegar a su nacimiento.

Este: Con el estado Lara. Desde el punto ciénaga El coquito, se continua por una línea trazada por la fila de la serranía de Zaruma o el empalado y la serranía de jirajara, siguiendo el límite con el estado Lara, con rumbo sur, hasta interceptar el caño carrillo. En el sitio denominado el roto.

Sur: con el estado Trujillo. Desde la intersección en el sitio denominado el Roto, se sigue el curso del caño carrillo, aguas abajo hasta su desembocadura en el lago de Maracaibo, en el sitio conocido como punta tomoporo.

Oeste: Con el Lago de Maracaibo.

RESUMEN DEL MARCO FÍSICO NATURAL

Clima: El área objeto de estudio predominante se identifica con las características climatologías propias del bosque seco tropical en concordancia con su ubicación latitudinal y de acuerdo con los registros de las estaciones meteorológicas Mene Grande, estado Zulia, del servicio de meteorología de la fuerza aérea venezolana.

Precipitaciones: La zona cuenta con una precipitación de 1320 mm al año. El régimen de precipitación se presenta bimodal, proveniente de dos ciclos lluviosos, bien definidos separados entre sí por el mes de julio.

El primer ciclo lluvioso va de abril a junio, reflejándose en el mes de mayo el valor más alto (165mm). El segundo ciclo acontece en el periodo comprendido de agosto a noviembre, registrándose la mayor precipitación en el mes de octubre con 183,7 mm. Análisis más detallados, utilizando el coeficiente de pluviosidad (relación entre el total pluviométrico de cada unos de los años del periodo) determinan que la alternancia de periodos secos con periodos húmedos ocurre irregularmente lo que determina que si bien es factible cultivar con éxito, bajo estas condiciones rubros de ciclo corto, aleatoriedad a la que se expone el cultivo, producto de la erraticidad e irregular distribución de las lluvias, nos conduce a considerar la alternativa de riego obviando la dependencia del factor pluviométrico natural.

Temperatura: El régimen de temperatura es típico de bosque seco tropical. A nivel del mar esta se mantiene siempre por encima de los 27 °C como

promedio anual, los máximos valores medios se observan en los meses de marzo y junio con 28.05 °C y el mínimo valor medio en el mes de diciembre con 26.9 °C.

La diferencia de temperatura media relacionando el mes más frío (diciembre) con los meses más cálidos (Marzo, Junio) es de 1.15 °C. esta condición hace al municipio apropiado para la producción de una amplia gama de cultivos que se adaptan a estos promedios de mínima oscilación térmica durante el año.

ALIMENTACION: la alimentación de la finca es a base de pastoreo; el pasto que se encuentra es de la especie *Brachiaria (B. Decumbens)* y *Cynodon nlemfluensis* los potreros fueron manejados por un sistema rotativo que se realizaba de acuerdo a la cantidad de animales y al tamaño de los potreros, aproximadamente con una ocupación de dos (2) a tres (3) días y con un periodo de descanso de 28-30 días.

MANEJO DE REBAÑO

A continuación se especifica el manejo que se realiza a los animales dentro de La Hacienda Miraflores, éste va a depender de los animales existentes y a la edad de los mismos. Cabe destacar que la raza predominante en el rebaño es el Gir Lechero. En tal sentido se tiene:

TIPO DE ANIMAL	CANTIDAD
Vacas en Producción	2419
Novillas	601
Mautas	1444
Mautes	214
Becerras	847
Becerros	829
Toros	42
Total	6396

Tabla 2. Distribución del ganado de la Hacienda Miraflores
Fuente: Ing. Gabriela Barrios, programa Gansoft. (2010)

Manejo de Becerros (as): en consideración de la edad del becerro, clasificándose en dos lotes; Becerros (as) Grandes éstos no tienen acceso a la alimentación de la leche ya que se basa en el pastoreo, consumo de melaza, sales minerales, sal y suplementación con yacija; por su parte, los Becerros (as) Pequeños se les permite el consumo de $\frac{1}{4}$ de ubre (una teta) en el ordeño, se sacan a pastoreo durante 4 horas al día y se les permite además el consumo de melaza, sal, sales minerales y alimento concentrado. El destete de los becerros (as) se realiza entre los 260 y 270 días.

En cuanto a su Programa Sanitario; se les realiza una desparasitación cada 4 meses y se les suministra con ésta vitaminas; además se aplican dos veces al año vacunas contra la Septicemia, Aftosa y Rabia.

Manejo de Mautas: la alimentación de las mautas se basa en el libre pastoreo mediante rotaciones de potreros, se le adiciona el consumo de sales minerales, sal y melaza, este manejo se lleva hasta que los animales alcanzan un peso aproximado de 340 kilos, peso en el cual las hembras son ingresadas al programa de reproducción por inseminación artificial o monta controlada. Cabe destacar que las mautas tienen también su programa sanitario que consta de desparasitación cada 4 meses el cual se realiza con el suministro de vitaminas y de igual manera se vacunan dos veces al año contra la Septicemia, Aftosa y la Rabia.

Manejo de Novillas: el plan alimenticio se basa en el pastoreo con suplementación de sales minerales, sal y melaza. El manejo sanitario está basado en el control establecido por el ministerio de Agricultura.

Manejo de Vacas: el manejo alimenticio de las vacas está basado en el pastoreo, se les da suplementación en casos especiales, sal, minerales y melaza. Las vacas en producción se les realizan dos ordeños diarios para luego pasarlas a los potreros. El manejo sanitario es para el control de Leptospira, Rabia, Septicemia, Brucelosis y Aftosa. Se realizan pruebas anuales de Brucelosis y Tuberculosis.

Manejo de Toros: el manejo alimenticio de los toros está basado en el pastoreo, consumo de sal. Melaza, sales minerales y alimento concentrado. Los animales se clasifican y se llevan a programa para monta controlada (Presten

Servicio) cada dos meses después de los que se pasan a descanso por un periodo igual a los dos meses.

Consumo de pasto por los Animales: los recursos forrajeros deben ocupar un lugar destacable dentro de los elementos necesarios para alcanzar una producción ganadera eficiente de manera que se aseguren los recursos alimenticios básicos para el rebaño. Al considerar la realidad que a diario se observa en el medio rural del país, se aprecia que la Ganadería en Venezuela. Desde hace algunos años, atraviesa por una fase crítica. Por lo tanto, una estrategia para fomentar la Ganadería, debe propiciar el aumento de la producción de pastos, ya que las gramíneas constituyen el recurso alimenticio más abundante y económico para producir proteína animal con rumiantes, debido a que esos animales tienen capacidad de aprovechar con alto grado de eficiencia la fibra contenida en sus tejidos. Un estudio realizado por el Ing. Agrónomo Jesús de Almeida (2008), el consumo de pasto estaba distribuido de la siguiente manera:

TIPO DE ANIMAL	CANTIDAD	CONSUMO TOTAL DE PASTO (Ton/Año)
Toros	42	475,81
Vacas en Producción	2419	44.683,45
Novillas	601	8.762,19
Mautas	1444	11.132,50
Mautes	214	2.615,44
Becerras	847	3.232,44
Beceros	829	3.588,39
Total	6396	74.490,22

Tabla 3. Consumo de Pasto por tipo de animal de la Hacienda Miraflores
Fuente: Ing. Freddy Díaz (2008)

Se observa en la tabla anterior un total de consumo de pasto de 74.490,22 toneladas por año con un rebaño de 6.825 animales.

Estructura organizativa de Agropecuaria El Lago, S.A.

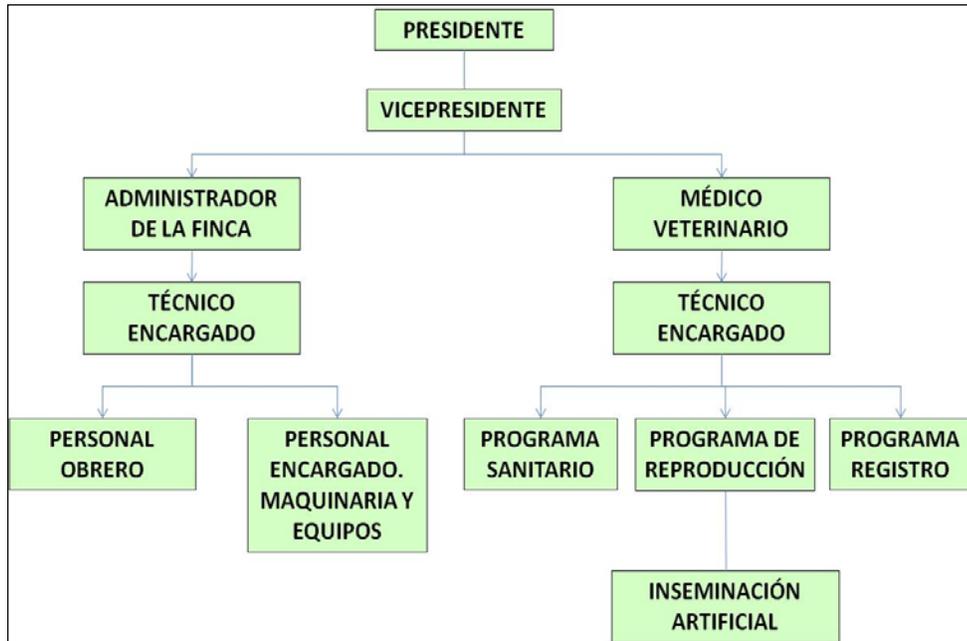


Figura 1. Estructura organizativa de Agropecuaria El Lago.

Fuente: Admin. Nelly Olmos (2010)

DETECCIÓN DE CELO Y OBSERVACIÓN VISUAL DE LA CONDUCTA SEXUAL:

Este proyecto se llevó a cabo en la Hacienda Miraflores donde se observaron las conductas de celo en 220 vacas de las cuales se escogieron 110 vacas, estas se observaron con celo natural en las siguientes horas 6:00 am a 9:00 am en las vaqueras y de 9:00 am a 12:00 pm en potrero y de 1:00 pm a 2:30 pm en potrero luego eran llevadas a las vaqueras para ser ordeñadas y se continuaba con la observación de 3:00 pm a 6:00 pm.

La conducta de celo presentada era evaluada por cada una de las vacas con una planilla de valoración en la cual cada uno de los signos de celo tenía una puntuación, una vez observada la conducta de la hembra bovina se procedió a la

sumatoria de cada signo de celo para determinar si llegaba a los 100 puntos que deben acumular para ser diagnosticada como vaca en celo para ser inseminada.

Algunos animales no presentaron los signos físicos asociados al celo o el signo pagtonomónico de la vaca en celo, las conductas presentadas fueron conductas muy cortas y la mayoría fue observada en los potreros en los cuales se podía observar la intensidad de celo, una vez que las vacas eran llevadas a las vaqueras ya el animal no presentaba los signos de celo.

También fueron observadas 110 vacas que se sincronizaron escalonadamente mediante un tratamiento con Esponjas el cual consiste en la colocación de la Esponja junto a una dosis de Estrosol más Pregnasol en el día 0 ó día de la colocación de la Esponja, pasados seis días se coloca una dosis de Lutalyse más Folligon, posteriormente, en el día 8 se retira la Esponja y al día siguiente (día 9) se coloca una vez más una dosis de Estrosol para finalmente, en el día 10 se lleve a cabo la Inseminación Artificial. Esto se conoce como sincronización de celo.

La observación fue distinta en estos animales al tratamiento con hormonas para inducirlos al celo, esta inducción de hormonas permite estimular la actividad ovárica en vacas con ausencia de celo (anestro) postparto, permite además tener un mayor control del celo y la ovulación, así mismo recupera la fertilidad de hembras repetidoras de servicios al mismo tiempo que actúa como tratamiento de quistes ováricos.

La observación de las vacas sincronizadas fue realizada por la noche ya que al final de tratamiento se coloca 1cc de estrosol a las cinco de la tarde después del ordeño y los animales eran observados a partir de las 5:00 pm, las vacas eran llevadas a un corral cerca de la vaquera donde se observaban desde la vaquera desde las 8:00 pm a 10:00 pm. y de las 12:00 am a 3:00 am

A todos estos animales se le extrajo la sangre para hacer un (VCA) y evaluar si se encontraba parásitos en la sangre, también se observó la cristalización del moco cervical para cada animal.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Para la ejecución de este proyecto se contó con dos planillas de evaluación, una de conductas de celos y la otra de signos físicos del celo.

La planilla que se utilizó para evaluar las conductas de celos fue elaborada por el Profesor Lildo Ramírez, en la cual se presentan una serie de conductas típicas que presenta el animal en celo. Estas conductas tienen un puntaje que se le han suministrado para ir acomodando un valor estimado de cien puntos, cuyo valor determina que el animal está en celo.

Junto a la planilla antes mencionada se anexa otro formato que en donde se registran los signos físicos de celo, como la descarga de moco cervical, coloración de la vulva, temperatura, condición corporal, pH, del moco cervical, entre otras. Si se observaba mayores nociones o alteraciones reproductivas del animal, se llevó en la misma un registro de la hora que fue inseminada y se observó el metaestro. Cada animal observado contaba con ambas planillas para evaluar finalmente su evolución.

Tipo de moco cervical: al momento de la inseminación artificial se llevó a cabo el estudio del moco cervical de las vacas observadas donde se identificaron los siguientes tipos:

- 1.- Transparente, fluido abundante o escaso.
- 2.- Blanquecido, opaco o denso abundante o escaso.
- 3.- Ausente

Cuando el moco cervical no fluía espontáneamente por la comisura inferior de la vulva se manipuló la cervix y la vagina por vía transrectal para poder evidenciarlo.

Elasticidad del moco cervical: para poder identificar la elasticidad del moco cervical al momento de la inseminación artificial, se tomó una muestra y se aplicó la prueba del dedo conocido como método de Billings modificado (Tsiligianni et al., 2000). En base a la teoría planteada se determinó la elasticidad de la siguiente manera:

- 1.- Ligeramente elástico.
- 2.- Elástico.
- 3.- Muy elástico.

pH del moco cervical: para determinar el pH del moco cervical se utilizó papel de pH de rango 6, 4 a 8.

Color de la mucosa de la vulva: por medio de la observación que se llevó a cabo durante la Inseminación Artificial, el color de la mucosa predominaron las vulvas rojas y rosadas mientras que en otras se observó vulvas pálidas.

Edema local de la vulva: para determinar el edema de la vulva se presiona la cara externa de la vulva y de acuerdo al tiempo de desaparición de la deformación (fosa) se clasificó en:

- a.- Sin edema.
- b.- Ligeramente.
- c.- Notable.

Temperatura Vaginal: durante la Inseminación Artificial se registro la temperatura vaginal, para ello se utilizó un termómetro clínico oral de uso humano, montado sobre una varilla plástica de unos 50 cm de longitud, se limpiaba con agua destilada y se desinfectaba con alcohol para luego ser introducida a unos 20 cm en la vagina durante 3 minutos y se retiraba para registrar la temperatura marcada en el termómetro.

Volumen celular aglomerado (VCA): se determinó el VCA mediante el método de microhematocrito; la muestra de sangre fue extraída por venopunción de los vasos coccígeos localizados entre la segunda y tercera vertebra coccígea en la cara inferior de la cola, se tomó un tubo capilar de vidrio y se lleno aproximadamente hasta la 2/3 partes. La toma se efectuó por el extremo opuesto a la marca roja, luego se colocó en una centrifuga para microhematocritos y fue centrifugada a 10.000 RPM durante diez minutos. Después de centrifuga se determino el VCA deslizando el tubo sobre la escala de referencia hasta ser coincidir las partes superiores de la columna plasmática con el 100 por ciento de la escala y la parte inferior con el 0 de la columna globular.

Frotis: para la realización del frotis se colocó una gota pequeña de sangre cerca del extremo de un portaobjetos, limpio y desgrasado, se tomó otro portaobjetos que sirve de dispersor y apoyado sobre o la superficie del primer portaobjetos, con una inclinación aproximada de 30° por delante de la gota de sangre se deslizó para que esta se extendiera y formara una película delgada, se

dejo secar. Colocando las láminas de forma horizontal con el extendido hacia arriba, y luego se figaron con metanol, para después colorearlas con Piensa durante 13 minutos.

Sangramiento en el metaestro: se observó en la zona perineal durante las 72 horas siguientes a la Inseminación Artificial. Se realizaron registros fotográficos de los signos físicos asociados al celo, como la mucosa de la vulva relacionada al color y al edema estral.

Condición corporal: en función de la respuesta reproductiva y de acuerdo a la cobertura de tejido adiposo observable bajo la piel alrededor de la cola y cadera, las vacas al momento de la inseminación artificial, de acuerdo a una escala 0-5 (Ramírez – Iglesia, 2002). Se clasificaron en:

0 = Emaciada

1 = Delgada

2 = Moderada

3 = Óptima

4 = Gorda

5 = Obesa

Cabe destacar que “el mejor indicador de que una vaca está en celo o celo es cuando se queda quieta y se deja montar por sus compañeras o por un toro” (Sepúlveda y Rodero, 2003). Hay animales que muestran signos de celo perfectamente observables, sin embargo, hay otros en los cuales algunos de estos signos son silenciosos o ausentes. Existen muchos casos de celos breves que pueden pasar sin llamar la atención (Silencioso) y la vaca es considerada anestrica. (Hafez, 2002). El celo juega un papel importante pues aumenta bastante un porcentaje de fertilidad.

Para mejorar la precisión, es aconsejable que la detección de celo debe efectuarse de tres a cuatro veces al día. El tiempo de observación de las vacas debería ser por lo menos de 20 a 30 minutos por cada observación (Rodríguez, 2001). Es recomendable caminar lentamente en medio del grupo durante el periodo de observación para hacer que se muevan y posiblemente mostrar mejor los signos de celo. No alimente o distraiga a las vacas de alguna u otra manera

cuando esté en observación, ellas no muestran señales claras se están preparando para ser alimentadas o cuando van a hacer ordeñadas.

En los bovinos hay muchas ayudas y maneras para facilitar la detección de celos, entre ellas tenemos toros receladores preparados quirúrgicamente para evitar la copula o la preñez, hembras y/o novillos androgenizados.

Las vacas en celo muestran los síntomas de conducta homosexual y montan a otras hembras. La labor de identificación de hembras en estro se facilita por la tendencia de las hembras en forma de grupos y se pueden describir como “parejas sexual activa” (PSA) donde actúan solamente dos hembras y donde hay más de dos hembras se conoce como “grupo sexual activo” (GSA) las montas aumentan al crecer el numero de vacas que entran en celo y pueden ocurrir algún tipo de sincronización natural (González – Stagnaro y Madrid-Bury 2002; Ramírez – Iglesia et al., 2006).

bdigital.ula.ve

RESULTADOS Y DISCUSIONES

A continuación se presentan los resultados obtenidos de las observaciones realizada de la conducta sexual en un rebaño con predominancia GIR, para ello, se observaron 220 hembras divididas en dos lotes, uno con celo natural y otro inducido, las cuales fueron inseminadas a tiempo fijo para esta inducción, es importante acotar el uso de un tratamiento de origen comercial llamado prenagHEAT- E , para la detección del celo, para luego ser observadas en las vaqueras a la hora del ordeño y en los potreros. A continuación se presenta la Tabla 4, permitiendo apreciarse diferentes conductas.

CONDUCTAS	NATURAL		SINCRONIZADA		P
	Nº	%	Nº	%	
1. Aceptación de la monta por toro	23	20,91	4	3,60	0,01
2. Aceptación monta por vaca	54	49,09	107	96,40	0,01
3. Aceptación monta desorientada	19	17,27	9	8,11	0,04
4. Aceptación mentón en grupa por toro	36	32,73	8	7,21	0,01
5. Aceptación mentón en grupa por vaca	55	50,00	44	39,64	0,12
6. Depilaciones o excoriaciones base de cola	18	16,36	3	2,70	0,05
7. Mucosa vulva roja a rosada	103	93,64	106	95,50	0,16
8. Edema de vulva	39	35,45	13	11,71	0,01
9. Presencia o descarga de moco cervical	42	38,18	89	80,18	0,01
10. Bramidos	0	0,00	0	0,00	0,0
11. Apoyar mentón en grupa a otras vacas	8	7,27	7	6,31	0,77
12. Micción frecuente tres X hora	2	1,82	4	3,60	0,41
13. Olfateo, lamido de vulva por otra vaca	17	15,45	15	13,51	0,68
14. Flehmen por toro o vaca	34	30,91	21	18,92	0,03
15. Caminar en círculos con olfateos mutuos (69)	7	6,36	4	3,60	0,34
16. Topeteo cabeza con cabeza	88	80,00	92	82,88	0,58
17. Intento o rechazo de monta	9	8,18	11	9,91	0,65
18. Seguimiento por otras vacas	45	40,91	69	62,16	0,16
19. Caminar, caminar, agitada o nerviosa	51	46,36	41	36,94	0,15
20. Aceptar o apoyar mentón cabeza otras partes	19	17,27	32	28,83	0,04

Tabla 4. Principales signos de la conducta sexual en un rebaño doble propósito Gir detectado en celo natural y sincronizadas preña heat-e para inseminación artificial a tiempo fijo.

Fuente: Torres Leandro (2010).

Signo físicos del celo

La mayoría de las vacas poseen un patrón de comportamiento que cambia gradualmente desde el comienzo al final del celo, ante tales consideraciones se destaca, que los resultados de las observaciones reflejaron, un 20,91% de ellas aceptan la monta por toro en las vacas con celo natural mientras que para las sincronizadas fue de 3,60%, estos resultados estuvieron en un nivel inferior a los de (Espinoza *et al* 2007). En donde el reporta un porcentaje superior para las naturales y sincronizadas junto con (Linares, 2007) y (Lozada Rafael,2008), cabe señalar que estas investigaciones fueron realizadas en distintas condiciones, ya que los investigadores Espinoza *et al* 2007, realizó un estudio con 24 vacas y Lozada Rafael (2008) con 193 vacas.

En cuanto a la aceptación monta por vaca fue de 49,09% en las naturales y en las sincronizadas se registro un valor de 96,40% frecuencia superior encontrada en para las naturales en Linares, 2007 y Espinoza *et al* 2007. La conducta de monta desorientada se reporto que para las vacas de celo natural fue de 17,27% en tanto que las sincronizadas 8,11% este signo fisiológico con lo reportado por Linares, 2007 estuvo por encima de sus valores registrados en el celo natural. En la conducta de aceptación mentón en grupa por toro fue de 32,73% en las naturales y 7,21% en las sincronizadas estos resultados comparándolos con lo expuesta por Linares, 2007 en las naturales un nivel más alto. De igual manera, en relación a la aceptación mentón de grupa por vaca, las vacas con celo natural registraron 50,00% y las vacas sincronizadas 39,64%.resultados inferiores a los reportados por Linares, 2007 Lozada Rafael, 2008 cuyos porcentajes fueron de un 66,67% y 60,00%.

En cuanto a las depilaciones o excoriaciones base de cola, los resultados reportaron 16,35% para las vacas con celo natural y 2,70% para las vacas sincronizadas, resultado similar al obtenido por Lozada Rafael, 2008, no obstante en la investigación de Linares, 2007 dichos signos no fueron observados. La mucosa vulva roja a rosada, presentó porcentajes de 93,64% para vacas con celo natural y 95,50% para las vacas sincronizadas, datos interesantes contrastar con las investigaciones realizadas por Linares (2007) y Lozada (2008) debido a que estas investigaciones presentaron datos inferiores. La edema de vulva, se detectó

en 35,45% en vacas con celo natural y 11,71% con vacas sincronizadas, signo no observado en las investigaciones de Linares (2007) y Lozada (2008).

Presencia o descarga de moco cervical, los resultados señalan porcentajes de 38,18% en vacas de celo natural y 80,18% en vacas sincronizadas, valores inferiores reportados por Linares (2007) y Lozada (2008). En cuanto a la presencia de bramidos, este comportamiento fue detectado en ninguno de los casos (vacas de celo natural o vacas sincronizadas) coincidiendo de esta manera con los informes presentados por Linares (2007) y Lozada (2008). La conducta apoyar mentón en grupa a otras vacas, presentó porcentajes de 7,27% en vacas de celo natural y 6,31% en las sincronizadas, resultados inferiores a los presentados por Linares (2007) y Lozada (2008) quienes reportaron porcentajes entre los 60% y 65% respectivamente.

En relación a la micción frecuente tres x hora, para las vacas de celo natural presentaron porcentajes 1,82%, y las vacas sincronizadas 3,60%, bajo porcentaje de este signo, el cual difiere con lo obtenido por Linares (2007) y Lozada (2008). El olfateo, lamido de la vulva por otra vaca, alcanzó promedios de 15,45% para las naturales y las sincronizadas 13,51%, resultados inferiores a los presentados por Linares (2007) y Lozada (2008).

En cuanto al flehmen por toro o vaca alcanzaron porcentajes de 30,91% para las vacas naturales y 18,92% para las sincronizadas, muy inferiores a los obtenidos por Linares (2007) y Lozada (2008). El caminar en círculos con olfateos mutuos, se presentó en las vacas de celo natural un porcentaje de 6,36% y en las vacas sincronizadas 3,60%, resultados inferiores a los obtenidos por Linares (2007) y Lozada (2008).

La conducta topeteo cabeza con cabeza, obtuvo resultados de 80% para vacas de celo natural y 82,88% para vacas sincronizadas, datos muy similares a los detectados por Lozada (2008) y superiores a los de Linares (2007). El intento o rechazo de mota, alcanzó porcentajes para las naturales de 8,18% y las sincronizadas de 9,91, resultados muy inferiores a los obtenidos en las investigaciones de Linares (2007) y Lozada (2008).

Por otra parte, el seguimiento por otras vacas, alcanzó resultados de 40,91% para las vacas de celo natural y 62,16% para las sincronizadas, datos muy

inferiores a los obtenidos por Linares (2007) y Lozada (2008). La conducta caminar agitada o nerviosa, obtuvo resultados de 46,36% para las naturales y 36,94% para las sincronizadas, signo no observado en las investigaciones de Linares (2007) y Lozada (2008) . Aceptar o apoyar mentón cabeza, otras partes, obtuvo resultados de 17,27% para vacas naturales y 28,83% para las vacas sincronizadas, signo no observado en las investigaciones de Linares (2007) y Lozada (2008).

SIGNO DEL CELO	CELO NATURAL				SINCRONIZADAS (IATF)			
	N°	P %	V %	P	N°	P %	V %	P
1. Aceptación de la monta por toro (recelador)	23	69,57	30,43	0,10	4	25,00	75,00	0,15
2. Aceptación monta por vaca	54	46,30	53,70	0,08	107	59,81	40,19	0,69
3. Aceptación monta desorientada	19	57,89	42,11	0,74	9	33,33	66,67	0,09
4. Aceptación mentón en grupa por toro	36	58,33	41,67	0,57	8	37,50	62,50	0,18
5. Aceptación mentón en grupa por vaca	55	50,91	49,09	0,44	44	50,00	50,00	0,10
6. Depilaciones o excoriaciones base de cola	18	61,11	38,89	0,54	3	66,67	33,33	0,79
7. Mucosa vulva roja a rosada	103	53,40	96,00	0,35	106	50,00	50,00	0,09
8. Edema de vulva	39	41,03	58,97	0,03	13	50,00	50,00	0,86
9. Presencia o descarga de moco cervical	42	61,90	38,10	0,22	89	62,92	37,08	0,13
10. Bramidos	0	54,55	45,45	0,00	0	59,46	40,54	0,00
11. Apoyar mentón en grupa a otras vacas	8	75,00	25,00	0,22	7	85,71	14,29	0,14
12. Micción frecuente tres X hora	2	50,00	50,00	0,89	4	50,00	50,00	0,69
13. Olfateo, lamido de vulva por otra vaca	17	52,94	47,07	0,88	15	46,67	53,33	0,27
14. Flehmen por toro o vaca	34	70,59	29,41	0,02	21	38,10	61,90	0,02
15. Caminar en círculos con olfateos mutuos (69)	7	57,14	42,86	0,88	4	50,00	50,00	0,69
16. Topeteo cabeza con cabeza	88	52,27	47,73	0,33	92	57,61	42,39	0,38
17. Intento o rechazo de monta	9	66,67	33,33	0,44	11	36,36	63,64	0,10
18. Seguimiento por otras vacas	45	53,33	46,67	0,83	69	63,77	36,23	0,23
19. Caminar, caminar, agitada o nerviosa	51	54,90	45,10	0,94	41	56,66	46,34	0,34
20. Aceptar o apoyar mentón cabeza	19	73,68	26,32	0,06	32	75,00	25,00	0,03

Tabla 5. Asociación de la fertilidad al primer diagnóstico de gestación (transrectal) con los signos del celo en vacas inseminadas con celo natural o inducidas a tiempo fijo. Fuente: Leandro Torres (2010).

En relación a la asociación de la fertilidad con los signos del celo, los datos reflejaron que el 69,57% de las vacas preñadas con celo natural aceptaron la mota por toro, como el 25% de las vacas preñadas de forma sincronizada, signo no observado en las investigaciones de Ramírez- Iglesias ni Linares (2007)

En cuanto a la aceptación de la mota por vaca los resultados reflejaron porcentajes de 46,30% para las vacas de celo natural y 59,81% para las vacas sincronizadas, signo no observado en las investigaciones por Ramírez- Iglesias ni Linares (2007) A su vez la aceptación de mota desorientada, reflejó 57,89% para vacas de celo natural y 59,81 para vacas sincronizadas, signo no observado en las investigaciones por Ramírez-Iglesias ni Linares (2007) Por su parte, la aceptación de mota desorientada alcanzó resultados de 57,89% para vacas de celo natural y 33,33% para vacas sincronizadas, signo no observado en las investigaciones por Ramírez-Iglesias ni Linares (2007) La aceptación mentón en grupa por toro, obtuvo resultados de 58,33% para vacas de celo natural y 37,50% para vacas sincronizadas signo no observado en las investigaciones de Ramírez-Iglesias ni Linares (2007)

La aceptación mentón grupa por vaca alcanzó resultados de 50,91% para vacas de celo natural y 50% para vacas sincronizadas signo no observado en las investigaciones de Ramírez- Iglesias ni Linares (2007) En cuanto a las depilaciones o escoriaciones base de cola los resultados reportaron 61,11% para el celo natural y 66,67% para las sincronizadas signo no observado en las investigaciones de Ramírez-Iglesias ni Linares (2007).

En relación a la mucosa vulva a rosada, los resultados revelaron que el 53,40% de las vacas en celo natural presentaron este signo, como también el 50% de las sincronizadas, resultados coincidentes con Linares (2007) y Aldana (2007), ambos señalando que las vacas que presentan estos signos fueron diagnosticadas preñadas. La edema de vulva alcanzó un promedio de 41,03% para vacas de celo natural y 50% para las sincronizadas signo no observado en las investigaciones de Ramírez-Iglesias ni Linares (2007).

En cuanto a la presencia o descarga de moco cervical, las vacas de celo natural alcanzaron resultados de 61,90% y las vacas sincronizadas 62,92% , resultados coincidente con Linares (2007) quien señala la presencia de preñez en

vacas que presentan este signo al momento de la inseminación. En relación a los bramidos los resultados señalan 54,55% para vacas de celo natural y 59,46% para vacas sincronizadas, signo no observado en las investigaciones de Linares (2007) ni Ramírez- Iglesias

En relación a apoyar el mentón en grupa a otras vacas los resultados señalaron 75% para las vacas en celo y 85,71% para las sincronizadas, signo no observado en las investigaciones de Ramírez- Iglesias ni Linares (2007) La micción frecuente tres X hora presentó resultados de 50% para vacas de celo natural y 50% para vacas sincronizadas signo no observado en las investigaciones de Ramírez- Iglesias ni Linares (2007)

El olfateo, lamido de vulva por otra vaca, se evidenció en las 52,94% de las vacas de celo natural y 46,67% de las vacas sincronizadas, signo no observado en las investigaciones de Ramírez- Iglesias ni Linares (2007) El flehmen por toro o vaca alcanzó resultados de 70,91% para las vacas de celo natural y 38,10% para las sincronizadas, signo no observado en las investigaciones de Ramírez- Iglesias ni Linares (2007)

Caminar en círculos con olfateo mutuos obtuvo resultados de 57,14% para vacas de celo natural y 50% para las sincronizadas, signo no observado en las investigaciones de Ramírez- Iglesias y Linares (2007) El topeteo de cabeza con cabeza alcanzó resultados de 52,27% para vacas de celo natural y 57,61% para las vacas sincronizadas signo no observado en las investigaciones de Ramírez- Iglesias ni Linares (2007)

El intento o rechazo de mota obtuvo resultados de 66,67% para vacas de celo natural y 36,36% para las vacas sincronizadas signo no observado en las investigaciones de Ramírez- Iglesias ni Linares (2007) El seguimiento por otras vacas alcanzó resultados de 53,33% para vacas de celo natural y 63,77% para las vacas sincronizadas signo no observado en las investigaciones de Ramírez- Iglesias ni Linares (2007) El caminar agitada o nerviosa presentó resultados de 59,40% para las vacas de celo natural y 56,66% para las sincronizadas signo no observado en las investigaciones en Ramírez- Iglesias ni Linares (2007). Aceptar o apoyar mentón cabeza otras partes obtuvo resultados de 73,68% para vacas de

celo natural y 75% para vacas sincronizadas signo no observado en las investigaciones de Ramírez- Iglesias ni Linares (2007).

bdigital.ula.ve

CONCLUSIÓN

La información obtenida a partir de esta experiencia indica que es necesario reforzar los conocimientos en los ganaderos relacionados con la detección de celo en las Vacas Lecheras cebuinas, ya que su mayoría da importancia a un sólo signo de estro. Si bien este signo, es el más importante, los demás pueden ser de mucha ayuda y no deben descartarse sobre todo en los casos en que el tiempo de observación es muy reducido.

La frecuencia y duración de la detección de celos es otro punto que precisa mayor atención por parte de los ganaderos ya que en la mayoría de las vaqueras estudiadas no se cuenta con un período de tiempo dedicado especialmente a la observación del comportamiento de las vacas, sino que hacen observaciones cuando realizan otras actividades en la lechería (aseo o alimentación de las vacas), lo cual está demostrado que no es el momento más adecuado.

bdigital.ula.ve

RECOMENDACIONES

- ✓ Entrenar al personal a entender los signos y síntomas de la conducta e interacción sexual para detectar adecuadamente la vaca en celo.
- ✓ Hacer las observaciones en las mañanas en potrero, utilizar retajos en el rebaño para así facilitar el trabajo.
- ✓ Tener en cuenta el manejo alimenticio de las vacas, para asegurar una mejor respuesta productiva.
- ✓ Generar las condiciones necesarias para evaluar los animales en las horas nocturnas.

bdigital.ula.ve

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Aldana N. 2009. Los signos físicos del celo y su relación con la fertilidad en el ganado lechero. Universidad de Los Andes-Trujillo (ULA-Trujillo). Mundo Pecuario, V, N° 1, 37-63.
2. Arney DR, Kitwood SE, Phillips CJC. 1994. The increase in activity during oestrus in dairy cows. Appl. Anim. Behav. Sci. 40: 211-218.
3. Aspectos Generales de la Reproducción de la Vaca Lechera. Agrobot. [En línea] Disponible en internet: http://www.agrobot.com/Info_tecnica/Ganaderia/prod_lechera/GA000017pr.htm. [Noviembre 15, 2011].
4. Castellanos F, Galina CS, Orihuela J. Navarro-Fierro R, Mondragón R. 1997. Estrous expression in dairy cows and heifers (*Bos taurus*) following repeated PGF2a injection and choice of selecting a mounting partner. Appl. Anim. Behav. Sci. 51: 29.
5. Espinoza J, López R, Palacios A, Ortega R, Ávila N, y Murillo B. 2007. Efecto del toro sobre el comportamiento estral de vacas Chinampas (*Bos taurus*) en una región tropical seca. Zootecnia Tropical. 25(1):19-28.
6. Fisiología reproductiva del bovino. Laboratorio de Especialidades Veterinarias. [En línea] Disponible en internet: http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/71-fisiologia_reproductiva_del_bovino.pdf. [Noviembre 18, 2011].
7. Galina C, Arthur GH. 1990. Review on cattle reproduction in tropics. Part 4. Oestrus cycles. Animal Breeding Abstr. 58: 687-707.
8. Gonzalez-Stagnaro, C y Madrid-Bury N. 2002. Identificación de riesgos y puntos críticos en el mejoramiento y control exitoso en la reproducción bovina. En: **Avance en la Ganadería Doble Propósito**. González-Stagnaro, C., Soto, B.E., Ramírez, I.L. (Eds.). Fundación GIRARZ. Ediciones Astro Data. S.A. Maracaibo Venezuela. Capítulo XXIV, pág. 431-458.
9. Hafez ESE, Schein MW, Ewbank R (1969). The behaviour of cattle En Hafez ESE (Ed.) The behaviour of domestic animals. Bailliere, Tindall and Cassell. Londres, Reino Unido. pp. 235-295.

10. Hafez, E. S. E. 1989. Anatomía del aparato reproductor femenino. En: Hafez, E. S. E. Editor **Reproducción e Inseminación Artificial en Animales**. Quinta edición en español. Editorial Interamericana- McGraw-Hill. México DF. Pág. 38-69.
11. Hafez, E. S. E. 2002. Comportamiento Reproductivo. En: Hafez, E. S. E. Editor **Reproducción e Inseminación Artificial en Animales**. Séptima edición en español. Editorial Interamericana- McGraw-Hill. México DF. Pág. 301-315.
12. Hurnik JF, King G, Robertson HA. 1975. Oestrous and related behaviour in postpartum Holstein cows. *Appl. Anim. Ethol.* 2: 55-58.
13. King GJ. 1990. Sexual behaviour in cattle. En *Studies of reproductive efficiency of cattle using RIA techniques*. International Atomic Energy Agency. Vienna, Austria. pp. 59-66.
14. Maatje K, Loeffler S, Engel HB. 1997. Optimal time of insemination in cows that show visual signs of oestrus by estimating onset of oestrus with pedometers. *J. Dairy Sci.* 80: 1098-1105.
15. Marek J. y Mocsy J. 1965. Tratado de diagnóstico clínico de las enfermedades internas de los animales domésticos. 3ra edición. Editorial LABOR. S.A. Barcelona Madrid. pp 36-39.
16. Nebel RL, Dransfield MG, Jobst SM, Bame JH (2000) Automated electronic systems for the detection of oestrus and timing of AI in cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 60-61: 713-723.
17. Linares E. 2008. Observación de la conducta sexual en un rebaño bovino de doble propósito en el estado Trujillo. Universidad de Los Andes-Trujillo (ULA-Trujillo). *Mundo Pecuario*, IV, N° 3, 145-168.
18. Linares, E; Díaz de Ramírez, A.; Velásquez, A.; Morillo J.; Ramírez L. 2010. Conducta sexual y fertilidad en tres tipos de interacción sexual en ganado mestizo doble propósito (DP). Laboratorio de Investigación en Fisiología e Inmunología (LIFI). Universidad de Los Andes-Trujillo. *Mundo Pecuario*, VI, N° 3, 247-250.
19. Lehrer AR, Lewis GS, Aizinbud E. 1992. Oestrus detection in cattle: recent developments. *Anim. Reprod. Sci.* 28: 355-3.

20. Lozada R. 2011. Observación de la conducta homosexual en un rebaño de vacas mestizas de doble propósito. Universidad de Los Andes-Trujillo (ULA-Trujillo). Mundo Pecuario, VII, N° 1, 30-57.
21. Orihuela A. 2000. Some factors affecting the behavioural manifestations of oestrus in cattle: a review. Appl. Anim. Behav. Sci. 70: 1-16.
22. Pennington JA, Albright JL, Dieckman MA, Callahan CJ.1985. Sexual activity of Holstein cows: seasonal effect. J. Dairy Sci. 68: 3023-3030.
23. Ramírez L.2002.la condición corporal: tecnología para mejorar la eficiencia reproductora del rebaño vacuno. [En línea] disponible en internet: <http://www.saber.ula.ve/mundopecuario/> Vol.1 N° 1 Enero-Abril, 2005.pp.58-59.
24. Ramírez L, Díaz de Ramírez A., Soto Belloso E., y Roja P. A. 2006. Actividad cíclica posparto y producción de leche en ganado con predominancia Carora y otras razas lecheras en el trópico venezolano. [En línea] disponible en internet: [http:// www.avpa.ve/docuPDF/](http://www.avpa.ve/docuPDF/). Fecha de Consulta: [Agosto 07, 2007]
25. Ramírez I. L., Viera R. F.B., A. Díaz de Ramírez A., Martínez J. A., R.R Bravo R.R. y soto Belloso E.2007. Fertilidad y días vacíos en la relación con factores asociados con el primer celo posparto en vacas mestizas de doble propósito. Rev. Cien fac. Vet.LUZ; Vol. XVII, N°4, 388 -394.
26. Ramirez L. 2009. La conducta sexual para el mejoramiento de la Eficiencia Reproductiva en ganadería doble propósito. Universidad de Los Andes-Trujillo (ULA-Trujillo). Mundo Pecuario, V, N° 2, 146-157.
27. Ramírez L.; Torres L.; Vidal, M.; Díaz de Ramirez, A. 2011. Signos y síntomas de la conducta sexual de un rebaño de ganadería GYR. Laboratorio De Investigación en Fisiología e Inmunología (LIFI), Universidad de Los Andes-Trujillo (ULA-Trujillo). Mundo Pecuario, VII, N° 1, 22-25.
28. Ramirez L.; Viera F.; Diaz de Ramirez, A.; Roman R. y Soto-Belloso, E. 2006. Hora y lugar de la detección visual del celo en vacas mestizas de doble propósito ordeñadas dos veces al día. LVI Convención anual (AsoVAC) Cumaná estado Sucre, Venezuela. Del 19 al 24 de noviembre de 2006. Memorias en Acta Científica Venezolana: 57 (Sup.1) pág. 200.

29. Rodríguez T. 2001. Momento Óptimo de la Inseminación Artificial en Celo Natural y Sincronizados en Bovinos. En: González-Stagnaro C. Editor; Reproducción Bovina. Editorial Fundación GIRARZ. Pág. 281-298.
30. Saacke RG, Dalton S, Nadir S, Nebel RL, Bame JH. 2000. Relationship of seminal traits and insemination time to fertilization rate and embryo quality. *Anim. Reprod. Sci.* 60-61: 663-677.
31. Sepúlveda N, Rodero E. 2002. Evaluación de la detección de celo en explotaciones lecheras. *Revista Científica de Veterinaria FCV-LUZ* 12: 169-174.
32. Sepúlveda Néstor Y Rodero Evangelina. 2003. Comportamiento Sexual Durante el Estro en Vacas Lecheras. Universidad de Córdoba, España. [En línea] Disponible en internet: <http://www.scielo.org.ve/>. Fecha de consulta [Octubre 25, 2005]
33. Stanbenfeldt G. H. y Edqvist L.E 1999 procesos de la reproducción de la hembra. En Swenson J.Melvin y Reece O. W. fisiología de los animales domésticos de dukes (5ta ed) en español. México. Pp.678-710.
34. Stabenfeldt G. H. y Autumn D.P. 2003. Control de desarrollo de las Gónadas y los Gametos. En Cunningham J. G. Fisiología Veterinaria. 3ra Edición en español. Editorial EL Elsevier. España, S.A pp.374-397.
35. Swensson T, y Andersson U. 1980. The influence of heat symptoms and the time of insemination of cattle on the early and late returns. *Nord. Vet. Med.* 32: 457-463.
36. Trimmerger GW. 1948. Breeding efficiency in dairy cattle from artificial insemination at various intervals before and after ovulation. *NBR. Agric. Exp. Stn. Res. Bull.* 153: 1-26.
37. Tsiligianni Th., A. karagiannidis, P Brikas Saratsis Ph .2000 Physical properties of Bovine Cervical Mucus during Normal and induced (Progesterone and / or Pf2a) estrus *Theriogenology.* 55:629-640.
38. Van Vliet JH, Van Eedenburg F. 1996. Sexual activities and oestrus detection in lactation Holstein cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 50: 57-69.

39. Varner M, Maatje K, Nielen M, Rossing W (1994) Changes in dairy cow pedometer reading with different number of cows in oestrus. En Proc. 3rd Int. Dairy Housing Conf. Am. Soc. Agric. Eng. Orlando, MI, EEUU. pp. 434-442.
40. Walker W., Nebel R, Mcgilliard M. (1996). Time of ovulation relative to mounting activity in dairy cattle. J. Dairy Sc. 79: 1555-1561.

bdigital.ula.ve