

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	Código F-AC-DBL-007	Fecha 10-04-2012	Revisión A
Dependencia DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	Aprobado SUBDIRECTOR ACADEMICO		Pág. 1(32)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	ALICIA PAOLA JAIMES GOMEZ		
FACULTAD	CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE		
PLAN DE ESTUDIOS	TECNOLOGÍA AGROPECUARIA		
DIRECTOR	LEONARDO ANDRES MOLINA CABRALES		
TÍTULO DE LA TESIS	EVALUACION DE PROTOCOLO DE SINCRONIZACION CON INSEMINACION A TIEMPO FIJO (IATF) EN HEMBRAS DE LA RAZA BON BLANCO OREJINEGRO EN LA GRANJA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SECCIONAL OCAÑA		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>EL PROTOCOLO DE INSEMINACIÓN PRESENTA VENTAJAS, EN CUANTO AL MEJORAMIENTO DEL DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DE LAS HEMBRAS BOVINAS, HACIENDO MÁS FÁCIL DETECTAR LA APARICIÓN DEL CELO, PUESTO QUE EL COMPORTAMIENTO DE ESTOS ANIMALES, LAS CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS, COMO LA CORTA DURACIÓN DEL CELO, LA ALTA APARICIÓN DE ESTE EN HORA DE LA NOCHE, EL ANESTRO POSTPARTO, DIFICULTAN LAS LABORES DE DETECCIÓN DEL CELO, AUMENTANDO EL INTERVALO PARTO – CONCEPCIÓN, AFECTAN NEGATIVAMENTE EL DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DE LAS HEMBRAS BOVINAS.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 32	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1



VÍA ACOLSURE, SEDE EL ALGODONAL. OCAÑA N. DE S.
 Línea Gratuita Nacional 018000 121022 / PBX: 097-5690088
www.ufpso.edu.co



**EVALUACION DE PROTOCOLO DE SINCRONIZACION CON INSEMINACION
A TIEMPO FIJO (IATF) EN HEMBRAS DE LA RAZA BON BLANCO
OREJINEGRO EN LA GRANJA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO
DE PAULA SANTANDER SECCIONAL OCAÑA**

ALICIA PAOLA JAIMES GOMEZ

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
TECNOLOGÍA AGROPECUARIA
OCAÑA
2014**

**EVALUACION DE PROTOCOLO DE SINCRONIZACION CON INSEMINACION
A TIEMPO FIJO (IATF) EN HEMBRAS DE LA RAZA BON BLANCO
OREJINEGRO EN LA GRANJA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO
DE PAULA SANTANDER SECCIONAL OCAÑA**

ALICIA PAOLA JAIMES GOMEZ

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar el título de Tecnóloga
Agropecuaria**

**Director
LEONARDO ANDRES MOLINA CABRALES
Zootecnista**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
TECNOLOGÍA AGROPECUARIA
OCAÑA
2014**

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	9
1. EVALUACION DE PROTOCOLO DE SINCRONIZACION CON INSEMINACION A TIEMPO FIJO (IATF) EN HEMBRAS DE LA RAZA BON BLANCO OREJINEGRO EN LA GRANJA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SECCIONAL OCAÑA	10
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.2 JUSTIFICACION	10
1.3 OBJETIVOS	11
1.3.1. Objetivo general	11
1.3.2 Objetivos específicos	11
2. MARCO REFERENCIAL	12
2.1 MARCO HISTÓRICO	12
2.2 MARCO CONCEPTUAL	13
2.2.1 Ciclo estral de la hembra bovina	13
2.2.1.1 Pubertad	13
2.2.1.2 Genética	16
2.2.2 Fases del ciclo estral.	17
2.2.2.1 Fase folicular del ciclo estral	17
2.2.2.2 Fase luteal	18
2.2.3 Los ovarios en el celo estral.	19
2.2.3.1 Sincronización.	19
2.2.4 Raza Bon (blanco orejinegro)	20
2.2.5 Características fenotípicas.	20
2.3 MARCO LEGAL	20
2.3.1 Resolución 01426 del 24 de junio del 2002	20
3. DISEÑO METODOLOGICO	21
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	21
3.2 POBLACIÓN	21
3.3 MUESTRA	21
3.4 VARIABLES E INDICADORES	21
3.5 MATERIALES Y METODOS	21
3.5.1 Materiales	21
3.5.2 Metodología	21
3.5.2.1 Descripción del protocolo.	22
3.6 DISEÑO EXPERIMENTAL	22
3.6.1 Diseño estadístico	22

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
4.1 MATERIALES Y MÉTODOS	23
4.1.1 Manejo alimenticio	24
4.1.2 Protocolo de IATF	24
4.2 VARIABLES	24
4.2.1 Presentación del celo	24
4.2.2 Índice de retención del dispositivo utilizado	24
4.2.3 Porcentaje de preñez obtenido con la implementación de este protocolo	25
4.2.4 Protocolo de inseminación	26
4.3 DISCUSIÓN	26
5. CONCLUSIONES	27
6. RECOMENDACIONES	28
BIBLIOGRAFÍA	29
REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRÓNICAS	30
ANEXOS	31

RESUMEN

El presente trabajo es el informe final del trabajo de grado titulado: Evaluación de protocolo de sincronización con inseminación a tiempo fijo (IATF) en hembras de la raza bon blanco orejinegro en la granja de la Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña.

Para su ejecución, se tuvieron en cuenta los siguientes objetivos: Precisar la eficiencia del protocolo respecto a las vacas que presentan anestros posparto; determinar los porcentajes de preñez obtenidos con la implementación de este protocolo; evaluar el índice de retención del dispositivo utilizado; establecer el porcentaje de presentación del celo y de la calidad del mismo con la implementación de este protocolo propuesto; y finalmente, analizar los costos económicos relacionados con los porcentajes de preñez obtenidos.

La metodología utilizada en este trabajo, fue mediante fue de tipo descriptiva, dada las características de la investigación.

Finalmente se tiene que, el protocolo de inseminación presenta ventajas, en cuanto al mejoramiento del desempeño reproductivo de las hembras bovinas, haciendo más fácil detectar la aparición del celo, puesto que el comportamiento de estos animales, las características fisiológicas, como la corta duración del celo, la alta aparición de este en hora de la noche, el anestro posparto, dificultan las labores de detección del celo, aumentando el intervalo parto – concepción, afectan negativamente el desempeño reproductivo de las hembras bovinas.

INTRODUCCIÓN

La importancia del presente trabajo radica en la entrega del informe final del proyecto de grado titulado: Evaluación de protocolo de sincronización con inseminación a tiempo fijo (IATF) en hembras de la raza bon blanco orejinegro en la granja de la Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña.

El anestro, la falta de detección de celo, los servicios repetidos, la genética, la sanidad el área administrativa y la alimentación son factores que nos pueden ocasionar un alargamiento del periodo abierto y por consecuencia del IEP, si no son manejados en la forma correcta. Así estos factores sean mínimamente solucionados, las vacas no retornan a la ciclicidadestrual normal, y si lo hacen muchas veces los celos, sobre todo en los programas de I.A pasan desapercibidos o no son detectados en forma satisfactoria. A los anteriores problemas se suma el hecho de las fallas que se presentan en la detección de celo por las practicas de manejo no apropiadas para este fin, coadyuvado con el hecho que en el trópico cálido la mayoría de las vacas presentan el celo en las horas de la noche y en la madrugada, teniendo en cuenta que son cortos y muy rara vez manifiestan los signos externos.

Para su ejecución, se tuvieron en cuenta los siguientes objetivos: Precisar la eficiencia del protocolo respecto a las vacas que presentan anestros posparto; determinar los porcentajes de preñez obtenidos con la implementación de este protocolo; evaluar el índice de retención del dispositivo utilizado; establecer el porcentaje de presentación del celo y de la calidad del mismo con la implementación de este protocolo propuesto; y finalmente, analizar los costos económicos relacionados con los porcentajes de preñez obtenidos.

Además se pretende con el estudio su aporte al bienestar institucional a través de la identificación de las falencias detectadas y a su vez plantear los correctivos oportunos. La Universidad Francisco de Paula Santander se verá beneficiada debido a que, a través de un estudiante de Tecnología Agropecuaria, se estará aportando al fortalecimiento de estos temas de interés, mitigando así sus falencias empresariales.

1. EVALUACION DE PROTOCOLO DE SINCRONIZACION CON INSEMINACION A TIEMPO FIJO (IATF) EN HEMBRAS DE LA RAZA BON BLANCO OREJINEGRO EN LA GRANJA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SECCIONAL OCAÑA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El intervalo entre parto (IEP), en los hatos bovinos llega a ser el parámetro más importante a tener en cuenta cuando hablamos de rendimiento económico.

El anestro, la falta de detección de celo, los servicios repetidos, la genética, la sanidad el área administrativa y la alimentación son factores que nos pueden ocasionar un alargamiento del periodo abierto y por consecuencia del IEP, si no son manejados en la forma correcta.

Así estos factores sean mínimamente solucionados, las vacas no retornan a la ciclicidadestruar normal, y si lo hacen muchas veces los celos, sobre todo en los programas de I.A pasan desapercibidos o no son detectados en forma satisfactoria.

Si la vaca no retorna a la ciclicidadestruar normal la producción de carne, leche, o de ambos productos será la más afectada.

Lo que hace que el eje hipotalámico hipofisiario a l final de la gestación se sobre cargue de un mecanismo de retroalimentación negativa, reduciendo la descarga de FSH y las ondas preovulatorisde LH. Este comportamiento endocrinológico es el que provoca el bloqueo de la actividad ovárica y así no retorne a la ciclicidadestruar normal.

A los anteriores problemas se suma el hecho de las fallas que se presentan en la detección de celo por las prácticas de manejo no apropiadas para este fin, coadyuvado con el hecho que en el trópico cálido la mayoría de las vacas presentan el celo en las horas de la noche y en la madrugada, teniendo en cuenta que son cortos y muy rara vez manifiestan los signos externos.

1.2 JUSTIFICACION

Buscando mejorar la eficiencia reproductiva y productiva en las empresas ganaderas en regiones del trópico cálido, se viene implementado una serie de biotecnologías que han permitido maximizar la eficacia reproductiva y por ende minimizar las pérdidas económicas.

La realidad productiva actual exige una máxima eficacia en la producción pecuaria a fin de mejorar su rentabilidad. En los sistemas de producción bovina el objetivo es el de producir un ternero por vaca al año, para lograrlo es necesario que la hembra bovina después del parto retorne a la ciclicidadestruar normal más rápido posible.

Las vacas en anestros y con periodos abiertos prolongados, inducidos por la adversidad del clima del trópico y otros factores ya enunciados, representan el mayor de un hato bovino.

Se pretende disminuir con la utilización de fármacos (implantes intravaginales de progesterona) y el acompañamiento de la IATF, el periodo abierto de las vacas, optimizando al máximo la producción sin romper el equilibrio normal de la hembra, si no por el contrario buscando normalizar su fisiología reproductiva.

La aplicación de métodos de sincronización de celos con IATF tiene importantes implicaciones asociadas al manejo productivo, como son bajo costo, fácil implementación y la posibilidad de usarlo en vacas ciclando y aun en anestro.

La IATF ofrece ventajas permitiendo aumentar la eficiencia reproductiva, lo cual conlleva a un incremento de los índices reproductivos y por ende, productivos.

El control del ciclo estral es una herramienta valiosa que permite programar los procesos inherentes a la fisiología post-partal de la vaca, pues se puede saber con antelación el día de presentación del celo y del servicio de la misma, alcanzándose una mayor eficacia en el proceso productivo de la explotación.

La implementación de protocolos de sincronización con IATF implica salvar el obstáculo de la detección del celo, practica de manejo fundamental en el proceso reproductivo de las hembras bovinas en los hatos trabajados con IA o con monta controlada.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general. Realizar la evaluación de protocolo de sincronización con inseminación a tiempo fijo (IATF) en hembras de la raza bon blanco orejinegro en la granja de la Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña.

1.3.2 Objetivos específicos. Precisar la eficiencia del protocolo respecto a las vacas que presentan anestros posparto.

Determinar los porcentajes de preñez obtenidos con la implementación de este protocolo.

Evaluar el índice de retención del dispositivo utilizado.

Establecer el porcentaje de presentación del celo y de la calidad del mismo con la implementación de este protocolo propuesto.

Analizar los costos económicos relacionados con los porcentajes de preñez obtenidos.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO HISTÓRICO

Colombia es un país con muchas posibilidades para desarrollar la producción ganadera. Para cada una de las distintas regiones naturales, formadas por las tres divisiones del sistema montañoso de los Andes, y las cuencas hidrográficas de los ríos Orinoco y Amazonas, el país prácticamente posee una raza bovina criolla (*Bos taurus*) adaptada. En las regiones de topografía quebrada de clima medio de la zona central de Colombia, ha prosperado el Blanco Orejinegro o ganado BON, cuyo nombre obedece a las características externas, pelaje blanco y orejas negras, las que lo diferencian de otros bovinos criollos de Latinoamérica, en los cuales predominan las capas de color bayo o rojizo.

Debido al proceso de selección natural que ha operado en dicha raza, por espacio cercano a los 500 años, posee características de máxima importancia económica como habilidad para reproducirse y sobrevivir; rusticidad, expresada especialmente en su resistencia al "nuche" (*Dermatobia hominis*) y en su capacidad de pastorear y aprovechar forrajes toscos, fibrosos y de escaso valor nutritivo y en la destreza para transitar por terrenos escarpados.

El primer ganado venido al Nuevo Mundo lo trajo Colón en su segundo viaje. Dicho ganado fue embarcado en la isla Gomera, del archipiélago de las Canarias, y se desembarcó en la isla de Santo Domingo, en noviembre de 1493. Dos décadas más tarde paso a Puerto Rico, Jamaica y Cuba y territorio continental, dando origen al ganado de Norte, Centro y Suramérica. Santa Marta y Cartagena de Indias fueron los puertos de entrada del ganado a la parte norte de Colombia y posteriormente al interior del país¹.

Debido a las marcadas diferencias externas del BON con las otras razas criollas colombianas, existen varias hipótesis para explicar un origen diferente de este. Las razas White Park y Wild White de Gran Bretaña, los ganados blancos de Italia, la raza Swedish Mountain y la Berrenda de España, así como cruces entre los distintos tipos de ganado español de la época, son frecuentemente mencionados como ancestros del BON (Rouse, 1977; Pinzón, 1984).

Considerando que los primeros años de la conquista, las únicas importaciones de ganado fueron hechas de España, la hipótesis más probable de su origen es la raza Berrenda, la que posee las mismas características externas del BON (Rouse, 1977). EL punto de entrada al país parece ser que fue el occidente colombiano, el cual fue colonizado, desde el Océano Pacífico, por Sebastián de Belalcázar quien trajo, procedente de Panamá,

¹ Salazar, J.J. y A. Cardozo. Desarrollo del ganado criollo en América Latina: resumen histórico y distribución actual. Recursos Genéticos animales en América Latina. Ganado Criollo y especies de altura. Roma, Italia, 2005. P.8.

un embarque de ganado que se adaptó a las condiciones climáticas y forrajeras del Valle del río Cauca y estribaciones de las cordilleras Central y Occidental.²

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Ciclo estral de la hembra bovina.

2.2.1.1 Pubertad. El hipotálamo y la pituitaria anterior secretan hormonas proteicas y peptidicas que controlan la actividad gonadal.

La adenohipofisis produce FSH, LH y prolactina las cuales controlan los procesos reproductivos. Inicialmente el desarrollo de los gametos ocurre sin el respaldo de las gonadotropinas, pero después se requiere de una secreción pulsátil de las gonadotropinas. En el folículo pre-antral se desarrollan receptores para la FSH hace que los andrógenos sean transformados en estrógenos.

En la parte de la fase folicular ovárica se desarrollan receptores para la LH en la granulosa, lo que permite la secreción pre-ovulatoria de la LH y causa la ovulación.¹

En la hembra bovina se define como la edad en la que se muestra el primer estro con ovulación. No se le debe considerar madures sexual si los animales son servidos en la pubertad sin alcanzar la madures sexual es seguro que un gran porcentaje de hembras servidas tendrán dificultades en el momento del parto. En virtud de que los ovarios responden a las gonadotropinas varios meses produzca gonadotropinas en grandes cantidades como para iniciar el incremento folicular y la ovulación.²

Para alcanzar la pubertad influye el ambiente físico, el fotoperiodo, la edad y la raza de la madre, raza del padre, temperatura ambiental, peso corporal.

La edad y el peso a la pubertad son afectados por factores genéticos. Esto se puede observar al comprar las especies o las razas dentro de cierta especie. El inicio de la pubertad se relaciona más con el peso que con la edad.

En la hembra se producen una serie de cambios morfológicos, funcionales y de comportamiento a nivel sexual,³ que se repiten a partir de la pubertad durante toda su vida, interrumpiéndose, en condiciones, normales, solamente durante las gestación y parte del puerperio y se reanuda aproximadamente 21 a 28 días del parto

Estos cambios secuenciales constituyen un ciclo denominado ciclo estral, en cada uno de estos, la hembra tiene la oportunidad de quedar preñada. El ciclo estral comienza con el

² PEARSON, L. A note on the history of black-eared white cattle. Agr.History Rev. (Parte II). 2006. p.16.

³ CUNNINGHAM, James JD.V.,PhD. Fisiología veterinaria, interamericana McGraw – hill Edición original 1995, pag 473

² BEARDEN H. joe, FUQUAY jhon. Reproducción animal aplicada manual moderno.

inicio de un celo y termina aproximadamente 21 días más tarde al comenzar el próximo celo los ciclos estruales menores de 17 días o mayores de 24 días se denominan irregulares, pero pueden llegar hacer fértiles.

Cuando el hipotálamo libera NgRh se genera una secuencia de eventos que constituyen el ciclo estral. La NgRh estimula la liberación de FSH y LH desde la hipófisis, las cuales estimulan ondas de maduración folicular en los ovarios.

Al crecer el folículo dominante o folículo de graaf, aumenta la producción de estrógenos inhibiendo la liberación de FSH, provocando la atrofia de otros folículos en maduración.

Cuando los estrógenos alcanzan un nivel umbral se estimula otra oleada de GnRh y la consecuente liberación de FSH y LH que provoca la ovulación con la ruptura del folículo y liberación del ovulo.

Después de la ovulación, la LH induce la formación del cuerpo lúteo en el orificio del ovario dejado por la ruptura del folículo. Este cuerpo lúteo es responsable de la producción de progesterona que prepara al útero para la preñez y mantiene la gestación durante los primeros 7 meses.

La progesterona aumenta rápidamente su nivel 3-5 días después de la ovulación y permanece elevado hasta⁴ el día 16-17.

El ciclo estral presenta dos etapas, la folicular que involucra la fases de pro-estro y estro donde predominan el desarrollo de los folículos y una etapa luteinica con las fases de meta-estro y diestro donde predomina el cuerpo hemorrágico y el cuerpo lúteo con la secreción de progesterona.³

Es importante describir los aspectos más importantes que están relacionados con la pubertad.

Edad y peso. Son muy amplias las diferencias que se pueden encontrar entre razas e incluso dentro de una misma raza, con respecto a la edad y el peso con que un determinado individuo alcanza la pubertad.

Desde un punto de vista práctico la interferencia de estos factores en el comienzo de la pubertad hay que considerarla en el sentido de cuál es el peso y la edad mínima necesaria para que una determinada raza sea susceptible al alcanzar la pubertad, por ejemplo para las razas Bos Taurus el peso exigido para comenzar la reproducción es de 350 Kg con una edad de 14 meses, exectuandose algunas razas de talla pequeña como la Gersey y la Arshire,

³SCHROEDER WISBACH hans, fisiopatología reproductiva de la vaca 1999 Librería Médica CelsusPég. 166.

igual en el caso de la raza BosIndicus, el peso ideal para la reproducción es de 350 Kg el cual deben alcanzar entre los 18- 24 meses de edad bajo condiciones de muy buen manejo.

Temperatura y humedad. La alta temperatura ambiental influye en el retardo de la pubertad, en el ganado BosIndicus Y BosTaurus mostrando que novillas criadas a temperaturas constante de 26.7 °C; La pubertad se manifiesta de un promedio de 15.5 meses, en tanto que a 10°C, la pubertad se manifiesta a los 12 meses.

El retardo por la alta temperatura se debe a que se deprime el consumo de alimento, a causa de un efecto directo negativo de las temperaturas elevadas sobre el centro de apetito en el hipotálamo.

La humedad y la temperatura son características de una determinada época del año y que de acuerdo con la especie, puede actuar acelerado o retardando el advenimiento de la pubertad. El excesivo calor generado por las altas temperaturas, influye en el celo de estas y en consecuencia se disminuye así el inicio de la madurez sexual.

Nutrición. Los estudios demuestran como el nivel de nutrición se refleja sobre la madures sexual.

Según la relación conocida que existe entre el desarrollo general del individuo, crecimiento corporal y desarrollo de los órganos reproductivos.

El estado nutricional determina el tamaño corporal y el peso vivo a lo largo de toda la vida. Los bajos planos de nutrición durante el periodo prepuberal atrasan la condición de la pubertad por inhibición del desarrollo del sistema reproductivo endocrino, el efecto de la nutrición alto, medio o bajo, la pubertad tiene lugar a los 9, 11y 15 mese, respectivamente. De igual forma, en novillas de razas cárnicas al nivel nutricional antes del destete tiene un efecto significativo.⁵

Es bien sabido que la función reproductora depende de toda una serie de factores intrínsecos y extrínsecos relacionados entre sí. Conocer la alimentación y la necesidad de la vaca, sea leche, carne o doble propósito, en todos los tercios de la gestación y sobre todo en el final es de gran importancia, porque su desconocimiento, incrementa desordenes perinatales, puerperales y aumenta los índices de inseminaciones por concepción, además de favorecer la aparición de enfermedades metabólica.

En indispensable, sobre todo, la utilización de los minerales en la nutrición de los rumiantes, aproximadamente el animal requiere de 15 elementos minerales que incluye: calcio, fósforo, cloro, cobalto, magnesio, potasio, sodio, azufre, hierro, magnesio, cobre, zinc, yodo, selenio, molibdeno y otros. Es evidente la necesidad de conocer los requerimientos minerales de los animales, ya que estas necesidades pueden estar afectadas por la cantidad de producción, edad, nivel, forma de elemento, consumo, raza y adaptación

⁴ [www.produccionbovina.com/informaciontecnica/inseminacionartificial/03 base de la reproduccion animal.htm](http://www.produccionbovina.com/informaciontecnica/inseminacionartificial/03_base_de_la_reproduccion_animal.htm)

del animal al medio. Así un animal de carne joven y gestando requerirá mayor cantidad de minerales que una vaca adulta.

Es necesario conocer las relaciones óptimas entre los elementos para que estos sean utilizados eficientemente por el animal y evitar la excreción de otros, por heces, orina; y conocer también las proporciones para evitar acciones tóxicas o inhibitorias. 5

2.2.1.2 Genética. La influencia genética es evidente al comparar hembras de razas puras con híbridas; en general se aceptan que la pubertad se retrase con los cruces consanguíneos y se acorta mediante los cruces entre razas.

Según lo demostrado por los investigadores parece que los animales de raza pura alcanzan la pubertad más tarde que los cruzados; y las razas pequeñas lo logran antes que los grandes, de lenta maduración.

Esta afirmación deberá ponderarse en relación con los efectos de las hormonas, la nutrición y el ambiente, antes de hacer cualquier predicción en cuanto a la edad o peso en se llega a la pubertad.

Sin duda la fertilidad o función reproductiva es la característica de mayor importancia económica en cualquier explotación animal. Una buena reproducción es la base imprescindible del éxito de una ganadería, infortunadamente la reproducción tiene muy baja heredabilidad, lo cual significa que las condiciones ambientales tales como la nutrición, sanidad, temperatura y humedad juegan un papel determinante en la expresión de dicha característica.

La estrategia que normalmente se sigue en los países desarrollados para incrementar las tasas de reproducción es la mejora de la nutrición y la sanidad de los animales, lo cual es rentable dada su favorable situación económica.⁶

En nuestro país es muy difícil aplicar los mismos correctivos, considerando de alto costo de las materias primas de medicamentos y concentrados, que en gran proporción se importan de los países desarrollados.

A pesar de lo ventajoso que resulta modificar por naturaleza, el favorable ambiente de los países desarrollados para que los animales se reproduzcan eficientemente muchos investigadores han encontrado en dichos países un efecto sorprendente del vigor híbrido o heterosis sobre la mencionada característica. Este aspecto es necesario tenerlo en cuenta cuando de pubertad se habla.

⁵DAZA, Francisco; reproducción e inseminación artificial en bovinos. Universidad de Córdoba Colombia, 2^a edición 1997, Editorial Multiimpresos, Montería (Colombia) Pág. 151 -152.

⁶ www.produccionbovina.com/informaciontecnica/inseminacionartificial/03_bases_de_la_reproduccion_animal.html

2.2.2 Fases del ciclo estral. En el momento de la ovulación, hay ruptura del folículo maduro, por acción de la LH del folículo colapsado o cuerpo hemorrágico se desarrolla el cuerpo lúteo que produce progesterona la cual tiene dos funciones básicas: a) inhibición de la actividad ovárica por retroalimentación negativa. B) acondicionamiento del endometrio para una posible gestación.

El cuerpo lúteo tarda 4 - 5 días en formarse y se mantiene durante la mayor parte del ciclo estral y durante la gestación.

Si no hay fecundación o implantación al día 17, el útero produce PGF2 alfa, causando luteólisis y la caída en sangre de los niveles de progesterona.

2.2.2.1 Fase folicular del ciclo estral. Después de la caída de los niveles de progesterona, la hipófisis produce FSH, la cual estimula el desarrollo de un folículo, a partir del cual se produce estrógeno que tienen dos funciones básicas: a) estimular la receptividad sexual de la vaca (celo). b) inducir la dilatación del cervix. El folículo tarda 4 - 5 días en desarrollarse y al 50 día los estrógenos alcanzan sus niveles máximos, manifestándose en la vaca los signos de celo.

Dos etapas del ciclo estral constituyen la fase folicular:

Proestro y estro.

Proestro. Inicia con la regresión del cuerpo lúteo y la caída de los niveles de progesterona y se prolonga hasta el inicio del estro. Esta fase dura aproximadamente 3 días, en la cual la hembra muestra un ligero nerviosismo detectado solo por el toro. La principal característica que distingue el proestro es el rápido crecimiento folicular.

Estro. También conocido como celo o calor, lo cual se explica por la presencia de folículos preovulatorios en el ovario y altos niveles de estrógenos (E2) en plasma. Tienen una duración de 12, 24 y hasta 36 horas.⁷

El celo o estro es la etapa más fácilmente reconocible del ciclo estral porque es caracterizada por una serie de cambios visibles en el comportamiento que incluye la receptividad sexual y la copulación.

El estradiol es la hormona dominante durante esta etapa del ciclo y no solamente induce estos cambios del comportamiento sino que también provoca cambios fisiológicos en el tracto reproductivo. Cuando la hembra entra en celo lo hace gradualmente y no es totalmente receptiva al principio.

⁷ BOADA. Hernández Gustavo; Mejoramiento genético para la ganadería Colombiana, Genética Ph. D 2003, Prodamedios, Pág. 113

Es la etapa de aceptación del macho y viene acompañada de una serie de características o bien llamados "signos" de comportamiento en los que comienza por los signos secundarios donde manifiesta inquietud, bramido, cabeceo, se enfrentan entre ellas, descarga fluido vaginal, hasta llegar al signo primario, este último determinante para la inseminación artificial o monta natural, en donde monta y se deja montar y sobre todo la montan y se queda quieta. Inmediatamente después de la ovulación sigue la formación del cuerpo amarillo la cual demora 4 - 5 días. Lo que resulta en la secreción de progesterona.

El cuerpo amarillo está constituido de dos tipos distintos células esteriodogenas las cuales contribuyen significativamente a la secreción total de progesterona durante la fase del cuerpo amarillo del ciclo estral. El cuerpo luteo de la preñez es resistente al efecto luteolítico de la PGF2 alfa.

La duración de estas etapas del ciclo estral son variables. Esta variable se debe principalmente al número de ondas foliculares que presente cada hembra y suele variar con la raza o las líneas familiares. 8

2.2.2.2 Fase luteal. Involucra dos etapas:

Metaestro, Diestro y Anestro.

Metaestro. La continuación del ciclo, empieza al finalizar el estro y dura.

Alrededor de 3 días. Se conoce como la fase más importante en la hembra bovina ya que es aquí donde se presenta la ovulación, 33 horas después de iniciado el estro

Inmediatamente después de esto comienza la formación del cuerpo luteo con la consecuente producción de progesterona que se mantendrá alta hasta los 15 a 16 días siguientes, si no hay preñez cesa la producción de esta y las glándulas endometriales segregan prostaglandina F2 alfa que produce la involución del cuerpo luteo, no obstante si hay preñez el cuerpo luteo seguirá produciendo progesterona hasta el final de la gestación.⁸

Diestro. Es el periodo final del ciclo donde el cuerpo luteo es totalmente funcional y el efecto de su hormona, progesterona, sobre la pared uterina es muy marcado. El endometrio se engruesa y las glándulas y músculos se desarrollan preparándola útero para la nutrición del embrión y la formación de la placenta. Esta condición persiste durante todo este periodo, si el óvulo no es fertilizado el cuerpo luteo permanece funcionando durante 19 días en promedio y después involuciona. La duración del diestro es de 14 a 17 días.

Anestro. El anestro o ausencia en la manifestación del celo es la Terminología apropiada para la hembra que estando vacía no presenta signos estrales o sus ciclos son alargados.

⁸ HAFEZ e.s.c Y HAFEZ B REPRODUCCIÓN E INSEMINACIÓN EN ANIMALES McGraw - Hill Interamericana.

Existen anestros fisiológicos.

Anestroprepubertad o impuberismo (primario)

Anestropostpartal, las hembras después del parto registran un periodo de anestro de 30 a 50 días, que puede prolongarse hasta 90 días.

Anestro por factor mamogénico.

Anestropostservicio, asociado a la gestación.

Es preciso diferenciar el anestro primario o impuberismo (ausencia de celo en la pubertad) del anestro secundario o verdadero, que es la ausencia de celo en una hembra que presentaba anteriormente ciclos normales, y del subestro, que es la existencia de celo poco manifiesto o silencioso (anafrodisia).

Los de mayor relevancia son el estímulo del amamantamiento, el nivel nutricional y la condición corporal.

2.2.3 Los ovarios en el celo estral. Es importante anotar que todos los procesos fisiológicos que acontecen en los ovarios, especialmente en la zona cortical, durante las fases del ciclo estral reciben el apelativo de ciclo ovárico, ya sea que los ovarios se encuentren en fase folicular (proestro y estro).

2.2.3.1 Sincronización. La sincronización de calores, inclusive su inducción, son biotecnologías ampliamente utilizadas en el ganado de leche como en el de carne.

La sincronización de calores tiene por objeto inseminar o servir a un determinado tiempo cierto número de animales para que estos se paren en fechas previstas.⁹

Dispositivo intravaginal (DIB). Es un sintético de nylon compuesto por silicona inerte al cual se han incorporado 1 gr de progesterona natural micronizada.

Los tratamientos para sincronizar los celos y las ovulaciones a través del control de ondas de desarrollo del ovario permiten inseminar sistemáticamente un gran número de vientres en el mismo horario, obteniéndose índices de preñes idénticos a los obtenidos por el celo natural.

.Este dispositivo actúa como un depósito natural de progesterona la cual una vez introducida a la vagina mediante el implante vaginal es liberada y absorbida por la mucosa vaginal para ser incorporada a la sangre en cantidades suficientes para mantener un nivel que inhiba la liberación de las gonadotropinas adenohipofisarias (FSH-LH) frenando la ovulación. Cuando el dispositivo es retirado la concentración de progesterona decae en aproximadamente 6 horas después liberándose el freno ejercido sobre adenohipófisis y el animal entra encelo cerca de la 30 a 90 horas después de retirado.

⁹Ibid, p.23.

2.2.4 Raza Bon (blanco orejinegro). La población censada en 1999, fue de 886 animales puros; área de influencia, región zona cafetera de clima medio. Color del pelaje, blanco con orejas negras; piel y mucosas bien pigmentadas, que le confieren tolerancia a la radiación solar y a ectoparásitos como el nuche y las garrapatas. Se representa variaciones en el color como el “blanco orejinegro”, con orejas, piel y mucosas rojizas; “dos pelos”, pelo negro y blanco entremezclando y “azul pintado”, con pintas negras pequeñas en el tronco y tren anterior; temperamento dócil gran fortaleza y habilidad para caminar por terrenos, la vaca BON inhibe la bajada de la leche y acorta el periodo de lactancia lo que podría interpretarse como excelente habilidad materna; sus híbridos con 50 y 75% de herencia holstein sobrepasan la producción media del BON en 68 y 85%, respectivamente; posee, además excelente habilidad combinatoria con Cebù, para producir híbridos de excelentes características cárnicas.¹⁰

2.2.5 Características fenotípicas. Tamaño: grande → longilínea

Peso: alto → hipermétrica

2.3 MARCO LEGAL

2.3.1 Resolución 01426 del 24 de junio del 2002. Artículo 5. El numeral 4 dispone que la documentación que permita el registro y seguimiento a los centros de producción de material seminal y embriones y laboratorios de procesamiento de material seminal o a las acciones para la verificación de la calidad de material seminal y mantener en forma tal que aseguren su confiabilidad.¹¹

¹⁰ Mc Donald. Reproducción y Endocrinología Veterinaria. 2⁸ edición, nueva editorialinteramericana S.A de CV México DF 1981 Pág. 253 - 257

¹¹ ABISAMBRA, Álvaro. Normatividad. Junio 24 de junio del 2002. [Citado 2007-03-12]. Disponible en Internet: www.ica.gov.co

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Cuantitativa - descriptiva, por lo que se busca evaluar el protocolo con inseminación a tiempo fijo en hembras de la raza BON blanco orejinegro.

3.2 POBLACIÓN

Está dada por las hembras de la raza BON blanco orejinegro, que se encuentran en la granja experimental de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, las cuales suman un total de diez.

3.3 MUESTRA

Dada que la población es bastante reducida, se tomará el 100% de la misma para el desarrollo de la investigación.

3.4 VARIABLES E INDICADORES

Tabla 1. Variables e indicadores

Variables	Indicador
Preñez obtenida con la implementación del protocolo	%
Índice de retención del dispositivo utilizado	pH
Presentación del celo y calidad del mismo	%
Costos económicos	\$

3.5 MATERIALES Y MÉTODOS

3.5.1 Materiales. 10 hembras de raza Bon
10 DIB~ (Progesterona natural 1 gr.)
50 cc de Benzoato de Estradiol sintex~
1 frascos de Prostal~ (Prostaglandina F2alfa)
2 frascos de Novormon® (eCG)
10 pajillas
Jeringas desechables
Mangas obstétricas desechables.

3.5.2 Metodología. Para realizar la activad propuesta se conformará un lote constituido por 10 vacas de la raza Bon.

3.5.2.1 Descripción del protocolo. Día 0: 07hrs Implante del DIB~ más Benzoato de estradiol (2 mg) intramuscular (1M).

Día 8: 07 hrs Retiro del DIB~ más aplicación de Prostal~ (2cc 1M) más Novormon~ (2cc 1M).

Día 9: 07 hrs Benzoato de estradiol (1 mg 1M)

IATF 52 hrs después de retirado el DIB®

3.6 DISEÑO EXPERIMENTAL

3.6.1Diseño estadístico. Se constituirá un lote integrado por 10 vacas de la raza bon las cuales se sincronizaran utilizando el dispositivo intravaginaldib®, serán inseminadas artificialmente a tiempo fijo.

Tratamiento de la información

Los datos obtenidos se analizaran de la estadística descriptiva e inferencial mediante la prueba de hipótesis.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el objetivo de evaluar el comportamiento del protocolo con inseminación a tiempo fijo a un grupo de hembras de la raza BON (Blanco Orejinegro), pertenecientes a la Universidad Francisco de Paula Santander, seccional Ocaña, se tomó la iniciativa de efectuar la presente investigación, para la cual fueron seleccionadas 10 hembras, en diferentes estados reproductivos, las cuales presentan entre una y tres lactancias y con una condición corporal muy similar entre las hembras bovinas, participantes del ensayo.

Se utilizó el protocolo de sincronización con DIB para realizar la sincronización de la ovulación. El análisis realizado para exponer los resultados se basó en la estadística descriptiva, por medio de la observación, donde participan cuatro variables: eficiencia del protocolo respecto a las vacas que presentan anestro posparto, porcentaje de preñez obtenido con la implementación de este protocolo, índice de retención del dispositivo utilizado y porcentaje de presentación del celo.

Los resultados obtenidos, indican que de todas las hembras expuestas a la inseminación, el 100% no alcanzó preñez, tomando en cuenta el protocolo utilizado.

4.1 MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo fue realizado con una población de 10 hembras bovinas de raza BON, en la granja de la UFPS, en el municipio de Ocaña, Norte de Santander, con una altura de 1200 msnm; con precipitación anual media es de 870 mm, con una humedad relativa de 70% y temperatura anual media de 23°C., el ensayo se realizó con el objetivo de evaluar el comportamiento del protocolo con inseminación a tiempo fijo y evaluar la utilización de dispositivos intravaginales. Se utilizaron 10 hembras BON, de edad promedio de 72 meses, peso promedio 370 kg y buena condición corporal con valores en la escala entre 3,5 y 4. El grupo de hembras se dispusieron en potreros cercanos al corral de trabajo.

Estado Corporal de las unidades experimentales. La estimación del estado corporal (EC) de las unidades experimentales, se utilizó como un indicador para medir la cantidad de reservas energéticas almacenadas, su evaluación periódica trae muchas ventajas, entre ellas tenemos: prever la producción de leche, medir la eficiencia reproductiva, evaluar la formulación y asignación de alimentos y reducir la incidencia de enfermedades metabólicas en el inicio de lactancia.

Para la estimación del estado corporal (EC) de las unidades experimentales del ensayo, fue medida con la escala más comúnmente utilizada, la EE.UU. de 1 a 5 puntos (1 = flaca, 5 = gorda; Ferguson y col., 1994). Al parto la condición corporal óptima debe ser de 3,50 y los animales no deberían perder más de un punto en la escala en los primeros 60 días de lactancia, la recomendación es lograr un EC al parto de 3,50 a 3,75.

El estado corporal (EC) de las unidades experimentales al inicio del ensayo, fue medido por medio de la observación y palpación de los animales, quedando en la escala un valor de 3,5 a 4.

La determinación e EC es particularmente importante en momentos claves como el secado, el ingreso al parto, el parto, antes de la inseminación y el pico de producción. El peso vivo no es un buen indicador de las reservas corporales ya que vacas de un mismo peso pero de diferente conformación, pueden presentar diferentes niveles de engrasamiento.

4.1.1 Manejo alimenticio. El manejo de los animales dependió fundamentalmente del pastoreo de potreros cuya cubierta de pastos está formada casi en su totalidad por gramíneas, *Brachiariadecumbens* y pasto estrella (*Cynodonplectostachium*) y fuentes naturales de agua.

4.1.2 Protocolo de IATF. El protocolo utilizado para la inseminación a término fijo – IATF, en el presente ensayo, fue el siguiente:

El Día 0, todas las hembras recibieron, a las 07: 00 horas de la mañana un Implante del DIB junto con 2 mg de Benzoato de estradiol, aplicado vía intramuscular (1M).

En el día 8, a las 07:00 horas de la mañana se retiraron los DIB y se realizó la aplicación de 2 cc de Prostal vía intramuscular junto con 2 cc de Novormon, igualmente vía intramuscular y 1 mg de benzoato de estradiol a las 24 horas de haber retirado el DIB.

La inseminación se realizó a las 52 horas después de retirado el DIB.

4.2 VARIABLES

4.2.1 Presentación del celo. La detección del celo, requirió de una observación visual del comportamiento que presentaron las vacas durante este periodo. Este comportamiento, que presentan la mayoría de las vacas, puede ir cambiando desde el comienzo al final de este periodo.

Aunque existen numerosos rasgos y comportamientos que se pueden detectar en las hembras en celo, el indicador observado en el ensayo fue el comportamiento de las vacas al permanecer inmóviles y se dejarse montar por sus compañeras.

Se tuvo en cuenta para la detección del celo la observación durante las horas de la tarde, en horas de la mañana y a intervalos de cuatro a cinco horas durante el día. De esta manera, se observó que el 80% de las hembras bovinas participantes del ensayo presentaron sintomatología de celo.

La inseminación artificial se llevó a cabo en el momento de la detección del celo. El diagnóstico de gestación se realizó por medio de la palpación rectal 60 días después de la inseminación.

4.2.2 Índice de retención del dispositivo utilizado. Este índice de retención del dispositivo utilizado, se midió por medio de la observación directa de los animales, donde

se pudo determinar que el 100% de las hembras bovinas presentó un buen grado de aceptación

Dentro de las ventajas de la sincronización de celo en bovinos se pueden destacar:

Concentración de animales en estro en un corto periodo.

Racionalización de la IA principalmente en vacas de carne.

Concentración y reducción del periodo de parto.

Manejo de los alimentos disponibles de acuerdo con la época del año y la raza de los animales.

Facilitar la evaluación del estado corporal de las hembras bovinas posibilitando la comercialización de hembras bovinas y sus crías.

Mejora en el registro de los terneros, facilitando las prácticas de manejo y comercialización.

Para el correcto uso de este dispositivo se necesita que el operario esté capacitado en esta práctica, con el fin de que este sistema dé su mejor rendimiento y logre el objetivo propuesto y es que la hembra bovina presente preñez positiva, luego de la inseminación artificial.

4.2.3 Porcentaje de preñez obtenido con la implementación de este protocolo. El diagnóstico de gestación se realizó por medio de la palpación rectal, 60 días después de la inseminación, donde se pudo evidenciar que ninguna de las hembras presentó preñez durante la investigación, la concepción fue de 0%.

Para la inseminación de las unidades experimentales se utilizó semen que fue suministrado por CORPOICA a la Universidad Francisco de Paula Santander, seccional Ocaña, con el fin de participar en el mejoramiento del programa reproductivo con el núcleo de hembras bovinas de raza BON.

Las características de motilidad o movimiento en masa del semen suministrado para la inseminación de las unidades experimentales del ensayo, según datos entregados por CORPOICA, fue de 40%, con clasificación de “suficiente”, donde la motilidad en masa del semen presenta ondas en movimientos apenas apreciables.

Este material genético pudo afectar negativamente el rendimiento del protocolo de inseminación a tiempo fijo, puesto que presentó una calidad baja, clasificado como “suficiente” en los valores normales de motilidad en masa del semen.

4.2.4 Protocolo de inseminación. El manejo dado a las pajillas de inseminación, durante el ensayo fue el siguiente:

Se sacó la pajilla del termo de almacenamiento en un intervalo de 30 segundos, posteriormente se puso la pajilla en el termo descongelador, el cual contiene agua a una temperatura de 37° a 38°C por un tiempo de 1 minuto, luego se sacó la pajilla del termo previamente descongelada, se secó la pajilla, y se le realizó un corte en la parte sellada (posterior a los algodones), posteriormente se armó la pistola de inseminación, para luego realizar el procedimiento de la inseminación de las unidades experimentales; es importante aclarar que la pistola se protegió con la funda y la camisa para cuidar que no se contaminara el semen.

4.3 DISCUSIÓN

Se determina que no se presentó preñez en ninguna de las unidades experimentales, con el uso del protocolo de inseminación a término fijo - IATF, lo cual indica que la presentación del celo no es condicionante en el éxito de la inseminación artificial de las hembras bovinas.

La razón de la no presentación de preñez en ninguna de las unidades experimentales, pudo haberse presentado debido al uso de pajillas de calidad baja, las cuales fueron suministradas para la presente investigación. (Ver anexo A)

5. CONCLUSIONES

La necesidad de reducir las deficiencias en la detección de celo, han llevado a diseñar protocolos de inseminación a tiempo fijo y aún cuando puede existir variabilidad en los resultados, es claro que se puede contar con una alternativa para contribuir a disminuir las deficiencias reproductivas.

Unas de las grandes deficiencias de los programas de inseminación a término fijo es la inadecuada atención al manejo de los animales o del protocolo de inseminación artificial, donde se pone en riesgo el trabajo de campo al utilizar pajillas de baja calidad.

Los protocolos de inseminación a término fijo, son complementarios a un buen manejo de los animales, pero no lo reemplazan, por lo que debe considerarse el estado nutricional de los animales al momento del servicio y un período de descanso posparto mayor a los 50 días.

El protocolo de inseminación presenta ventajas, en cuanto al mejoramiento del desempeño reproductivo de las hembras bovinas, haciendo más fácil detectar la aparición del celo, puesto que el comportamiento de estos animales, las características fisiológicas, como la corta duración del celo, la alta aparición de este en hora de la noche, el anestro postparto, dificultan las labores de detección del celo, aumentando el intervalo parto – concepción, afectan negativamente el desempeño reproductivo de las hembras bovinas.

En la región existe la necesidad de evaluar más a fondo estos protocolos, debido a que la efectividad de estos, está influenciada directamente por un consumo adecuado de nutrientes y una condición corporal óptima de las hembras bovinas, con el fin de que la sincronización del estro y la ovulación sean efectivas.

6. RECOMENDACIONES

Aplicar el desarrollo de estos protocolos de inseminación a tiempo fijo, ya que ello permite a los productores inseminar hembras bovinas, disminuyendo el tiempo y las labores requeridas para detectar el celo.

En la región existe la necesidad de evaluar más a fondo estos protocolos, debido a que la efectividad de éstos, está influenciada directamente por un consumo adecuado de nutrientes y una condición corporal óptima de las hembras bovinas, con el fin de que la sincronización del estro y la ovulación sean efectivas.

BIBLIOGRAFÍA

BEARDEN H., Joe y FUQUAY, Jhon. Reproducción animal aplicada. S.l.: Manual Moderno, 2001.

BOADA HERNÁNDEZ, Gustavo. Mejoramiento genético para la ganadería colombiana. Medellín: Prodamedios, 2003. 113p.

CUNNIGHAM, James. Fisiología veterinaria interamericana. México: McGraw Hill, 1995. 473p.

DAZA, Francisco. Reproducción e inseminación artificial en bovinos. 2ª ed. Montería: Multiimpresos, 1997. 152p.

HAFEZ Y HAFEZ, B. Reproducción e inseminación en animales. México: McGraw Hill, 2000.

MC DONALD. Reproducción y endocrinología veterinaria. 2ª ed. México: Interamericana, 1991. 257p.

RODRIGUEZ PEÑA, Julio Mario. Raza bovinos en Colombia. Bogotá: Universidad Nacional, 2006. 132p.

SCHROEDER WISBACH, Hans. Fisiopatología reproductiva de la vaca. S.l.: Librería Médica Celsus, 1999. 166p.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

ABISAMBRA, Álvaro. Normatividad (online). 2 rev. [Bogotá]: ICA, jun., 2002. [Citado abr., 2013]. Disponible en Internet: www.ica.gov.co

BAVERA, Guillermo Alejandro. Producción bovina de carne (online). 1 ed. [Manizales]: s.n., may., 2010 [citado 23 jun., 2012]. Disponible en internet: www.produccionbovina.com/informaciontecnica/inseminacionartificial/03basesdelareproduccionanimal.html

ANEXOS

Anexo A. Estado general de las vacas

Nº Vaca	Fecha de nacimiento	Peso	Estado reproductivo	Palpación	Alimentación	Manejo	Coordenadas	Condición corporal	Tipo de pajillas	Detecto de celo
06006:	16 de junio del 2006	385 peso	1 parto	Las vacas se palparon antes de colocar el dispositivo DIB, y cuando se inseminó después de los 60 días con IATF.	Los pastos que ella consumieron durante la elaboración del proyecto fue: ESTRELLA Y PASTO DE CUMBES.	Normal	Vía al Algodonal Vereda El Rhin	Acceptables 3.5 a 4 %	Pajillas de 0.5 concentración mayor a 9000 millones de espermatozoides por pajilla de la raza bon, las suministro la Universidad Francisco de Paula Santander pero la elaboración de las pajillas la hizo CORPOICA	Se detectó el celo ya que ellas empezaron a montarse unas de otras y fue excelente
07002	23 de enero del 2007	335 peso	2 partos							
07004	9 de mayo 2007	330 peso	1 parto							
04822	25 de abril 2004	370 peso	2 partos							
04808	17 de marzo del 2004	432 peso	3 partos							
04738	9 de febrero del 2004	360 peso	3 partos							