



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**Evaluación de los parámetros reproductivos I.A.T.F. y monta natural en
bovinos de carne en la Hacienda "Bonita María".**

**QUEZADA AGURTO HEIDY MARISOL
MEDICA VETERINARIA**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**Evaluación de los parámetros reproductivos I.A.T.F. y monta natural
en bovinos de carne en la Hacienda "Bonita María".**

**QUEZADA AGURTO HEIDY MARISOL
MEDICA VETERINARIA**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRABAJOS EXPERIMENTALES

Evaluación de los parámetros reproductivos I.A.T.F. y monta natural en bovinos de carne en la Hacienda "Bonita María".

**QUEZADA AGURTO HEIDY MARISOL
MEDICA VETERINARIA**

PELAEZ RODRIGUEZ HENRY OLAY

**MACHALA
2023**

Parámetros reproductivos

por Heidi Quezada

Fecha de entrega: 10-oct-2023 10:38a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2191471990

Nombre del archivo: MARCO_TEORICO-PLAGIO.pdf (843.91K)

Total de palabras: 6562

Total de caracteres: 33086

Parámetros reproductivos

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Activo

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, QUEZADA AGURTO HEIDY MARISOL, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado Evaluación de los parámetros reproductivos I.A.T.F. y monta natural en bovinos de carne en la Hacienda "Bonita María", otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



QUEZADA AGURTO HEIDY MARISOL

0706664026

ÍNDICE

DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
1. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. Problema de la investigación	13
1.2. Justificación.....	13
1.3. Objetivos	15
1.3.1. Objetivo General	15
1.3.2. Objetivos Específicos	15
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	16
2.1. Generalidades de las ganaderías de bovinos de carne	16
2.2. Recuento anatómico del aparato reproductor de la hembra.	17
2.2.1. Ovarios	18
2.2.2. Oviducto o trompa uterina.....	18
2.2.3. Útero.....	18
2.2.4. Vagina	18
2.2.5. Vulva y Clítoris	18
2.3. Control neuroendocrino del ciclo estral	19
2.3.1. Fases del ciclo estral y comportamiento estral	20
2.3.1.1. Estro	21
2.3.1.2. Metaestro.....	21
2.3.1.3. Diestro o fase luteal.....	21
2.3.1.4. Proestro o fase folicular.....	22
2.4. Dinámica folicular.....	22
2.4.1. Folículos	22
2.5. Ovulación	23
2.6. Cuerpo lúteo	23
2.7. Parámetros reproductivos	25
2.7.1. Pubertad de la Hembra	25
2.7.2. Edad al primer servicio	26
2.7.3. Servicios por concepción.	26
2.7.4. Intervalo entre partos.....	26
2.7.5. Edad al primer parto.....	27

2.7.6.	Días abiertos.....	27
2.7.7.	Porcentaje de vacas preñadas y vacas vacías.	27
2.8.	Monta Natural	29
2.9.	Inseminación artificial a tiempo fijo (IATF).....	29
2.9.1.	Programa para Inseminación artificial a tiempo fijo	30
2.9.2.	Protocolos utilizados en IATF.....	31
2.10.	Factores que afectan a la fertilidad.....	32
2.10.1.	Condición corporal (CC).....	32
2.10.2.	Nutrición.....	32
2.10.3.	Estrés calórico	32
2.11.	Diagnóstico de preñez	33
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	35
3.1.	Materiales.....	35
3.1.1.	Localización del estudio.....	35
3.2.	Materiales.....	35
3.2.1.	De campo:	35
3.2.2.	Para IATF.....	36
3.2.3.	Hormonas.....	36
3.3.	Tipo de investigación.....	37
3.4.	Hipótesis de investigación.....	37
3.5.	Variables de estudio.....	37
3.6.	Operacionalización de las variables	37
3.6.1.	Índice de Preñez	37
3.6.2.	Edad.....	37
3.6.3.	Raza.....	37
3.7.	Metodología de campo	38
3.8.	Protocolo de IATF.....	38
3.8.1.	Preparación de la pajuela.....	39
3.8.2.	Procedimiento de la IATF	39
3.9.	Procedimiento estadístico.....	40
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	41
4.1.	Porcentaje de preñez por el método de inseminación artificial a tiempo fijo.....	41
4.2.	Porcentaje de preñez obtenido mediante el método de monta natural.	42

4.4.	Índice de preñez por la raza bovina agrupadas en cada método de reproducción.....	45
4.5.	Índice de preñez por la edad de los animales en los métodos de reproducción	46
5.	CONCLUSIONES.....	49
6.	RECOMENDACIONES.....	50
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
8.	ANEXOS	65

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Razas bovina, bradford y brahmán.....	17
Ilustración 2: Eje hipotalámico-pituitario-gonadal.....	20
Ilustración 3:Diagrama del ciclo estral de la hembra bovina.	24
Ilustración 4: Protocolo para inseminación artificial a tiempo fijo (IATF).....	31
Ilustración 5: Ubicación Geográfica de la ganadería.....	35

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Índices reproductivos más habituales y sus valores óptimos	28
Tabla 2: Índice de preñez con el Método de IATF.....	41
Tabla 3: Pruebas de chi-cuadrado.....	41
Tabla 4: Tabla cruzada, Preñez*Método de reproducción*Momento de medición ...	43
Tabla 5: Tabla cruzada Preñez*Método de reproducción*Raza bovina	45

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1: Numero de hembras preñadas y vacías con los diferentes Métodos.....	42
Gráfico 2: IATF y Monta natural en las dos fechas.	44
Gráfico 3: Variable raza	46
Gráfico 4: Variable edad en ambos métodos.....	48

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado especialmente para mis abuelos Carmen y Vicente, que son el motor de mi inspiración y fuerza en cada momento para continuar día a día, que me dedicaron gran parte de su vida y que desde el cielo me siguen apoyando.

A mis padres que me están apoyando desde el primer día que ingrese a la universidad y que luchan inalcanzablemente para que no me falte nada, a mis hijos que siempre están a mi lado y a todas las personas que me ayudaron de alguna otra forma a desarrollar mi tesis durante el tiempo establecido.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios que es guía de mis pasos y siempre me protege de las adversidades que existen en mi alrededor. A mis padres Luisa y Juan por brindarme todo su apoyo en el transcurso de todos mis estudios.

Dr. Henry Peláez con admiración y respeto por todas las enseñanzas que me ha brindado desde que fue mi docente y ahora tutor, que desde un aula de clase te demuestra que la carrera no es fácil si solo esperas que las cosas vengan sin necesidad de buscarlas cuando realmente debes salir a buscar las oportunidades que te van abrir grandes puertas en tu profesión.

A mis especialistas: Dr. Favian Maza por brindarme gran parte de su tiempo y conocimientos durante el proceso del experimento, Dr. Ángel Sánchez por su colaboración en esta investigación.

A mis docentes de titulación I y II y a todos los docentes de Medicina Veterinaria que durante mi carrera me llenaron de conocimientos y muchos consejos que me ayudan a impulsarme profesionalmente. Al Ingeniero Irán Rodríguez un inmenso agradecimiento por ayudarme en la parte estadística de la investigación.

A la Ganadería Bonita María donde realice mi tesis, Don Otto Encalada que es una persona admirable y de gran respeto, mi más grande agradecimiento por abrirme las puertas y depositar gran parte de su confianza y a sus trabajadores que son considerados una familia.

A la Ing. Cecilia Calle por estar guiándome en cada una de las labores que se realizó dentro de la ganadería y brindarme su amistad más sincera y por los grandes consejos que me dio todo el tiempo que residí.

Dr. Sixto Alvarado mi mentor en el tema de la reproducción y que me ayudo durante el trabajo experimental, mi gran amigo Juan J. por acompañarme en la metodología de campo de esta investigación. Y a todos mis amigos que me brindaron su apoyo incondicional durante toda mi carrera.

RESUMEN

La demanda de carne bovina en el sector agropecuario en el país es alta, impulsando a los ganaderos a mejorar la producción mediante biotecnologías para el perfeccionamiento genético, esto garantiza eficiencia reproductiva y beneficia la economía del país. La eficiencia de la producción de bovinos se relaciona con la reproducción, influenciada por factores como el entorno, alimentación, sanidad y manejo. La monta natural es un método tradicional de reproducción donde el toro cubre a las hembras en celo para lograr una alta tasa de preñez, sin intervención humana directa y la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo permite programar la inseminación sin depender que ocurra de manera natural, se utiliza hormonas para inducir el ciclo estral, ovulación y sincronizar la inseminación. Este trabajo de investigación se realizó en la Hacienda Bonita María ubicado en el Cantón Santa Rosa, Provincia de El Oro, Ecuador. El objetivo planteado fue evaluar los parámetros reproductivos en bovinos de carne a través de los métodos de inseminación artificial a tiempo fijo y monta natural para observar el índice de preñez en la hacienda “Bonita María”. Para ello se emplearon 400 hembras bovinas, dos grupos de 100 hembras para monta natural y dos grupos de 100 para la inseminación artificial a tiempo fijo en los meses de diciembre- enero y abril-mayo, cada lote de hembras se dividió 50 vacas de raza brahman y 50 vacas de raza braford, se homogeneizó la edad 25 hembras de 3-6 años y 25 de 7-10 años, estos animales recibieron suplementos nutricionales y el mismo alimento, en el caso de los machos recibieron un reconstituyente-coadyuvante en tratamientos de esterilidad y un producto vitamínico mineral.

Las variables evaluadas fueron índice de preñez en los grupos de inseminación y monta natural, edad (años) y raza (brahman y braford); la cual se realizaron los chequeos ginecológicos a los 3 meses después de haber realizado los procesos de reproducción. Para conocer si existe o no asociación entre los métodos y la presencia o ausencia de preñez se aplicó la prueba no paramétrica de Chi-cuadrado de Pearson, previa construcción de tablas de contingencia bidimensionales, en las cuales se utilizó como criterio de capa o segmento a la raza y edad de las reproductoras, así como, el momento de medición. Los datos obtenidos en las diferentes variables fueron ordenados y procesados estadísticamente con el software de análisis estadístico SPSS Versión 22 de prueba para Windows (95% de confiabilidad en la estimación de los resultados). Los resultados nos indican que en ambos métodos de

reproducción no existe diferencia significativa en lo que es el porcentaje de preñez, al igual en la variable edad y raza; sin embargo, al momento de tomar en cuenta las fechas con cada método de reproducción los que se realizaron durante diciembre-enero se alcanzó un porcentaje de preñez con IATF menor a la de abril-mayo, hallándose una diferencia significativa.

Palabras claves: IATF, edad, raza, métodos de reproducción

ABSTRAC

The demand for beef in the agricultural sector in the country is high, driving cattle farmers to improve production through biotechnologies for genetic improvement, which guarantees reproductive efficiency and benefits the country's economy. The efficiency of cattle production is related to reproduction, influenced by factors such as environment, feeding, health and management. Natural mating is a traditional method of reproduction where the bull covers the females in heat to achieve a high pregnancy rate, without direct human intervention and Fixed-Time Artificial Insemination allows programming the insemination without depending on it occurring naturally, using hormones to induce the estrous cycle, ovulation and synchronize the insemination. This research work was carried out at Hacienda Bonita Maria located in Santa Rosa Canton, El Oro Province, Ecuador. The objective was to evaluate the reproductive parameters in beef cattle through the methods of artificial insemination at fixed time and natural mating to observe the pregnancy rate at the "Bonita Maria" farm. For this purpose, 400 bovine females were used, two groups of 100 females for natural mating and two groups of 100 for artificial insemination at fixed time in the months of December-January and April-May, each batch of females was divided into 50 Brahman and 50 Braford cows, These animals received nutritional supplements and the same feed. In the case of the males, they received a reconstituent-coadjuvant in sterility treatments and a vitamin-mineral product.

The variables evaluated were pregnancy rate in the insemination and natural mating groups, age (years) and breed (Brahman and Braford); gynecological check-ups were performed 3 months after the reproduction process. To determine whether or not there is an association between the methods and the presence or absence of pregnancy, the non-parametric Pearson's Chi-square test was applied, after the construction of two-dimensional contingency tables, in which the breed and age of the breeders, as well as the time of measurement, were used as layer or segment criteria. The data obtained in the different variables were ordered and statistically processed with the statistical analysis software SPSS Version 22 for Windows (95% reliability in the estimation of the results). The results indicate that in both methods of reproduction there is no significant difference in the percentage of pregnancy, as well as in the variable age and breed; however, when taking into account the dates with each method

of reproduction, those carried out during December-January reached a lower percentage of pregnancy with IATF than those carried out during April-May, finding a significant difference.

Keywords: IATF, age, breed, reproduction methods.

1. INTRODUCCIÓN

En Ecuador, la demanda de carne bovina es considerable en el sector agropecuario debido a la comercialización de productos cárnicos. Por este motivo, los ganaderos están enfocados en mejorar los métodos de producción mediante el uso de biotecnologías para el perfeccionamiento genético. Esto les permite lograr una mayor eficiencia en los aspectos reproductivos, asegurando la sostenibilidad y rentabilidad económica de las explotaciones. Estas mejoras benefician la economía del país, y según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo de 2021, Ecuador cuenta con más de cuatro millones de cabezas de ganado. La producción de carne alcanza las 200,000 toneladas y el consumo anual per cápita se sitúa en 11.5 kilogramos (1,2).

La eficiencia de la producción animal en el caso de los bovinos está relacionada con la reproducción, la cual puede ser influenciada por diversos factores como el entorno, la alimentación y el estado de salud del animal. El índice de preñez está condicionado por la fertilidad tanto de las vacas como de los toros. Evaluar la calidad del semen resulta ser un proceso complejo en distintos métodos de reproducción, tales como la monta natural y la inseminación artificial a tiempo fijo. La monta natural, que se basa en dejar al toro junto al grupo de hembras vacías durante el periodo de celo, es el método más comúnmente utilizado en la ganadería de carne (3)(4).

La inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) se considera principalmente como una tecnología de reproducción utilizada para mejorar genéticamente la sincronización del celo en la hembra a través de la administración de hormonas. Esto conduce a una mejora en la productividad, resistencia y adaptabilidad en razas mestizas (5). La IATF tiene como objetivo aumentar los ingresos económicos al aprovechar las ventajas que incluyen la concentración de partos, la obtención de lotes de terneros más uniformes, terneros de mayor peso, una reducción en la duración del periodo de partos y el mejoramiento genético (6).

Sin importar el enfoque utilizado para la gestión reproductiva en la explotación, ya sea a través de técnicos o médicos veterinarios, hormonas para IATF o la selección de sementales

para monta natural, se incurrirá en costos. Es fundamental considerar tanto los aspectos técnicos como económicos para minimizar posibles errores que puedan afectar el rendimiento productivo. Aunque la monta natural tiene un costo inicial menor en comparación con la IATF, es necesario evaluar las ventajas que proporciona al productor en términos de relación coste/beneficio (7)(8).

1.1. Problema de la investigación

En la actualidad, las explotaciones ganaderas especializadas en la cría de bovinos para carne están enfocadas en incrementar la reproducción de animales, mejorando su genética para lograr una alta eficiencia en la tasa de preñez de su ganado. Dado que nuestro país tiene un clima tropical, se enfrenta a desafíos como el estrés térmico, el cual provoca ciclos estrales irregulares en los animales. Este problema, combinado con la escasez de alimento durante la época de sequía, reduce el número de animales preñados y afecta el intervalo de reproducción, disminuyendo la posibilidad de obtener una cría por hembra al año (9)((10). Varios factores fundamentales, como la proporción de hembras en relación con su estado corporal, la edad en relación con la madurez de su sistema reproductivo, las prácticas de manejo, la alimentación recibida en la explotación y la libido de los machos, influyen en esta dinámica. El desequilibrio en uno o más de estos factores puede disminuir la efectividad en la tasa de reproducción y no alcanzar el índice de preñez esperado, lo que conduce a una disminución en la producción (11).

1.2. Justificación

La inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) se ha convertido en una técnica de reproducción ampliamente empleada en nuestro país en los últimos tiempos. El uso de tratamientos hormonales se considera fundamental para mejorar la eficiencia reproductiva de los animales, asegurando un rendimiento productivo óptimo (12). La IATF desempeña un rol significativo en la reproducción del ganado bovino destinado a la producción de carne, y por este motivo, es esencial aprovechar al máximo las ventajas que ofrece esta tecnología en comparación con otros métodos. Esto contribuirá a incrementar la productividad y rentabilidad tanto para pequeños como grandes ganaderos, al sincronizar e inseminar un mayor número de animales (13).

En este estudio, se busca demostrar que el uso y momento adecuado de la IATF puede lograr una alta tasa de preñez, permitiendo así obtener más crías por año a partir de un lote de hembras vacías. Además, se reconoce que un porcentaje mínimo del índice de preñez está relacionado con los factores mencionados anteriormente en el problema de investigación.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Evaluar los parámetros reproductivos en bovinos de carne a través de los métodos de inseminación artificial a tiempo fijo y monta natural para observar el índice de preñez en la hacienda “Bonita María”.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el porcentaje de preñez con la técnica de monta natural.
- Determinar el índice de preñez con inseminación artificial a tiempo fijo.
- Evaluar el índice de preñez de acuerdo a la raza.
- Evaluar el índice de preñez de acuerdo a la edad.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Generalidades de las ganaderías de bovinos de carne

En la actualidad la ganadería bovina es una de las actividades agropecuarias más desarrolladas en nuestro país por su eficacia socioeconómico. En la Región Litoral se encuentra 1'591,000 cabezas de ganado, la cual en la Provincia de El Oro pertenece 139,000 que se fracciona en un 58% el ganado de carne (14). Según datos del sistema Saiku, se encuentra en el país el ganado Brahman o Cebú 17%, Mestizos 30%, en otras investigaciones se reporta el 55% de raza criolla. Para el consumo de carne las razas más populares que se encuentran en el país son Brahman, Charolais, Angus, Brangus, bradford y Herefords. Existe un número aproximado en el país de 280 ganaderos la cual dispone entre 20 y 100 hectáreas (15,16).

Un estudio realizad en este mismo año acerca de la demanda de carne en el país, da como resultado que en el 2026 la producción se incrementará hasta 236,875 kg de carne, que se obtendrá como resultado por el proyecto de las distintas ganaderías acerca de la inseminación artificial que está siendo impulsado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), y que esta a su vez brinda capacitaciones a pequeños y grandes productores. Esto se va ajustar al desarrollo de mercado de acuerdo a la demanda del producto para el consumo humano (17).

Los animales que son destinados a la producción de carne, fenotípicamente tienen conformación rectangular, cuerpo amplio y profundo, bien recubiertos de carne, cuello corto y aplomado con buena masa muscular, dorso y lomo ancho, sus cuartos traseros anchos y profundos, cabeza corta y ancha, las extremidades son fuertes. Con capacidad de convertir los pastos en masa muscular de manera eficiente lo que se conoce como ganancia media de peso diario, de piel fina suelta y elástica (18)(19).

La raza Brahman, con origen de los Estados Unidos, tiene como característica principal que permite rendir gran cantidad de carne en un corto tiempo en territorios con condiciones tropicales, es la que más cruces con otras razas ha tenido, dejando que sea una raza de doble propósito (20). Mientras que la raza Bradford, origen Estados Unidos, sus características son:

precoz y fértil, su vida reproductiva inicia a partir de los 14 meses de edad, dando una cría que obtiene el 50% del peso materno en un tiempo de 6-8 meses en el destete (21).



Ilustración 1: Razas bovina, bradford y brahmán.

Fuente: Fotos propias de la ganadería y autor.

2.2. Recuento anatómico del aparato reproductor de la hembra.

Es un conjunto de órganos tubulares, ubicados en la cavidad de la pelvis y leve desplazamiento para la cavidad abdominal, sujetos a los ligamentos del peritoneo. Se diferencian cuatro capas que son: mucosa que es capa de epitelio secretorio, submucosa que contiene la irrigación e inervación, muscular y la serosa que es una capa simple de células (22).

Los genitales internos son oviductos, ovarios, útero, cérvix, vestíbulo y vagina, que están apoyados por el ligamento ancho que se forma a partir del peritoneo y se divide en mesovario, mesosálpinx y mesometrio; en los genitales externos encontramos labios vulvares y clítoris. En base a sus funciones cuando la hembra alcanza la pubertad, se encargará de generar óvulos, producir hormonas sexuales y llevar a cabo la gestación y el parto (23).

2.2.1. Ovarios

Abarca diferentes estructuras ováricas que le dan un aspecto irregular como los folículos, cuerpo lúteo o amarillo y cuerpo albicans o blanco. En un corte transversal se aprecia la corteza o zona parenquimatosa y en la parte interna la medula o zona vascular. Son gónadas responsables de la producción de ovocitos (gametos) y de la producción de hormonas como estrógeno y progesterona principalmente (24).

2.2.2. Oviducto o trompa uterina

Sostenido por el mesosálpinx, está dividido por el infundíbulo, ampolla e istmo. Su función principal es atrapar y transportar a los ovocitos y favorece el encuentro entre los ovocitos y los espermatozoides para que suceda la fertilización (25).

2.2.3. Útero

Las partes que lo conforma son: dos cuernos, el cuerpo y un cuello conocido como cérvix. Consta de tres capas: la parte superficial del útero denominado perimetrio que es la serosa, miometrio es el musculo y endometrio que comprenden la mucosa y submucosa y estas contienen las glándulas uterinas. Ante la palpación rectal el cérvix posee una consistencia firme que le brinda la capa muscular por las fibras elásticas y la mucosa que está formada de pliegues y produce moco que está compuesto de glicoproteínas (26).

2.2.4. Vagina

Estructura tubular fibroelastica, en donde se deposita el semen y da paso a los espermatozoides por el canal cervical. Hacia caudal está el vestíbulo vaginal delimitado por la vagina craneal, en la parte ventral del orificio uretral se encuentra un saco ciego denominado divertículo suburetral que en la inseminación se debe tener mucho cuidado de no insertar la pistola en los orificios (27).

2.2.5. Vulva y Clítoris

Forman la parte externa del aparato reproductor, la vulva es la parte terminal que consiste en los labios vulvares que se unen en las comisuras dorsal y ventral, con la hendidura vulvar, dirigiéndose al vestíbulo. En la comisura ventral de la vulva se encuentra el clítoris que es homólogo del pene (28).

2.3. Control neuroendocrino del ciclo estral

Los cambios presentes en el ovario, genitales y su comportamiento en las hembras, existen durante los ciclos estrales la cual son dirigidos por el sistema endocrino y son consecuencia de una interrelación profunda entre el hipotálamo-hipófisis-ovario-útero, la cual participan algunas hormonas (29)

El hipotálamo sintetiza hormonas muy importantes para la reproducción como lo es la kisspeptina que agrupa péptidos neuroactivos transmitiendo información del propio cuerpo y de su entorno la cual da como respuesta el momento perfecto para la reproducción denominándolo así un regulador central, controla el inicio de la pubertad como también la estación reproductiva. En la lactancia de las hembras esta hormona se inhibe para que no exista la actividad reproductiva, además emite la secreción de la hormona liberadora de gonadotropina o GnRH durante el tiempo del ciclo estral (27),27).

La GnRH es una hormona peptídica secretada por el hipotálamo que tiene como función liberar las hormonas luteinizante y folículoestimulante (LH y FSH) en la adenohipófisis. En el caso se la LH va producir un elevado aumento de hormonas esteroideas ocasionadas por las gónadas (estradiol, progesterona) y prostaglandina presente en el líquido folicular, esta hormona trabaja en los mecanismos intrínsecos de la fase de ovulación (31)(32).

La FSH es una glicoproteína, presente en la hipófisis; esta hormona favorece al desarrollo y maduración folicular, por medio de la acción de la enzima aromatasa los folículos ováricos van cumplir la función de activar la producción de estrógenos mediante la hormona, para que un folículo sea dominante debe tener elevadas concentraciones de la hormona con una medición de 4 a 9 mm, relacionándose con receptores y así liberar respuestas intracelulares para laborar hormonas esteroideas. Para que se efectúe la ovulación debe existir altas cantidades correctas de las hormonas FSH y LH (33).

En el ovulo el folículo va producir estradiol la cual es una hormona del estro que va a favorecer al comportamiento del animal con el celo para la concepción, en la ovulación el cuerpo lúteo va desarrollarse en los residuos del folículo, produciendo progesterona y la cual se encarga de anular la liberación de GnRH y por ende las hormonas de la adenohipófisis, evitando la ovulación; en la membrana mucosa del útero la progesterona va cumplir cierta

función a la existencia de un embrión pero si la hembra no está gestante a los 16 días después del celo, el útero va elaborar prostaglandina F2a la cual se encarga de la regresión del CL y la progesterona va disminuir agresivamente y así va llegar otro ciclo estral (34).

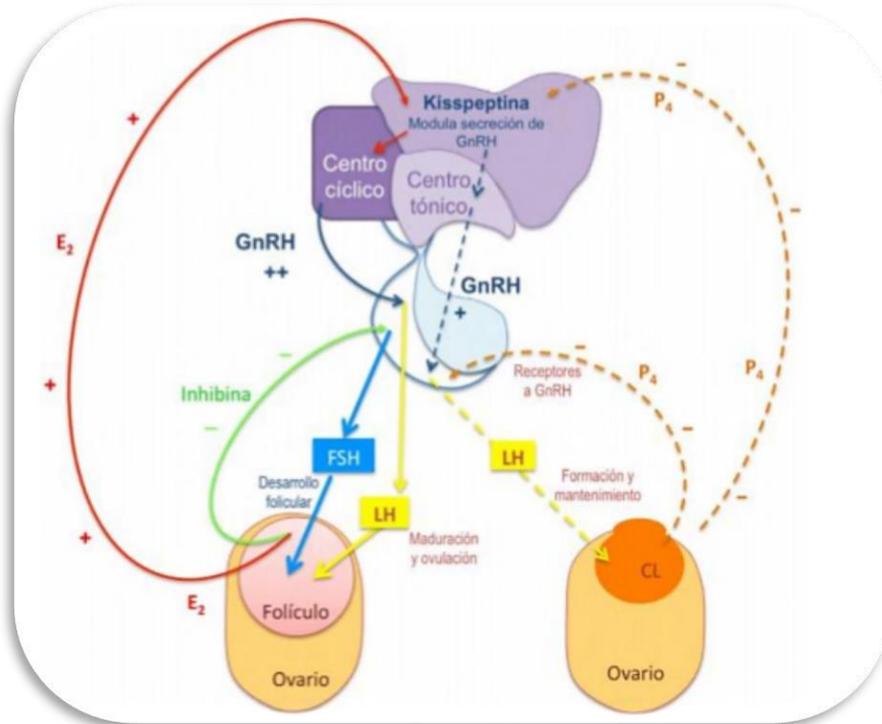


Ilustración 2: Eje hipotalámico-pituitario-gonadal.

Fuente: (35)

2.3.1. Fases del ciclo estral y comportamiento estral

El ciclo estral son procesos fisiológicos que se repiten sucesivamente todo el año cuando el animal alcanza la pubertad. La hembra bovina es considerada como poliéstrica no estacional, su ciclo dura aproximadamente 21 días, pero puede variar entre 18 a 24 días, tal es el caso de las vaquillas que duran de 1-2 días menos que en vacas. El celo es considerado como el primer día del ciclo (25,26).

Si la hembra logra la fertilización con inseminación artificial o monta natural, se produce un anestro fisiológico (el celo termina), también puede ocurrir en la etapa de lactancia y crianza; sin embargo, el celo también cesa durante ciertas patologías como estrés, poco alimento,

infecciones reproductivas o persistencia del cuerpo lúteo, derivándose a un anestro patológico (36).

Durante el ciclo estral ocurren modificaciones en el ovario que se observa en dos fases distintas: una progesterónica o luteal (metaestro y diestro) que dura entre 14-18 días y que continúa a la ovulación por la formación y presencia del cuerpo lúteo (CL) y una estrogénica o folicular (proestro y estro) que dura de 4-6 días, este comprende desde la regresión del cuerpo lúteo (luteólisis) hasta la ovulación (34).

2.3.1.1. Estro

La hembra en esta fase acepta la cópula o la monta, tiene una duración de 4 a 24 horas, con un rango de 18 horas en vacas y 12 horas en las novillas. El celo es estimulado por el aumento de las concentraciones de estradiol que produce el folículo preovulatorio y la ausencia de cuerpo lúteo; y la hormona luteinizante (LH) está en su máximo pico (29).

Los estrógenos causan aumento de los genitales externos, turgencia del útero y producción del flujo cervical. También desencadenan el pico de hormona luteinizante ya que mantiene una relación con la secreción ovulatoria de LH con el inicio de la fase estral. Esto indica que la ovulación se acontece de 30 – 36 h después del comienzo del estro (37).

2.3.1.2. Metaestro

Esta fase continúa después del celo, que dura de 3-5 días, produciendo la ovulación, donde se observa una depresión donde está el folículo ovulatorio y se desarrolla el cuerpo lúteo. Las concentraciones de progesterona van a estar muy elevadas y se considera que el cuerpo lúteo ha alcanzado la madurez. Al momento de elevarse las concentraciones de progesterona (P4) comienza la etapa de diestro postovulatorio de la hormona folículo estimulante (FSH). La progesterona es la encargada de la preparación del útero para la preñez y de la inhibición de la presentación de un nuevo ciclo (18).

2.3.1.3. Diestro o fase luteal

Con una duración de 15 días, los residuos del folículo ovárico se convierten en una estructura llamada cuerpo lúteo, la cual se va a encargar de elaborar la hormona P4 (progesterona), y esta a su vez se va a encargar de preparar al útero y mantener una posible preñez si el óvulo

llega a ser fecundado. Entre los días 9-10 el cuerpo lúteo va a madurar aumentando de tamaño, alcanzando su máxima dimensión y mayor rendimiento de progesterona. Pero si el óvulo no es fertilizado o el embrión no se desarrolla entre 16-20 días, el endometrio inicia a secretar PGF2a (prostaglandina F2a) la cual esta va inducir al retorno del cuerpo lúteo (luteólisis) y los niveles de progesterona van a descender. La cantidad de FSH (hormona folículoestimulante) va aumentar e inicia el siguiente ciclo (33).

2.3.1.4. Proestro o fase folicular

Tiene una duración de 2-3 días, la concentración de progesterona (P4) va disminuyendo en ausencia de un cuerpo lúteo funcional y el desarrollo y maduración del folículo ovulatorio. Existe un aumento de la frecuencia de los pulsos de secreción de hormona luteinizante (LH), dando como resultado la maduración final del folículo ovulatorio y al aumento del estradiol sérico a causa del celo (29).

2.4. Dinámica folicular

La hembra cuando ya es madura sexualmente se manifiesta el crecimiento folicular (CF) por medio de “ondas”. Va salir un grupo de folículos antrales de manera sincrónica. En el ciclo estral de los bovinos van a presentarse de 2 – 3 ondas de desarrollo folicular y la última onda folicular se la denomina sonda ovulatoria. Cada onda va a reclutar pequeños folículos antrales (4 a 6 mm \varnothing), a medida que van creciendo, uno de ellos va adquirir dominancia, con un diámetro superior y hace que los folículos subordinados regulen su crecimiento y se atresian (39).

Cuando empieza cada onda del crecimiento folicular, esta anticipado por un aumento de la concentración de FSH, esta misma hormona va a decrecer por el aumento en la concentración de estradiol. Entonces el folículo dominante puede sufrir atresia u ovulación según los niveles circulantes de progesterona, que permite o no que el estrógeno descargue la pulsatilidad de la hormona luteinizante. Los Boss indicus en novillas pueden llegar a tener 3 oleadas y en vacas predominan 2 oleadas (34,40).

2.4.1. Folículos

Los ovarios tienen funciones importantes ya que son responsables del crecimiento, desarrollo y maduración de folículos, y la cual cada uno de ellos es una unidad fisiológica equilibrada,

con técnica glandular, endocrina y exocrina, integrado por un ovocito. Los folículos se agrupan en preantrales en donde se relacionan los folículos primordiales, primarios y secundarios y los antrales que va a relacionar los folículos terciarios y los folículos de Graaf (preovulatorios) (41).

2.5. Ovulación

Es un proceso de remodelación, adelgazamiento y ruptura de la pared folicular que ocurre a nivel del estigma, lugar con tejido y de escasa vascularización formada en el área del folículo ovulatorio. En los bovinos, el folículo puede desarrollarse y ovular en alguna superficie del ovario. El pico de hormona luteinizante que preexiste a la ovulación incita la síntesis y liberación de prostaglandina E2 y prostaglandina F2a (PGE2, PGF2a), como también el comienzo de la productividad de progesterona a través de las células foliculares (42).

Entonces con el pico preovulatorio de la hormona LH, va existir una elevada porción de líquido folicular, que va ser resultado del incremento de permeación vascular de la teca folicular, que es incitada junto con la PGE y elevado flujo sanguíneo en la etapa preovulatorio, pero la tensión intrafolicular no se eleva por la distensión de la pared folicular (31).

El proceso ocurre un debilitamiento de la pared del folículo, ya que la prostaglandina F2a ocasiona una liberación de enzimas lisosomas provenientes de las células de la granulosa que se encuentran en el folículo pre ovulatorio. Una zona elevada con progesterona ocasiona que las células de la parte interna de la teca reducen la enzima colagenasa, que esta divide las cadenas de colágeno del tejido conjuntivo, debilitando una túnica albugínea que es parte de la pared folicular (35).

Mientras la pared se va debilitando se forma un estigma, que es una implicación avascular en la región apical, señalando que la ovulación está cerca, el lugar donde se rompe el folículo se llama estigma, y existe la liberación del ovocito acompañada de células de la corona irradiada junto con el líquido que estuvo en el antro folicular (43).

2.6. Cuerpo lúteo

Su función principal es la liberación de progesterona, para preparar al útero al momento de la gestación. En la pared del folículo ovulatorio se forma el cuerpo lúteo (CL), este se

destruye y se pliega después de la ovulación. La rotura del folículo envía a los tejidos que rodean la granulosa a una degradación, principalmente de la membrana propia, liberando sangre de los vasos de la teca prolactina la cual forma una estructura de transición conocido como cuerpo hemorrágico (CH) (44).

La luteolisis va restaurar la ciclicidad de las hembras ya que no existe la fecundación y el cuerpo lúteo se desintegra y pierde su función, por la baja concentración de progesterona y viste la regresión anatómica del cuerpo lúteo y tamaño del ovario; ante la presencia de un embrión el cuerpo lúteo alarga su existencia, en el diestro el cuerpo lúteo produce progesterona que bloquea al inicio la acción de oxitocina y estradiol. Una disminución de los receptores de oxitocina impiden la retroalimentación positiva entre la PGF2a y oxitocina responsables ambas de la luteolisis (45).

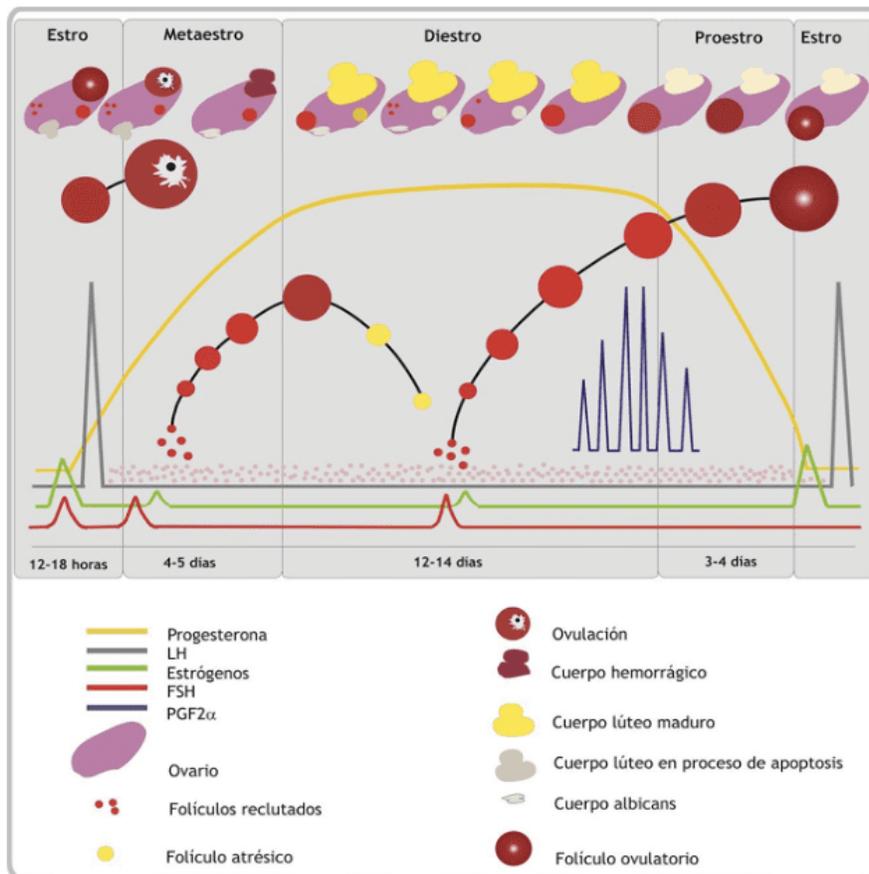


Ilustración 3: Diagrama del ciclo estral de la hembra bovina.

Fuente: (45)

2.7. Parámetros reproductivos

Los parámetros más importantes para determinar la eficiencia reproductiva de los hatos son el periodo de servicio que se refiere al número de días que hay entre el parto y la concepción y el (IEP) que es el intervalo entre partos; más cortos sean estos periodos, la capacidad reproductiva será mejor y aumentara los índices reproductivos (46).

En otras investigaciones realizadas, se ha observado que el estado reproductivo de un lote de animales se puede determinar a través de: intervalo entre partos, los días abiertos de la hembra, la tasa de concepción, la frecuencia de gestaciones interrumpidas, número de servicios necesarios para una concepción exitosa, intervalo entre servicios, edad en el que la hembra tiene su primer parto, los días que pasan entre el parto y la primera inseminación, el intervalo de tiempo entre parto-concepción y la tasa de preñez; en el caso de los machos su estado reproductivo se puede medir a través de la circunferencia escrotal, la edad de inicio de la colecta, su primera monta y la calidad de su esperma (47).

2.7.1. Pubertad de la Hembra

La pubertad es el periodo de maduración del aparato reproductor, alcanzando a una edad entre 12-21 meses dependiendo de la raza, en donde las hembras puedan quedar gestantes. Factores como el tamaño del animal es un indicativo del inicio de la pubertad; también la nutrición mejorada de la hembra para que el primer ciclo estral se adelante; para que la monta o servicio, gestación o lactancia sea un éxito, el animal debe tener la edad y peso correspondiente. Eventualmente las novillas tienen su primer servicio entre 14 – 18 meses, mientras que su primer parto es 280 – 285 días en promedio (48).

En el inicio de la pubertad existe una acción mutua entre las hormonas hipotalámicas, adenohipofisarias y ováricas. La hormona luteinizante (LH) es la implicada principal de este proceso, en donde su secreción va aumentar intensamente en el instante del primer estro (celo); en la mayoría de veces la primera ovulación y formación del cuerpo lúteo, no hay mucha conducta de celo porque se necesita de estrógenos y progesterona y la escasez inicial del cuerpo lúteo va a dar niveles bajos de progesterona (49).

La importante fecha del inicio de la pubertad de las hembras bovinas hay que tener en cuenta por eso es de ayuda los registros, ya que este dato nos ayuda a los programas de reproducción

como la monta natural, inseminación artificial, transferencia de embriones o la colecta de semen, la EP se calcula de la siguiente manera (50):

$$EP: \frac{(Fecha\ de\ nacimiento - fecha\ de\ pubertad)}{Número\ de\ hembras}$$

2.7.2. Edad al primer servicio

Mantiene relación con la EP, es donde la hembra ya alcanzado su madurez sexual y es servida por primera vez. No todas las hembras que presentan la pubertad, pueden tener el sistema reproductor completamente desarrollado la edad al primer servicio se da de uno o dos ciclos posteriores después de haber comenzado la pubertad. Si en este parámetro ocurre un retraso va existir perdidas productivas y económicas, ya que aumenta el tiempo desde la pubertad hasta el primer parto. En los Boss Indicus son los primeros en presentar el primer servicio con ± 30 meses, mientras que los Boss Taurus ± 18 meses. La manera de calcular el EPS es (51):

$$EPS: \frac{\text{suma de las edades al primer servicio (fecha de servicio - fecha nacimiento)}}{\text{Número total de hembras servidas}}$$

2.7.3. Servicios por concepción.

Es el total de servicios que obtuvo la hembra para lograr una preñez y también conocer la eficacia de concepción en el animal. Conoce el periodo fisiológico de las hembras durante el proceso embrionario temprano y la implantación, en la etapa inicial de gestación incide algunos factores como nutrición, manejo y temperatura; El promedio está entre dos o menos, existen varios factores que influyen en este parámetro como calidad de semen, eficacia en la detección de celo y técnicas de inseminación (49).

$$SC: \frac{\text{Suma de servicios por IA o MN realizados en vacas que resultaron preñadas en cierto periodo}}{\text{Número de hembras preñadas en el periodo}}$$

2.7.4. Intervalo entre partos.

Este parámetro hace referencia al tiempo que transcurre entre parto y el siguiente. Es uno de los más prácticos y precisos cuando se evalúa la capacidad reproductiva de las hembras ya que su objetivo es procrear un ternero al año, donde el intervalo ideal es de 12 meses donde la hembra debe quedar preñada a los 80 – 85 días después del parto, los factores que inciden

durante el anestro post parto son la nutrición, el ciclo corto, inflamación uterina y efectos de la succión. Por ende se debe manejar el parto adecuadamente y así el útero de la hembra cuente con una buena involución y entre en celo de nuevo (52).

$$IEP: \frac{\text{Suma total de intervalos entre dos partos consecutivos}}{\text{Numero de hembras paridas}}$$

2.7.5. Edad al primer parto

Es el tiempo en el que la hembra alcanza su pubertad, madures sexual y se reproduce por primera vez, dando éxito al eje de la fertilidad. Un desatino en la edad o peso en el primer servicio de la hembra puede alterar la vida productiva y reproductiva del animal ya que puede deberse a la nutrición o manejo sanitario por ende las hembras de reemplazo deben mantener una muy buena alimentación y así lograr la rapidez del retorno económico (53).

$$EPP: \frac{\text{Sumatorias edades al primer parto en meses o días}}{\text{Número de hembras al primer parto por periodo analizado}}$$

2.7.6. Días abiertos.

También denominado intervalo parto-concepción, se refiere al tiempo desde el parto hasta la siguiente gestación de la hembra, el intervalo sublime es 85-90 días, para que exista parto por año en la ganadería, también este parámetro nos ayuda a detectar el estro y la fecundidad de la hembra. En novillas los días abiertos (DA), inicia en su primer celo. Cuando hay un incremento de los DA puede deberse a la falla en la detección del celo y en la concepción, y así los 21 días aumentados del nuevo ciclo estral aumente el número de DA. A continuación se describe las fórmulas para obtener el parámetro (54).

DV en vacas no servidas = (intervalo entre la fecha de partos y la fecha de examen vacío+21)

$$IPC: \frac{\text{Suma total de intervalos entre parto y concepción en vacas gestantes}}{\text{Número de hembras gestantes}}$$

2.7.7. Porcentaje de vacas preñadas y vacas vacías.

El primero se refiere al número de vacas la cual su gestación está confirmada y próximas al parto que ha sido efectuado por diferentes biotecnologías de la reproducción. Mientras que

el porcentaje de vacas vacías es una sección de hembras que no se encuentran en gestación en un periodo determinado (55).

TABLA 1: ÍNDICES REPRODUCTIVOS MÁS HABITUALES Y SUS VALORES ÓPTIMOS BAJO CIRCUNSTANCIAS.

Índice reproductivo	Valor optimo	Valor que indica problemas
Intervalo entre partos	12,5 – 13 meses	>14 meses
Promedio de días al primer celo observado	<40 días	>60 días
Promedio de días de vacía al primer servicio	45 a 60 días	>60 días
Servicios por concepción	<1,7	>2,5
Índices de concepción al primer servicio en novillas	65 a 70%	<60%
Índices de concepción al primer servicio en vacas en lactancia	50 a 60%	<40%
Vacas que conciben con menos de tres servicios	>90%	<90%
Vacas con un intervalo entre servicios de 18 a 24 días	>85%	<85%
Promedio de días vacía (días abiertos)	85 a 110 días	>140 días
Vacas vacías por más de 120 días	<10%	>15%
Duración del periodo seco	50 a 60 días	<45 días o >70 días
Promedio de edad al primer parto	24 meses	<24 o >30 días

Fuente: (50)

2.8. Monta Natural

Es un método de reproducción tradicional que en la actualidad es muy utilizado en las ganaderías a pesar de las nuevas biotecnologías que practican en el país, donde se utiliza a un macho semental para el apareamiento con las vacas, es decir el toro cubre a las hembras ante la presencia del celo para la fertilización y así obtener un índice de preñez alto en el hato, sin que el humano intervenga en forma directa (56).

En los grupos de hembras se considera la presencia de un toro con buena genética por cada 25 a 30 hembras, para así mejorar la producción y levantar la economía de la ganadería, este proceso debe tener una respectiva supervisión y manejo de los animales implicados para obtener una reproducción exitosa. Para tener resultados exitosos con este método de reproducción se debe tener en cuenta ciertos factores que pueden ser causantes de un bajo rendimiento como el manejo sanitario, el alimento suministrado, factores climáticos, e incluso para utilizar este método debe existir un respectivo chequeo reproductivo para contrarrestar la presencia de enfermedades contagiosas de transmisión sexual (4).

2.9. Inseminación artificial a tiempo fijo (IATF)

Hoy en día el método de inseminación artificial a tiempo fijo ayuda al productor elegir el tiempo de inseminación de las hembras sin la necesidad de esperar a que la naturaleza lo determine. La IATF se basa en el uso de hormonas disponible en el mercado, para imitar el ciclo estral de vacas y novillas, induce la ovulación y se alcanza realizar la I.A en una fecha exacta, aproximadamente entre 100 – 250 vacas/días. Existen factores indispensables para obtener resultados eficientes con esta biotecnología como son: condición corporal del animal, manejo sanitario, infraestructura, utilizar semen de calidad y la mano de obra con experiencia en la técnica de inseminación (57)

(58)

Los protocolos son aplicados a bovinos de carne para mejorar las tasas de fecundación, número de terneros y el rendimiento económico; lo que implica un mejoramiento en los resultados de cría en el ganado de carne por la detección de celos en efecto al protocolo y la buena conformación del tracto reproductor; ya que es más preciso el momento y el mecanismo de ovulación, esto es, por la aplicación de hormonas que consiguen promover

una estructura de retroalimentación positiva a la LH en la etapa final del desarrollo folicular (59)(60).

El protocolo básico que se utiliza para la IATF es la colocación en días aleatorios del ciclo estral, de un dispositivo liberador de P4 intravaginales más la aplicación benzoato de estradiol (EB) vía intramuscular, considerándose día 0, al día 8 se retira el implante y se les administra vía intramuscular PGF, cipionato de estradiol (EC) y gonadotropina coriónica equina (eCG) y a las 48 horas inseminar a los animales (61).

La desventaja con esta técnica, es el valor económico elevado, por las hormonas que se utiliza en los protocolos, dando un costo-beneficio negativo, por eso los productores deben seleccionar a las vacas con el mejor rendimiento reproductivo para garantizar éxito en la preñez de cada una, en ciertas ganaderías que se dedican a la producción de hembras o toros reproductores han logrado un retorno financiero conveniente. Con esto se estima que en un menor tiempo de utilizar la técnica se puede llegar a la factibilidad económica en ganado comercial (62)(63).

2.9.1. Programa de Sincronización de Ovulación para Inseminación artificial a tiempo fijo

Para tener un protocolo eficiente de sincronización de la ovulación, debe poseer tres aspectos básicos presentes, como es la coordinación en la presencia de la onda de crecimiento del folículo, otro es la fase progesterónica donde se debe tener un control sincrónico y el ultimo tiene que ver con la ovulación donde exista una inducción sincronizada (64)(65).

El objetivo que tienen los protocolos es de regular el crecimiento de la oleada folicular y controlar la fase lútea para inducir la ovulación en determinado momento, sin la necesidad de detectar celo para la inseminación artificial. En donde participan una combinación de hormonas para cumplir con el objetivo que son: hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) para sincronizar celo y ovulación, progesterona (P4), prostaglandina F2a (PGF2a), progestina, gonadotropina coriónica equina (eCG), ésteres de estradiol (estradiol-17 β , benzoato, cipionato y valerato de estradiol) y gonadotropina coriónica humana (hCG) (66).

2.9.2. Protocolos utilizados en IATF

Los protocolos que se utilizan en bovinos de carne en Latinoamérica, radica en el uso de progesterona y estradiol, ya que aumenta las posibilidades de que las vacas con terneros recién nacidos queden en estado gestante en anestro postparto, ya que máximo el 30 % de las hembras están ciclando. En estos protocolos se arranca administrando una inyección de (BE) benzoato de estradiol, que está cumple con la función de suprimir a la FSH u hormona folículoestimulante junto con los folículos (FSH-dependientes) cerca del 90% de las hembras adultas y vaquillonas. Al momento que es estradiol se metaboliza, la FSH va aumentar y con esto aparece una onda folicular nueva en aproximadamente 3 a 5 días después (67).

En estos protocolos donde se utiliza la progesterona y estradiol para bovinos de carne, se obtiene buenos resultados, donde la tasa de gestación es alrededor de un 50%, pero que algunos factores fisiológicos pueden alterar el resultado como la mala alimentación, el anestro postparto, hembras al primer parto, la condición corporal; ocasionando una baja fertilidad, por estos motivos se complementó una hormona a los protocolos de IATF que es el uso de eCG o la gonadotropina coriónica equina (55).

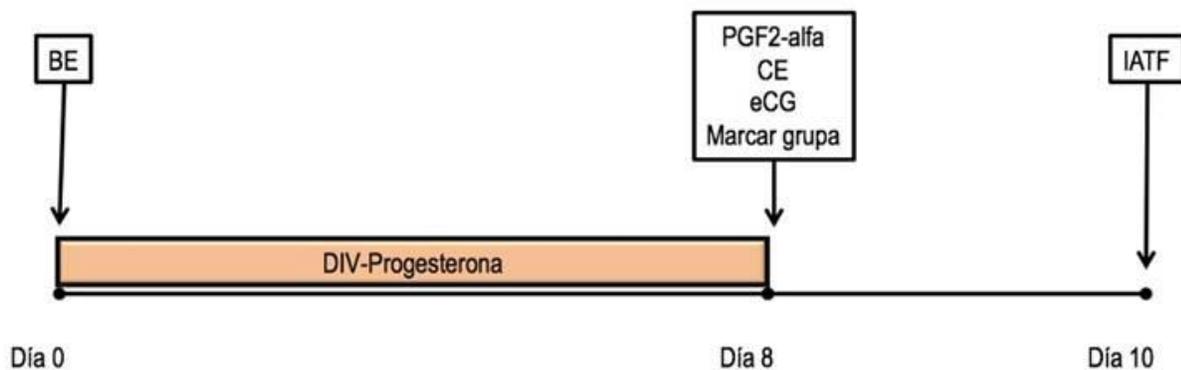


Ilustración 4: Protocolo de sincronización de la ovulación para inseminación artificial a tiempo fijo (IATF).

Fuente: (69)

2.10. Factores que afectan a la fertilidad

2.10.1. Condición corporal (CC)

La condición corporal es un indicador del estado nutricional de la hembra, ya que, si demuestra una buena CC, su fertilidad antes y después del parto van a aumentar. En las ganaderías deben evaluar la CC por lo menos tres veces por año: al destete, 90 días al parto de la vaca y en el empadre; ya que ante un desequilibrio en la alimentación puede afectar el balance reproductivo (56).

Ante una disminución de nutrientes, la grasa externa del animal será utilizada para balancear los requerimientos, pero si la ingesta de energía es baja, la grasa también será insuficiente. Provocando que la proteína almacenada en los músculos sea degradada a causa de la demanda de energía. Sin reserva de la grasa, la hembra disminuirá su efectividad de quedar preñada, ya que afecta la dinámica folicular y endocrina (71)(72).

2.10.2. Nutrición

La alimentación es importante al momento de la reproducción, ya que las hembras deben mantener una buena nutrición como pastos que posean proteínas, oligoelementos y nutrientes, pero si aumenta o disminuye la cantidad requerida provoca alteraciones en el organismo del animal, la anergia presente en la nutrición en altas cantidades no disminuye la cantidad ni la calidad de ovocitos, pero una nutrición mejorada provoca en el organismo una homeostasis metabólica que se conecta con la pubertad y maduración reproductiva (4).

Durante la gestación, la nutrición es más rigurosa ya que el embrión necesita de los nutrientes que la madre consume hasta el día del parto. En la época de lactancia la madre debe aumentar su alimentación para la producción de la leche con una dieta alta en grasa, proteínas, etc. (71,73)(74).

2.10.3. Estrés calórico

Un aumento de temperatura o hipertermia en el animal va a llevar a tener problemas metabólicos ocasionados por la humedad relativa y la temperatura del ambiente; la cual afecta a los animales como es en la actividad física, el consumo del alimento, el ciclo estral, baja producción de leche y la reproducción. En la inseminación cuando existe un alza de

temperatura, va provocar la disminución de fertilidad y el aumento de muertes embrionarias (75)(76).

El estrés calórico hace disminuir la tasa de gestación hasta un 25%, ya que interviene en el crecimiento, función y estructura de los ovocitos que afecta sobre el desarrollo del embrión, ya que un aumento de temperatura en el ovocito produce un colapso en la organización de su citoesqueleto (77). El animal al entrar en contacto con el ambiente donde la temperatura sea alta, lo que efectúa dentro del sistema del animal es que disminuya la ingesta de agua y alimento va disminuir el balance de nutrientes y baja la secreción de hormonas y metabolitos (78).

El estrés calórico cambia los patrones de secreción o síntesis de GnRH ya que el cortisol que es producido por la corteza adrenal es un glucocorticoesteroide que va inhibir a la GnRH, sin embargo, en vacas con alta concentración de estradiol ocasiona una neutralización. También ocasiona que los folículos dominantes sean de menor tamaño (79).

2.11. Diagnóstico de preñez

Para conocer el resultado si hay o no gestación en las hembras utilizadas para la reproducción, existen diferentes maneras pero en esta investigación se procedió mediante la palpación rectal que es un método habitual muy económico, que asegura buenos resultados al momento de realizar el diagnóstico de gestación e incluso de manera precoz, al entrar en contacto con el contenido dentro del útero se va a tener un indicio del tiempo de gestación de ese animal, los componentes que ayudan a identificar el estado de preñez son siete (80).

Primero es el cuerpo lúteo, si hay o no presencia y si este está bien desarrollado en algún ovario de la hembra, después la posición del útero y su retractilidad, si hay presencia de membranas fetales, en la arteria uterina media existe frémito e hipertrofia, estructuras del feto (vesícula amniótica, vasos del alantocorion) presencia de placentomas y el estado de los cuernos uterinos si están fluctuando la asimetría y consistencia (81).

Según Alba en el (2015), describe el diagnóstico de preñez como (82):

- ✓ **Diagnóstico precoz:** en este se puede detectar gestación a partir de la quinta semana en novillas y en vacas a partir de la sexta semana; al momento de parpar los cuernos uno de ellos estará aumentado de tamaño por el líquido contenido con una pared más

delgada por el saco amniótico que se encuentra como una vesícula turgente de aproximadamente 1-1,5 cm de diámetro que va estar suspendida por el líquido alantoideo.

- ✓ **Diagnóstico medio:** al final de la séptima semana, el cuerno uterino mide de 5-7 cm con una asimetría bien marcada, el útero se desplaza un poco hacia la cavidad abdominal, el cuerpo toma forma de campana mientras que el saco amniótico esta de tamaño de un huevo y pierde poco a poco la turgencia, al final de la semana octava se puede palpar los vasos del alantocorion, pero no se alcanza a diferenciar del saco amniótico. Al tercer mes al útero ya se puede desplazar a la cavidad abdominal y al final ya se transmite el frémito, a la semana onceava y doceava el cuerno tiene un tamaño de un brazo humano con placentomas de 0,5*1,5 cm y con ligero movimiento de la mano e puede palpar al feto.
- ✓ **Diagnóstico tardío:** en el cuarto mes el útero posee pared delgada con placentomas que miden 1,5 * 2,5 cm y la arteria uterina presenta frémito y de tamaño de un lápiz, mientras que en el quinto mes ya es difícil palpar el útero, la arteria tiene frémito con tamaño de 0,7-0,9, en el sexto mes no se logra diferenciar del quinto. En el séptimo mes útero comienza a regresar a la cavidad pelviana mientras en el octavo mes ya en posición pélvica se puede sentir las patas del feto.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Localización del estudio

La presente investigación se efectuó en la Ganadería Bonita María que está ubicada en el sitio La Quebrada, cerca de la Parroquia La Victoria del Cantón Santa Rosa que pertenece a la provincia de El Oro, posee una extensión de 517 hectáreas.

Las coordenadas geográficas son:

Longitud: 79°86'52 W

Latitud: 3°40'79''S.

Altitud: 560 msnm

Temperatura: 23° - 31°C

3.1.2. Ubicación geográfica

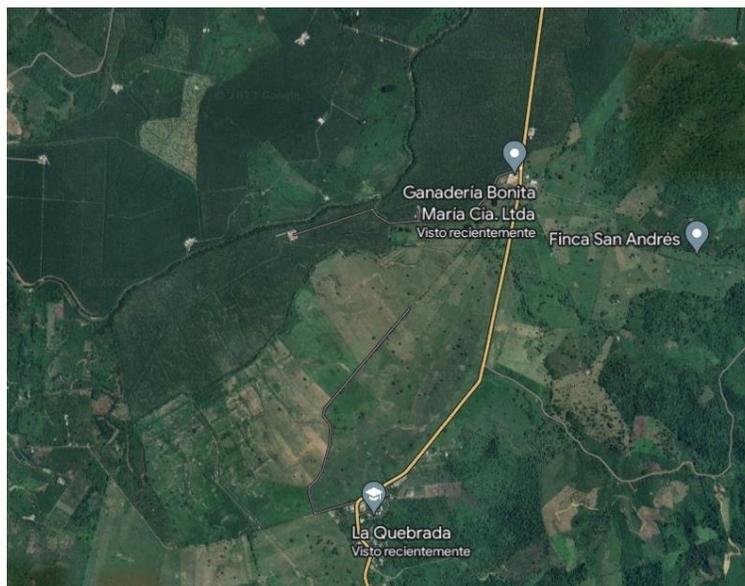


ILUSTRACIÓN 5: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA GANADERÍA.

Fuente: Google Maps

3.2. Materiales

3.2.1. De campo:

- Overol

- Botas
- Guantes de exploración
- Cuaderno
- Lapicero
- Registros de animales

3.2.2. Para IATF

- Pajuelas
- Tanque de nitrógeno
- Pistola de inseminación
- Catéter de inseminación
- Guantes de inseminación
- Baldes
- Cooler
- Yodo
- Termo para descongelar las pajuelas
- Termómetro
- Corta pajueta
- Rollo de papel secante
- Jeringuillas
- Ajugas intramusculares
- Ecógrafo
- Aplicador de DIB
- Vitaminas

3.2.3. Hormonas

- Sincrogest
- Sincrodiol
- Sincro CP
- Sincrocio
- Sincro eCG

3.3. Tipo de investigación

Este trabajo es de tipo experimental, en donde se manipula el método de reproducción (inseminación artificial a tiempo fijo o monta natural) que se aplica a cada grupo de hembras que fueron seleccionados al azar de manera homogénea.

3.4. Hipótesis de investigación

H0:

El método de inseminación artificial a tiempo fijo es igual o menos efectivo frente al método de monta natural en comparación al índice de preñez.

H1:

El método de inseminación artificial a tiempo fijo es efectivo frente al método de monta natural en comparación al índice de preñez.

3.5. Variables de estudio

- Índice de preñez
- Edad
- Raza

3.6. Operacionalización de las variables

3.6.1. Índice de Preñez

Esta variable es de tipo cualitativa nominal, en la cual nos indica si las hembras están preñadas o están vacías; este resultado se obtiene mediante el método de palpación rectal a los 90 días, sin embargo también se tuvo la ayuda de un ecógrafo en momento donde se sospechaba preñez.

3.6.2. Edad

Esta variable de estudio es de tipo cuantitativa continua para su medición se utilizó la consideración de grupos etarios el primer grupo es de 3 – 6 años y el otro grupo de 7 – 10 años a través de los aretes de identificación de los animales donde está colocado el año y mes de nacimiento.

3.6.3. Raza

Esta variable es cualitativa nominal, se escogieron las razas por el mayor número de animales que existan en la ganadería que fueron brahman y bradford. Y fueron medida por observación ante las características notables de cada raza.

3.7. Metodología de campo

Diciembre – Enero

Para iniciar con el trabajo experimental, primero se realizó un chequeo ginecológico a todos los grupos de hembras para poder determinar el número exacto de hembras vacías en la cual se obtuvo un resultado de 298 para cada método de reproducción se escogieron 100 animales tanto para la monta natural como la IATF en donde cada grupo se dividió 50 vacas de raza brahman y 50 vacas de raza braford, se homogeneizó la edad 25 hembras de 3-6 años y 25 de 7-10 años.

Los dos grupos tuvieron las mismas condiciones de alimento que es al pastoreo (pasto mombasa) y se les administró suplementos nutricionales inyectables compuestos de Calcio, Selenio, Fósforo, Cobre, Zinc, Potasio, Vitamina A, E y Metionina, que favorece la activación metabólica enzimática y aumenta la fertilidad.

A los bovinos machos que iban a realizar la monta se les administró un reconstituyente-coadyuvante en tratamientos de esterilidad ya que contiene cloruro de sodio, clorato de manganeso, cerio, yoduro de potasio, de sodio, oxiclورو de cobalto y yodo resublimado, acompañado de un producto vitamínico mineral compuesto de Fosforilcolamina y Cianocobalamina.

Abril – Mayo

En esta fecha se realizó una repetición, donde nuevamente se chequeó un número grande de hembras en donde 272 salieron negativas de preñez, de la misma manera se procedió a dividir los dos grupos para los métodos de reproducción que fueron de 100 animales considerando las variables raza y edad. De la misma manera se les administró los suplementos nutricionales y alimentación al pastoreo.

3.8. Protocolo de IATF

Se efectuó el protocolo de sincronización de la ovulación, a cargo del doctor Sixto Alvarado y donde se utilizaron las siguientes hormonas en un determinado tiempo:

Día 0: Se aplicó dispositivo intravaginal de Sincrogest que contiene progesterona 1g la cual va a tener efecto en la dinámica folicular y por ende en el ciclo estral; más la administración

intramuscular de Sincrodiol que es benzoato de estradiol a dosis de 2ml produciendo valores de estrógenos naturales.

Día 8: Se extrae los dispositivos intravaginales y se administra Sincrocio que es cloprostenol 2 ml de dosis, ocasionando la luteolisis continuo a la presencia de estro y ovulación; Sincro CP que es cipionato de estradiol a dosis de 1 ml con función de sincronizar e inducir la ovulación y Sincro eCG que es gonadotropina Coriónica Equina para estimular el crecimiento del folículo a dosis de 2 ml.

Día 10: Pasada las 48 horas que se retiró el implante intravaginal y se procedió a realizar la inseminación artificial a tiempo fijo.

3.8.1. Preparación de la pajueta

- Las pajuelas se mantuvieron en el tanque con nitrógeno a una temperatura de - 196 °C.
- El día a realizar la IATF se procedió a tener un termo con agua y una funda con hielo.
- El agua para descongelar las pajuelas está a menos 15 °C.
- Al momento de sacar la pajueta ya descongelada se le debe evitar que toque los rayos de luz por eso se cubre con papel secante mientras se lo seca.
- Luego procedemos a colocar en la pistola y cortar una de las puntas para colocar el catéter.

3.8.2. Procedimiento de la IATF

- Siempre usar guantes de inseminación nuevo para cada animal.
- Lavar la zona de la vulva y el recto con agua, para quitar la suciedad que puede ocasionar contaminación al momento de ingresar con la pistola.
- Debemos lubricar el guante con gel para que se deslice con facilidad.
- Ingresar con cuidado y suma delicadeza en el recto y formando un cono con los dedos.
- Una vez dentro, debemos retirar el material fecal mediante ligeros movimientos ondulantes.
- Nos ayudamos de las toallas de papel para retirar algún resto de materia fecal que pudo quedar en la vulva.
- Agarramos el cérvix de la hembra con delicadeza.
- Procedemos a colocar la punta de la pistola a unos 45° de la entrada de la vagina.

- Con cuidado debemos pasar la pistola por la vagina y colocamos la pistola de manera recta y llegamos a la entrada del cérvix sin ningún problema.
- Nuestra mano dentro del recto debe sujetar el cérvix en buena posición para que pueda ingresar en los anillos la pistola.
- Con ligeros movimientos sin lastimar a la hembra va a ir ingresando anillo por anillo la pistola.
- Ingresado la pistola a la entrada del útero se procede a colocar el dedo para que el inseminador posicione la pistola.
- Con la mano derecha procedemos a colocar el pulgar en el embolo para depositar el semen.
- De manera lenta que dure entre 5 seg se va empujando el embolo de la pistola.
- Ya depositado el semen se procede a retirar suavemente la pistola y damos un ligero masaje en la vulva de la hembra para estimular.
- Se registra el semen colocado a la hembra correspondiente en la fecha que corresponde.

3.9. Procedimiento estadístico

Posterior a la recolección de datos se realizó tabulación y ordenación en función del tipo de variables. Para conocer si existe o no asociación entre los métodos de reproducción bovina (inseminación artificial y monta natural) y la presencia o ausencia de preñez en vacas Brahman y Bradford se aplicó la prueba no paramétrica de Chi-cuadrado de Pearson, previa construcción de tablas de contingencia bidimensionales, en las cuales se utilizó como criterio de capa o segmento a la raza y edad de las reproductoras, así como, el momento de medición.

Los datos obtenidos en las diferentes variables fueron ordenados y procesados estadísticamente con el software de análisis estadístico SPSS Versión 22 de prueba para Windows (95% de confiabilidad en la estimación de los resultados).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Porcentaje de preñez por el método de inseminación artificial a tiempo fijo.

Los dos grupos evaluados mediante el método de IATF en la ganadería "Bonita María" del Cantón Santa Rosa, en la Provincia de El Oro, fueron de 200 animales, en la cual cada grupo poseía 100 animales, obteniendo el resultado total de porcentaje de preñez del (45,5%) es decir 91 hembras fueron diagnosticadas con preñez, mientras que 109 hembras (54,5%) no quedaron preñadas con este método. Se puede observar estos resultados en la tabla 2 y Grafico 1.

TABLA 2: ÍNDICE DE PREÑEZ CON LOS MÉTODOS DE REPRODUCCIÓN.

<i>Método de reproducción</i>	<i>Preñez</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
IATF	Positivo	91	45,5
	Negativo	109	54,5
	Total	200	100,0
Monta natural	Positivo	98	49,0
	Negativo	102	51,0
	Total	200	100,0

TABLA 3: PRUEBAS DE CHI-CUADRADO

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,491 ^a	1	,483
Razón de verosimilitud	,492	1	,483
Asociación lineal por lineal	,490	1	,484
N de casos válidos	400		

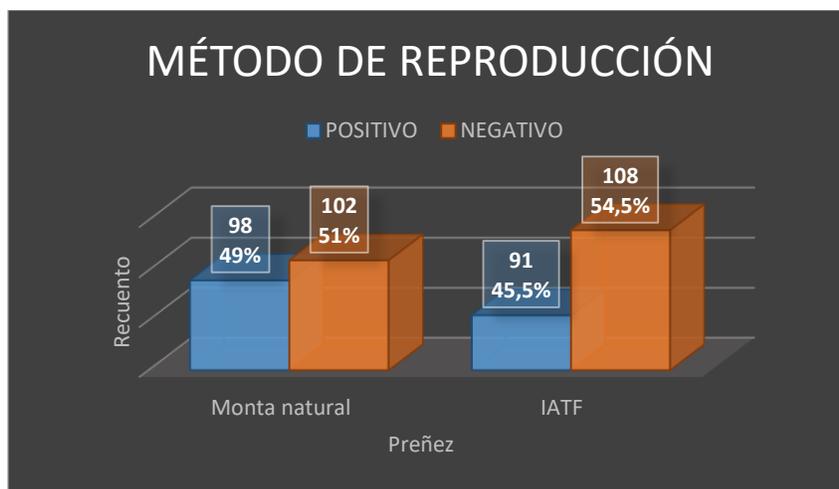
Estos resultados de preñez coinciden con un trabajo experimental realizado por Palma et al., (2022), el efecto de un protocolo de IATF sobre el porcentaje de preñez en vacas mestizas cebú en la Capital La Paz, en donde obtuvo un 48% de preñez (30). En un experimento realizado por Callisaya (2017) en el municipio de San Borja, en el que administro ATP como coadyuvante en la preñez de vacas mestizas cebú inseminadas a tiempo fijo con diferentes condiciones corporales y obtuvo resultados del 45 % de preñez de 67 animales con CC de 2

en la escala del 1 al 5, mientras que el 52% de preñez de 78 animales con CC de 2.5 (72). Incluso un resultado similar lo atribuye Averanga y Aliaga (2019) en la universidad de San Andrés donde utilizó GnRH en el protocolo de inseminación para 40 hembras cebú y la cual 19 (47,5%) resultaron preñadas (58).

4.2. Porcentaje de preñez obtenido mediante el método de monta natural.

En el método de monta natural se utilizaron dos grupos con 100 animales cada uno, en diferentes fechas, obteniendo los resultados de (49%), que son 98 hembras positivas a preñez, mientras que el número de hembras que no quedaron preñadas fue de 102 (51%). Comparado con el método de IATF no existe diferencia significativa, sin embargo, existe una diferencia numérica del (3.5%). Dichos resultados se ven reflejados en la tabla 2 y gráfico 1.

GRÁFICO 1: NUMERO DE HEMBRAS PREÑADAS Y VACÍAS CON LOS DIFERENTES MÉTODOS.



En un experimento realizado por Campos (2020) acerca de un análisis de desempeño reproductivo del ganado de bovino de carne en la ciudad de Belén, se obtuvo la monta natural un resultado de índice de gestación de 75,90% en un grupo de bovinos *Bos indicus* de 303 animales que se mantuvieron por 120 días con 12 toros para cubrir a 25 hembras cada uno (56). Resultados similares se obtuvieron con Castañeda (2019) en Córdoba con el manejo de un sistema estacional donde obtuvo un porcentaje de preñez del 51% por monta natural (55).

4.3. Porcentaje de preñez por el momento de reproducción y medición.

En la tabla 4, podemos observar que los diferentes métodos de reproducción tuvieron dos fechas diferentes, es decir se ocuparon cuatro grupos de 100 animales, en donde 200 hembras

fueron destinadas para la monta natural y 200 hembras para el método de IATF, en el mes de enero, se ensayó con 2 grupos, uno de monta y el otro para IATF y los dos grupos restantes sirvieron para el ensayo del mes de mayo. Al comparar los resultados por el momento de medición, se obtuvo que en el mes de enero la monta natural obtuvo 52% animales positivos a preñez de 100 animales; mientras que en el mes de mayo se obtuvieron 46% animales positivos de 100 hembras, en donde podemos deducir que el mayor número de hembras positivas fue en el mes de enero. Con el método de IATF se obtuvieron los siguientes resultados, en el mes de enero que resultaron 30% animales positivos a preñez de los 100 animales, mientras que en el mes de mayo se obtuvo 61% hembras confirmadas con preñez igualmente del grupo de 100 animales. Se observa que el IATF realizado en el mes de mayo supera el número de hembras positivas comparadas con la monta natural en ambas fechas mientras que con el mismo método en el mes de enero difiere más de la mitad de hembras positivas. Estos resultados se ven reflejados en el gráfico 2.

TABLA 4: TABLA CRUZADA, PREÑEZ*MÉTODO DE REPRODUCCIÓN*MOMENTO DE MEDICIÓN

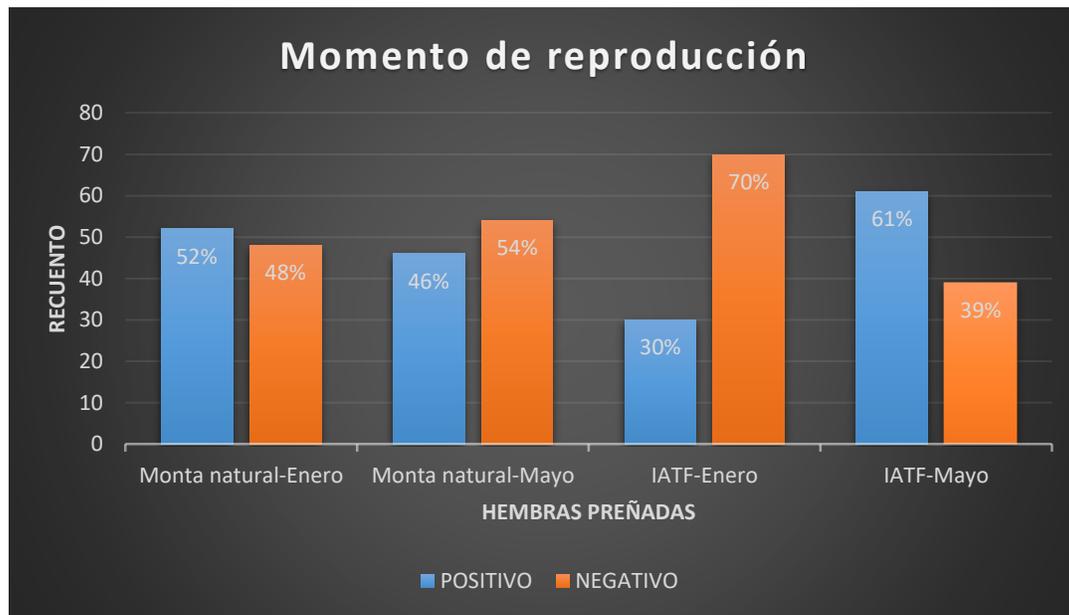
<i>Momento de medición</i>		IATF	Monta natural	Total	
<i>Enero</i>	Preñez	Positivo	30	52	82
			30,0%	52,0%	41,0%
	Negativo	70	48	118	
		70,0%	48,0%	59,0%	
	Total	100	100	200	
		100,0%	100,0%	100,0%	
<i>Mayo</i>	Preñez	Positivo	61	46	107
			61,0%	46,0%	53,5%
	Negativo	39	54	93	
		39,0%	54,0%	46,5%	
	Total	100	100	200	
		100,0%	100,0%	100,0%	
<i>Total</i>	Preñez	Positivo	91	98	189
			45,5%	49,0%	47,3%
	Negativo	109	102	211	
		54,5%	51,0%	52,8%	

Total	200	200	400
	100,0%	100,0%	100,0%

TABLA 5: PRUEBAS DE CHI-CUADRADO

Pruebas de chi-cuadrado			
Momento de medición	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Enero	10,004c	1	,002
	200		
Mayo	4,522d	1	,033
	200		

GRÁFICO 2: IATF Y MONTA NATURAL EN LAS DOS FECHAS.



Una investigación realizada por Venegas (2020) en San Carlos, en donde se muestra diferencia numérica en los resultados de preñez por inseminación a tiempo fijo en la zona de El Caribe que cuenta con altas temperaturas de 27,5 ° promedio obtuvo un resultado del 56% de preñez contra el Pacifico Sur que tiene una temperatura promedio de 24,2° obteniendo un resultado de 88% de preñez (75). Resultados similares son obtenidos por Flamenbaun (2010), en el manejo por estrés calórico para mejorar la fertilidad de los bovinos en Israel, donde

adquiere un porcentaje de preñez que disminuye hasta en un 30-40% en el verano mientras que en el clima templado se conserva hasta en una disminución del 15% (76).

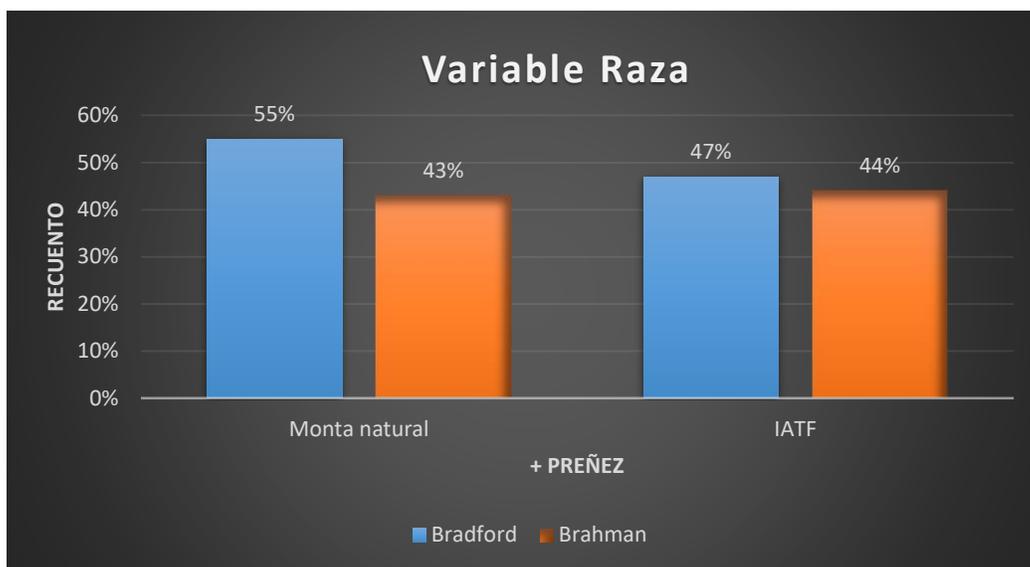
4.4. Índice de preñez por la raza bovina agrupadas en cada método de reproducción.

Para el análisis de la variable raza, se obtuvieron los siguientes resultados, en el método de IATF con la raza braford existen 47(47%) hembras positivas de preñez, mientras que en la monta natural se obtuvo 55 (55%) hembras positivas; en tanto las de raza brahman se obtuvo que en la IATF existen 44 (44%) hembras positivas y en la monta natural se registró 43 (43%) positivas. Estos resultados se observan en la tabla cruzada 6, grafico 4, que la raza braford responde con más hembras positivos en ambos métodos, sin embargo, que un número elevado se presenta en la monta natural al comparar con la raza brahman; mientras que en IATF la diferencia de hembras es muy baja de 3 animales.

TABLA 6: TABLA CRUZADA PREÑEZ*MÉTODO DE REPRODUCCIÓN*RAZA BOVINA

			IATF	Monta natural	Total
Braford	Preñez	Positivo	47	55	102
			47,0%	55,0%	51,0%
	Negativo	53	45	98	
		53,0%	45,0%	49,0%	
	Total		100	100	200
			100,0%	100,0%	100,0%
Brahman	Preñez	Positivo	44	43	87
			44,0%	43,0%	43,5%
	Negativo	56	57	113	
		56,0%	57,0%	56,5%	
	Total		100	100	200
			100,0%	100,0%	100,0%
Total	Preñez	Positivo	91	98	189
			45,5%	49,0%	47,3%
	Negativo	109	102	211	
		54,5%	51,0%	52,8%	
	Total		200	200	400
			100,0%	100,0%	100,0%

GRÁFICO 3: VARIABLE RAZA



Estos resultados son similares a los obtenidos por Di Liscia (2020) mediante un experimento del efecto de la suplementación vitamínico mineral sobre los porcentajes de preñez con IATF en Córdoba, donde obtuvo que las hembras braford alcanzan resultados de un 53 % de un número de 100 animales (74). Sin embargo resultados de la investigación realizada por Álvarez (2017) en la aplicación de ultrasonografías en el diagnóstico de gestación precoz en bovinos de carne en Santiago del Estero, donde la raza braford en la monta natural llega a tener un porcentaje de preñez del 86 % es decir 120/139 vacas que fueron evaluadas durante 120 días y el mayor índice de preñez fue antes de los 55 que inicio el servicio con una alimentación de pasturas de calidad y disponibilidad ya que favorece la fertilidad (80). Otra investigación realizada por Escobar y Llano (2023), con el uso de progestágenos para acelerar el inicio de la vida reproductiva de las brahman en el Departamento Meta, con el método de monta natural al primer parto un grupo de 15 hembras se obtuvo un índice de preñez de 37% (62).

4.5. Índice de preñez por la edad de los animales en los métodos de reproducción

En el análisis de la variable edad que fueron agrupadas los cuatro grupos de animales de manera homogénea, el grupo de edad joven abarca las edades de 3 a 6 años y la edad adulta comprende las edades de 7 a 10 años. Los resultados obtenidos en esta variable para cada método de reproducción se ven reflejado en la tabla 7 y gráfico 6, donde nos indica que en la

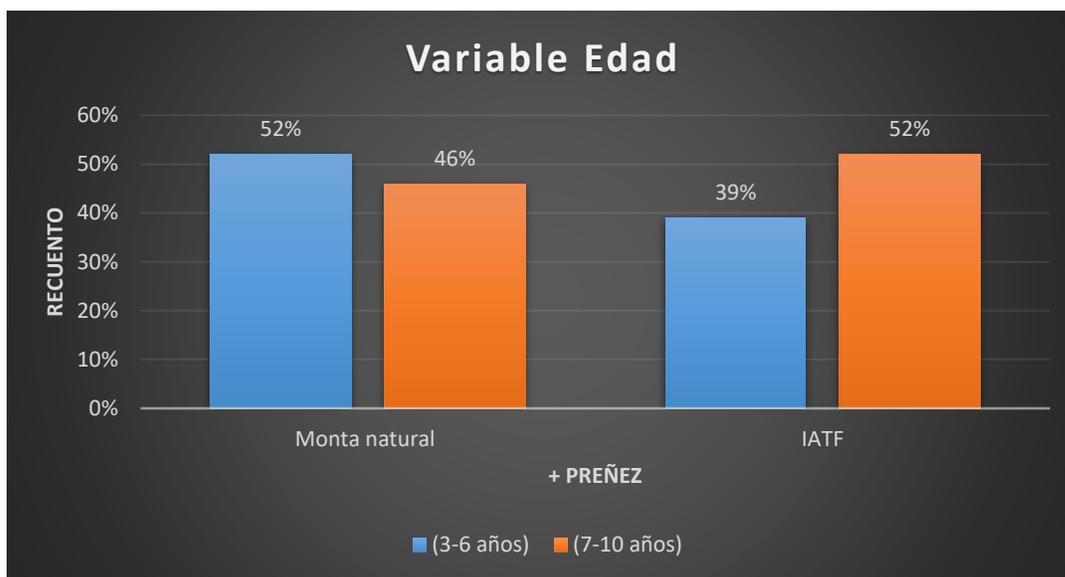
monta natural el número de hembras positivas (3-6 años) es de 52% mientras que en el de (7-10 años) es de 46% hembras donde no existe una diferencia numérica marcada; en la IATF con el grupo de (3-6 años) se obtuvo 39% y en el grupo (7-10 años) 52% hembras preñadas.

Estos resultados nos indica que en la monta natural el grupo mayoritario fue de hembras de (3-6 años), mientras que en la IATF fue el grupo (7-10 años), dichos resultados se llegaron a igualar. Sin embargo, la IATF tiene una diferencia marcada para ambas edades mientras que en monta natural los resultados en ambas edades tienen poca diferencia numérica.

TABLA 7: TABLA CRUZADA PREÑEZ*MÉTODO DE REPRODUCCIÓN*EDAD

Tabla cruzada Preñez*Método de reproducción*Edad (años)					
Edad (años)			Método de reproducción		Total
			IATF	Monta natural	
3-6 años	Preñez	Positivo	39	52	91
			39,0%	52,0%	45,5%
	Negativo	61	48	109	
		61,0%	48,0%	54,5%	
	Total		100	100	200
		100,0%	100,0%	100,0%	
7-10 años	Preñez	Positivo	52	46	98
			52,0%	46,0%	49,0%
	Negativo	48	54	102	
		48,0%	54,0%	51,0%	
	Total		100	100	200
		100,0%	100,0%	100,0%	
Total	Preñez	Positivo	91	98	189
			45,5%	49,0%	47,3%
	Negativo	109	102	211	
		54,5%	51,0%	52,8%	
	Total		200	200	400
		100,0%	100,0%	100,0%	

GRÁFICO 4: VARIABLE EDAD EN AMBOS MÉTODOS.



Resultados similares existieron con el grupo de 7-10 años, autores como Gstir (2011), con la aplicación de diferentes dosis de FSH-LH en un protocolo de IATF en la Universidad de La Selva, ha obtenido resultados de igual o mayor 50% en vacas brahman de 6 a 9 años con condición corporal de 3 a 3.5 con presencia de celo post parto y con terneros de 2 a 3 meses (63). También Rosales (2007), con el experimento de dos protocolos para sincronizar ovulación sobre la tasa de preñez en Honduras, con brahman de edad de 4 a 12 años y una condición corporal de 3 con el método de IATF obtuvo resultados de 34 a 52 % (42). Mientras Castañedo (2019) realiza un experimento acerca del manejo de un sistema de monta estacional en Córdoba, donde obtuvo un porcentaje de preñez en hembras menores de 5 años del 58% con la monta natural y con inseminación a tiempo fijo las hembras menores de 5 años obtuvieron 42% y mayores de 5 años 36% (55).

5. CONCLUSIONES

- Se concluye que no hay diferencia estadística entre los métodos de reproducción, la monta natural obtuvo 49% y la inseminación artificial a tiempo fijo es de 45.5%
- En relación a la variable raza, en la Bradford mediante la IATF se obtuvo el 23% de preñez, mientras que con el método de monta natural esta raza obtuvo el 27.5%, en la brahman con IATF se obtuvo el 22% y en monta natural el 21.5%, los porcentajes de ambos métodos no difieren significativamente.
- De igual forma en la variable edad, con la monta natural se obtuvo un 26 % de preñez en hembras entre 3-6 años y con IATF el 19,5%, y con el rango de 7-10 años con método de IATF se logró un resultado del 26%, y con monta natural el porcentaje fue del 23%. No existiendo diferencia estadística significativa.
- Además, considerando las fechas en que se realizó la investigación con cada método de reproducción los que se realizaron durante diciembre-enero se alcanzaron un porcentaje de preñez del 26% con monta natural y con IATF del 15%, y a su vez las montas realizadas durante abril-mayo, los resultados fueron para la monta natural del 23% y para IATF del 30,5%, hallándose una diferencia significativa.

6. RECOMENDACIONES

- Mejorar los requerimientos nutricionales de las hembras a fin de obtener una buena condición corporal en cada una de las etapas del proceso de reproducción
- Mejorar la genética de las hembras que van a ingresar a un programa de reproducción de acuerdo a los fines productivos.
- Establecer estrictas medidas de control sanitario y de bioseguridad.
- Realizar nuevas investigaciones acerca de la influencia de la época del año para lograr mejores índices reproductivos tanto para programas de monta natural y de inseminación artificial a tiempo fijo.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. 2021; Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
2. Roldan Vera R, Mendoza DA, Marini PR, Zambrano Villacís JJ. GONADOTROPINAS SINTÉTICAS EN LA SINCRONIZACIÓN DE CELO PARA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO (IATF) EN VACAS MESTIZAS EN LAS CONDICIONES DEL SUBTRÓPICO. Rev Científica Arbitr Multidiscip PENTACIENCIAS [Internet]. 2022;4(3):108-16. Disponible en: <https://www.editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/146/188>
3. Pichardo D, Jiménez C, Elizondo J, Galindo J, Murillo L, Valverde A. Mejoramiento de la reproducción bovina: leche, carne y calidad seminal. Investiga TEC [Internet]. 2022;15-20. Disponible en: https://revistas.tec.ac.cr/index.php/investiga_tec/article/view/6386
4. De Castro FC, Fernandes H, Verde Leal CL. Sistemas de manejo para maximização da eficiência reprodutiva em bovinos de corte nos trópicos. Veterinária E Zootec [Internet]. 28 de septiembre de 2018 [citado 16 de enero de 2023];25(1):41-61. Disponible en: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/226>
5. Marizancén Silva MA, Artunduaga Pimentel L. Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo. Dialnet [Internet]. 2017;8(2):247-59. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6285365>
6. Lima ACN de, Pereira ETN, Almeida I de C, Xavier ED, Oliveira DCF, Almeida AC de. Reproductive disorders and reconception of beef cows subjected to timed artificial insemination. Ciênc Anim Bras [Internet]. 2022 [citado 15 de enero de 2023];23:e70384. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-68912022000100203&tlng=en

7. Dos Santos G, Tortorella RD, Fausto DA. Rentabilidade da monta natural e inseminação artificial em tempo fixo na pecuária de corte. Rev IPecege [Internet]. 1 de marzo de 2018 [citado 16 de enero de 2023];4(1):28-32. Disponible en: <https://www.revista.ipecege.com/Revista/article/view/213>
8. Salgado Otero RD, Vergara Garay OD, Sehuanes Hoyos JE, Vergara Avilez MA. Comparación del protocolo CoSynch con y sin adición de progesterona y eCG sobre la tasa de preñez y el diámetro folicular en novillas Bos indicus. Cienc Tecnol Agropecu [Internet]. 21 de julio de 2023 [citado 4 de octubre de 2023];24(2). Disponible en: <https://revistacta.agrosavia.co/index.php/revista/article/view/2715>
9. Riveros-Pinilla DA, Marin-Cossio LC, Parra-Arango JL, Peña-Joya M, Chacón-Jaramillo L, Góngora O A. Comparación de dos protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo en vacas Brahman. Rev MVZ Córdoba [Internet]. 20 de noviembre de 2018 [citado 27 de enero de 2023];23(S):7025-34. Disponible en: <https://revistamvz.unicordoba.edu.co/article/view/1425>
10. Madrigal-Valverde M, Camacho-Sandoval J, Salas-Durán C. Efecto del cruzamiento sobre características de crecimiento en ganado cebuino de la región Chorotega. Agron Mesoam [Internet]. 1 de enero de 2019 [citado 4 de octubre de 2023];195-207. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/32812>
11. Delgado Mendez AF. “EVALUACIÓN DE LA SINCRONIZACIÓN DE CELO EN VACAS Y VACONAS BRAHMAN EN LA HACIENDA DON MANUEL” [Internet]. [Guayaquil]: UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR; 2020. Disponible en: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/DELGADO%20MENDEZ%20ALEXIS%20FARI%20D.pdf>
12. Fernández-Figueroa J.A.1, Arieta-Román R.J., Tadeo-Cruz P., González-Aynés J.F., Ramírez-Valencia O. Porcentaje de Concepción en Vacas Bos indicus Utilizando Sincronización de Estro e Inseminación Artificial a Tiempo fijo (IATF). Rev Electrónica Vet [Internet]. 2017;18(11):1-7. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653574017.pdf>

13. Baruselli PS, Abreu LÂ de, Catussi BLC, Santos GFF dos, Factor L, Felisbino AR, et al. Mitos e realidades sobre a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos de corte. Rev Bras Reprodução Anim [Internet]. 2021 [citado 16 de enero de 2023];45(4):625-46. Disponible en: <http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v45/n4/p.625-646.pdf>

14. Miranda Álava ÀS. La Actividad Ganadera Mayor y su impacto socioeconómico en la Asociación San Ramón, del Cantón Olmedo. [Internet] [Tesis]. [Manabí]: UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ; 2019. Disponible en: http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2435/1/TESIS_SAUL_MIRANDA.pdf

15. Banco Central del Ecuador. Reporte de Coyuntura Sector Agropecuario N°94-II [Internet]. 2021. Disponible en: <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc202102.pdf>

16. Cumbicos MRH, González ONV, Cevallos HAV. ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA ACTIVIDAD GANADERA EN LA PARROQUIA PALMALES DEL CANTÓN ARENILLAS. Rev Metrop Cienc Apl [Internet]. 2020;3(2):124-30. Disponible en: <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/277>

17. Tene Cabrera KA, Garzón Montealegre VJ, Quezada Campoverde JM, Carvajal Romero HR. Pronóstico de la demanda de carne de ganado vacuno en la provincia de El Oro, Ecuador. Cienc Lat Rev Científica Multidiscip [Internet]. 23 de febrero de 2023 [citado 21 de agosto de 2023];7(1):5468-82. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/4866>

18. Ortega Rivera IA, Jirón González IA. Caracterización reproductiva de vacas lecheras en gestación por trasplante de embriones en finca Santa Isabel, Comarca Matamba, Camoapa-Boaco. En el periodo de febrero a junio 2020 [Internet] [Tesis]. [Boaco]: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA SEDE REGIONAL CAMOAPA; 2020. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/4238/1/tn153o77c.pdf>

19. Vásquez-Loaiza M, Molina-Coto R. Caracterización de la población bovina cebú con certificado de registro genealógico en Costa Rica. *Agron Mesoam* [Internet]. 1 de septiembre de 2020 [citado 4 de octubre de 2023];679-94. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/39059>
20. León-Rodríguez IC, Lituma-Zhunio NN, Veintimilla-Luna GE. Estudio situacional de la actividad ganadera en la parroquia Ayapamba, Cantón Atahualpa. *Soc Tecnol* [Internet]. 21 de octubre de 2022 [citado 21 de agosto de 2023];5(S2):443-57. Disponible en: <https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/311>
21. Verdoljak J, Pereira M, Gándara L, Acosta F, Fernández López C, Martínez González J. Reproducción y mortalidad de razas bovinas en clima subtropical de Argentina. *Abanico Vet* [Internet]. 2018 [citado 26 de agosto de 2023];8(1). Disponible en: <https://abanicoacademico.mx/revistasabanico/index.php/abanico-veterinario/article/view/148>
22. Ríos MJN. Bases de la producción animal. Volumen II: Anatomía y fisiología digestiva de animales de interés zootécnico [Internet]. Vol. 2 Bases de la producción animal. Universitas Miguel Hernández; 2022. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=4LyiEAAAQBAJ&pg=PT67&dq=aparato+reproductor+de+la+hembra+bovina&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjgqfYvM38AhUgtoQIHR12CLAQ6AF6BAgLEAI#v=onepage&q&f=false>
23. Boeta M, S. AB, Cerbón JL, Medrano JHH, Cerón JH, Rosa María Páramo Ramírez, et al. Fisiología reproductiva de los animales domésticos [Internet]. Primera edición. Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México; 2018. 11-22 p. Disponible en: https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia_Reproductiva_preliminares.pdf
24. Carrillo González DF, Lenis YY, Barrios D, Rincón JC. Inseminación artificial y liderazgo rural en el agronegocio bovino [Internet]. Valle del Cauca: Sede Palmira; 2021. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/81417>

25. Pino SJL, Calderón SM. UF2165 - Manejo de animales reproductores [Internet]. Editorial Elearning, S.L.; 2015. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=xmFWDwAAQBAJ>

26. Matamoros Pinel R, Salinas Pérez P. Fundamentos de fisiología y endocrinología reproductiva en animales domésticos [Internet]. RIL; 2017. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=NY8kEAAAQBAJ&dq=anatomia+de+la+hembra+bovina&source=gbs_navlinks_s

27. Cordeiro da Silva EI. Fisiología del ciclo estral de los animales domésticos [Internet]. Instituto Agronomico de Pernambuco; 2021. Disponible en: https://books.google.es/books?id=eSpHEAAAQBAJ&dq=Fisiologia+Reproductiva+da+F%C3%A0mea+Bovina&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s

28. Ungerfeld R. Reproducción de los animales domésticos [Internet]. España: Grupo Así Biomedia S.L.; 2020. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=AadHEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=aparato+reproductor+de+la+hembra+bovina&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiazZSup-n8AhWOj2oFHakKA-o4ChDoAXoECAsQAg#v=onepage&q&f=false>

29. Cordeiro da Silva EI. Fisiología de la Reproducción en Ganado Lechero: Aspectos Básicos y Clínicos [Internet]. Primera. Pernambuco; 2022. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=8sJbEAAAQBAJ&pg=PA16&dq=Fisiolog%C3%ADa+Cl%C3%ADnica+de+la+Reproducci%C3%B3n+Bovina.&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi63rfVt9P8AhWKmYQIHYNUBN4Q6AF6BAgDEAI#v=onepage&q&f=false>

30. Palma Dávila CA, Garbay Chávez JG, Nina Miranda DG. Efecto de un protocolo de sincronización de celo e IATF, sobre el porcentaje de preñez en vacas mestizas Cebú de carne en la estancia Etaca, Ixiamas – La Paz. Rev Apthapi. 31 de agosto de 2022;8(2):2358-67.

31. Layme Cutipa PP. EFECTO DE GnRH Y eCG EN LA TASA DE CONCEPCIÓN Y NIVELES DE PROGESTERONA EN VACAS INSEMINADAS A CELO NATURAL. Rev Investig [Internet]. 31 de julio de 2019 [citado 20 de febrero de 2023];8(3):1164-72. Disponible en: <http://revistas.unap.edu.pe/epg/index.php/investigaciones/article/view/1007>

32. Helguera IL, Whittaker P, Behrouzi A, Mapletoft RJ, Colazo MG. Effect of initial GnRH and time of insemination on reproductive performance in cyclic and acyclic beef heifers subjected to a 5-d Co-synch plus progesterone protocol. Theriogenology [Internet]. enero de 2018 [citado 4 de octubre de 2023];106:39-45. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0093691X17304685>

33. Silva FP da, Neves KAL, Correa FRA, Silva LKX, Batista HR, Silva WC da, et al. Follicular Dynamics and Pregnancy Rate in Nellore Heifers Submitted to Fixed-Time Artificial Insemination Protocols (FTAI). Vet Sci [Internet]. 22 de julio de 2022 [citado 6 de febrero de 2023];9(8):377. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2306-7381/9/8/377>

34. Hernández AFV, Sanchez Arevalo DC, Baldrich Romero NE. CICLO REPRODUCTIVO Y DINÁMICA FOLICULAR EN GANADO Bos indicus. Rev Fac Cienc Agropecu -FAGROPEC [Internet]. 2017;9(2):62-8. Disponible en: <https://editorial.uniamazonia.edu.co/index.php/fagropec/article/view/355/577>

35. Rangel L, Hernández Medrano JH, Boeta M. Fisiología Reproductiva Animales Domésticos [Internet]. 1.^a ed. Ciudad de Mexico: UNAM; 2018. Disponible en: <https://zoovetespasion.com/libros-zootecnia-veterinaria/libros-de-reproduccion/libro-fisiologia-reproductiva-de-los-animales-domesti>

36. López Vanegas SE. “EFECTO DE LA GONADOTROPINA CORIÓNICA EQUINA (ECG) EN LA TASA DE PREÑEZ EN VACAS BRAHMAN CON PROTOCOLOS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO (IATF) EN CONDICIONES DE ALTITUD” [Internet] [Tesis]. [Cuenca]: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA

- SALESIANA SEDE CUENCA; 2020. Disponible en:
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19468>
37. Hernández Cerón J. Manual de reproducción bovino de leche [Internet]. Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México; 2022. Disponible en:
<https://zoovetempasion.com/libros-zootecnia-veterinaria/libros-de-ganaderia/manual-de-reproduccion-bovino-de-leche>
38. Carvajal AM, Martínez MaE. El ciclo estral en la hembra bovina y su importancia productiva. Inst Investig Agropecu [Internet]. 2020;(246). Disponible en:
https://www.puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5f739ec4a0051.pdf
39. Alfaro-Astorima MI, Ormachea-Sánchez HH, Alvarado-Malca AE. Ovarian follicular dynamics of a creole cattle under grazing conditions in high Andean areas of Peru. Sci Agropecu [Internet]. 30 de noviembre de 2020 [citado 4 de octubre de 2023];11(4):621-8. Disponible en:
<https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/3184>
40. Gómez Salinas S. RESPUESTA REPRODUCTIVA POR EFECTO DE TIEMPO DE PRESINCRONIZACIÓN EN VACAS DOBLE PROPÓSITO SINCRONIZADAS Y RESINCRONIZADAS CON PROGESTERONA [Internet]. [Oaxaca]: UNIVERSIDAD DEL MAR; 2021. Disponible en:
http://bibliotecape.umar.mx/CatalogoUmarPE/TesisUmar/Maestrias/Produccion_y_sanidad_animal/2021/T636.2G633r.pdf
41. Soares PHA, Junqueira FS. Particularidades reprodutivas da fêmea bovina: Revisão. Pubvet [Internet]. enero de 2019 [citado 16 de febrero de 2023];13(1):1-6. Disponible en: <http://www.pubvet.com.br/artigo/5489/particularidades-reprodutivas-da-fecircmea-bovina-revisatildeo>
42. Rosales E. Efecto de dos protocolos para sincronizar la ovulación sobre la tasa de preñez en ganado Brahman en Zamorano, Honduras [Internet]. Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana; 2007. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/items/fc0169d3-ffba-4da2-8d96-28d62b43d4e7>

43. Klein BG. Cunningham. Fisiología veterinaria [Internet]. 6th ed. Elsevier; 2020. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=Lu_kDwAAQBAJ&pg=PA436&dq=cuerpo+l%C3%BAteo+en+bovinos&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiv64ak_vb8AhXcczABHUu2CCo4FBD0AXoECAUQA#v=onepage&q=cuerpo%20l%C3%BAteo%20en%20bovinos&f=false
44. Bradley G. K. Cunningham. Fisiología Veterinaria [Internet]. 6.^a ed. Barcelona, España: ELSEVIER; Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=Lu_kDwAAQBAJ&pg=PA436&dq=cuerpo+l%C3%BAteo+en+bovinos&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiv64ak_vb8AhXcczABHUu2CCo4FBD0AXoECAUQA#v=onepage&q=cuerpo%20l%C3%BAteo%20en%20bovinos&f=false
45. COLUN. PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN DE CELO E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO EN LA HEMBRA BONVINA (IATF). En: AGROCOLUN [Internet]. Insumos & Servicios de COLUN; 2021. Disponible en: <https://agrocolun.cl/protocolo-iatf-56/>
46. Minervino AHH, Ribeiro HFL, Neves KAL, Morini AC, Barrêto Júnior RA, Araújo CASC, et al. Eficiência reprodutiva e enfermidades reprodutivas em rebanho Nelore PO na região oeste do Estado do Pará, Brasil. Med Veterinária UFRPE [Internet]. 9 de septiembre de 2019 [citado 6 de febrero de 2023];13(1):109. Disponible en: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/2618>
47. Lammoglia-Villagómez MÁ, Chagoya-Fuentes JL, Sánchez-Montes DS, Santamaría-Pérez DL. Análisis descriptivo de parámetros reproductivos en un sistema de doble propósito en trópico. Rev Biológico Agropecu Tuxpan [Internet]. 1 de julio de 2023 [citado 4 de octubre de 2023];11(1):01-12. Disponible en: <https://revistabioagro.mx/index.php/revista/article/view/455>
48. Gabás Pallás Raúl. Curso básico de Filosofía Estética. Santander: Editorial de la Universidad de Cantabria; 2021.

49. Vásquez Loaiza M, Molina Coto R. Métodos de reproducción y parámetros reproductivos de cebuínos con registro genealógico en Costa Rica. Agron Mesoam [Internet]. 1 de enero de 2021 [citado 4 de septiembre de 2023];19-33. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/40130>
50. Bustillo Parrado JC, Melo Colina JA. Parámetros reproductivos y eficiencia reproductiva en ganado bovino. 2020; Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12494/17465>
51. López Paredes J. Mejora de la rentabilidad del vacuno de carne [Internet] [PhD Thesis]. Universidad Politécnica de Madrid; 2018 [citado 4 de septiembre de 2023]. Disponible en: <http://oa.upm.es/51492/>
52. Chirinos Peinado DM, Castro Bedriñana JI, Calderón León T. Parámetros Reproductivos del Ganado Nellore en la Selva Central del Perú (2000-2007). Rev Investig Vet Perú [Internet]. 23 de julio de 2017 [citado 5 de septiembre de 2023];28(2):307. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/13057>
53. WingChing-Jones R. Índices productivos y reproductivos de fincas de cría de ganado bovino de carne en la zona Sur de Costa Rica. UNED Res J [Internet]. 28 de septiembre de 2017 [citado 5 de septiembre de 2023];9(2). Disponible en: <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/cuadernos/article/view/1899>
54. González Stagnaro C. Parámetros, cálculos e índices aplicados en la evaluación de la eficiencia reproductiva. Reproducción Bovina. 2001. 203–247 p.
55. Castañeda Martínez VO. MANEJO DE UN SISTEMA DE MONTA ESTACIONAL EN LA HACIENDA EL TRANQUERO EN EL DEPARTAMENTO DE CASANARE – COLOMBIA [Internet]. Universidad Nacional de Córdoba; 2019. Disponible en: <https://iracbiogen.com/wp-content/uploads/2021/06/Manejo-de-un-sistema-de-monta-estacional-en-la-hacienda-el-tranquero-en-el-departamento-de-casanare-Colombia-Castaneda.pdf>
56. CAMPOS CRUZ PS. ANÁLISE DO DESEMPENHO REPRODUTIVO DE UM REBANHO BOVINO DE CORTE SOB MONTA NATURAL NO MUNICÍPIO DE

- GOIANÉSIA DO PARÁ [Internet]. [BELÉM-PA]: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA; 2020. Disponible en: <https://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1854/3/An%c3%a1lise%20do%20desempenho%20reprodutivo%20de%20um%20rebanho%20bovino%20de%20corte%20sob%20monta%20natural%20no%20munic%c3%adpio%20de%20Goian%c3%a9sia%20do%20Par%c3%a1.pdf>
57. Firmino AAF, Chagas JCC. Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) em bovinos de corte na Fazenda Alfredo de Maya no município de Cacimbinhas/AL. *Divers J* [Internet]. 2021 [citado 9 de febrero de 2023];6(4):4159-70. Disponible en: https://www.diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1695
58. Averanga Aro R, Aliaga Álvarez RJ. Efecto de la GnRH en etapas del protocolo de sincronización de celo con progestágenos e inseminación artificial a tiempo fijo en vacas mestizas Cebú. *Revista de la Carrera de Ingeniería Agronómica –UMSA* [Internet]. 2019;5(1):1380-9. Disponible en: <https://aphapi.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/15/12>
59. W3112: Reproductive Performance in Domestic Ruminants. *J Anim Sci* [Internet]. 1 de junio de 2022 [citado 6 de febrero de 2023];100(6):skac162. Disponible en: <https://academic.oup.com/jas/article/doi/10.1093/jas/skac162/6596706>
60. Reineri PS, Bernhard SDR, Principi SA, Gerlero GD, Aller JF. Effects of two protocols of ovulation synchronization on corpus luteum size and blood flow, progesterone concentration, and pregnancy rate in beef heifers. *Anim Reprod Sci.* abril de 2023;251:107223.
61. Baruselli PS, Ferreira RM, Colli MHA, Elliff FM, Sá_Filho MF, Vieira L, et al. Timed artificial insemination: current challenges and recent advances in reproductive efficiency in beef and dairy herds in Brazil. *Anim Reprod* [Internet]. 2017 [citado 9 de febrero de 2023];14(3):558-71. Disponible en: [http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/animalreproduction/issues/download/v14/v14n3/p558-571%20\(AR999\)%20SBTE.pdf](http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/animalreproduction/issues/download/v14/v14n3/p558-571%20(AR999)%20SBTE.pdf)

62. Escobar Huertas AF, LLano Riveros D. Uso De Dispositivos Intra Vaginales A Base De Progestágenos Para Acelerar El Inicio De La Vida Reproductiva En Novillas Cebú-Brahman En La Finca El Bolsillo, Departamento – Meta, Colombia [Internet]. [Circunvalar]: Universidad Antonio Nariño; 2023. Disponible en: <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/8352>
63. Gstyr Witting ER. Efecto de la aplicación de la FSH-LH en un protocolo de sincronización de la ovulación sobre la tasa de preñez en Ganado Bovino Brahman [Internet]. Universidad Agraria de la Selva; 2011. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14292/839>
64. Yata VK, Mohanty AK, Lichtfouse E. Sustainable Agriculture Reviews 54: Animal Biotechnology for Livestock Production 1 [Internet]. Cham: Springer International Publishing AG; 2021. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=ILRFEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Sustainable+Agriculture+Reviews+54:+Animal+Biotechnology+for+Livestock+Production+1&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Sustainable%20Agriculture%20Reviews%2054%3A%20Animal%20Biotechnology%20for%20Livestock%20Production%201&f=false
65. Rodrigues AD, Cooke RF, Cipriano RS, Silva LGT, Cerri RLA, Cruppe LH, et al. Impacts of estrus expression and intensity during a timed-AI protocol on variables associated with fertility and pregnancy success in Bos indicus-influenced beef cows¹. J Anim Sci [Internet]. 15 de febrero de 2018 [citado 29 de septiembre de 2023];96(1):236-49. Disponible en: <https://academic.oup.com/jas/article/96/1/236/4835155>
66. Faleiro NS, Neves KAL, Pereira LL, Silva CMGD, Vale WG, Minervino AHH. Effect of oestrous resynchronization on the reproductive efficiency of zebu cows. Reprod Domest Anim [Internet]. julio de 2019 [citado 22 de septiembre de 2023];54(7):1050-3. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/rda.13468>
67. Mapletoft RJ, Bó GA, Baruselli PS, Menchaca A, Sartori R. Evolution of knowledge on ovarian physiology and its contribution to the widespread application of reproductive

- biotechnologies in South American cattle. *Anim Reprod* [Internet]. 2018 [citado 8 de marzo de 2023];15(Suppl. 1):1003-14. Disponible en: <http://www.animal-reproduction.org/article/doi/10.21451/1984-3143-AR2018-0007>
68. Spencer TE, Forde N, Lonergan P. The role of progesterone and conceptus-derived factors in uterine biology during early pregnancy in ruminants. *J Dairy Sci* [Internet]. julio de 2016 [citado 29 de septiembre de 2023];99(7):5941-50. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030215006724>
69. Espinoza Villavicencio JL, Palacios-Espinosa A, Ortega-Pérez R, Guillén-Trujillo A, Manríquez-Hirales E. Inseminación artificial a tiempo fijo y reinseminación de vacas para carne tratadas con y sin gonadotropina coriónica equina. *Nova Sci* [Internet]. 29 de septiembre de 2021 [citado 8 de marzo de 2023];13(27). Disponible en: <http://novascientia.delasalle.edu.mx/ojs/index.php/Nova/article/view/2747>
70. Villota Ruiz KJ. Análisis de la sincronización de celo con benzoato de estradiol y progesterona en hembras bovinas para carnes. [Internet]. [Babahoyo]: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO; 2022. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11351>
71. INIA. Manual bovino de carne [Internet]. Santiago: Instituto de Desarrollo Agropecuario; 2017. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6669/NR40900.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
72. Callisaya Monzón N, Aliaga Álvarez R, Peñafiel Rodríguez W. Evaluación de la administración de ATP como coadyuvante en la preñez de vacas mestizas cebú inseminadas a tiempo fijo con diferentes condiciones corporales en la hacienda “el chaparral”, san Borja, Beni. *Ciencia Animal* [Internet]. 2019;(4). Disponible en: https://dicyt.upea.bo/assets/publicaciones_archivos/file_1691674132.pdf#page=37
73. Sagbay Coyago KL. “CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS DE BOVINOS DE CARNE EN LA PARROQUIA SINAI, CANTÓN MORONA, PROVINCIA MORONA SANTIAGO” [Internet]. [Macas]: ESCUELA SUPERIOR

- POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO SEDE MORONA SANTIAGO; 2022. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/17094>
74. Di Liscia L. EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN VITAMÍNICO MINERAL SOBRE LOS PORCENTAJES DE PREÑEZ EN VAQUILLONAS INSEMINADAS A TIEMPO FIJO [Internet]. Universidad Nacional de Córdoba; 2020. Disponible en: <https://iracbiogen.com/wp-content/uploads/2021/06/Efecto-de-la-suplementacion-vitaminico-mineral-sobre-los-porcentajes-de-prenez-en-vaquillonas-inseminadas-a-tiempo-fijo-Di-Liscia.pdf>
75. VENEGAS ZÚÑIGA AM. EFECTO DEL ESTRÉS POR CALOR SOBRE LA FERTILIDAD DE VACAS *Bos indicus* Y CRUCES (*Bos taurus* x *Bos indicus*) INSEMINADAS A TIEMPO FIJO EN COSTA RICA [Internet]. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA; 2020. Disponible en: https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/12274/efecto_estres_calor_fertilidad_vacas.pdf?sequence=1&isAllowed=y
76. Flamenbaum I, Galon N. Management of Heat Stress to Improve Fertility in Dairy Cows in Israel. *J Reprod Dev* [Internet]. 2010 [citado 5 de octubre de 2023];56(S):S36-41. Disponible en: http://www.jstage.jst.go.jp/article/jrd/56/S/56_1056S36/_article
77. Torres-Aburto VF, Domínguez-Mancera B, Vázquez-Luna D, Espinosa Ortiz VE. Costo del intervalo interparto en la producción bovina tropical del sureste de México: Cost of the calving interval in tropical bovine production in southeastern Mexico. *Agro Product* [Internet]. 18 de junio de 2020 [citado 4 de octubre de 2023];13(7). Disponible en: <http://www.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1651>
78. Molina-Coto R. El estrés calórico afecta el comportamiento reproductivo y el desarrollo embrionario temprano en bovinos. *Nutr Anim Trop* [Internet]. 21 de marzo de 2017 [citado 19 de septiembre de 2023];11(1):1. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/nutrianimal/article/view/28280>

79. Gutiérrez Abad M. ESTRÉS CALÓRICO EN LA HEMBRA BOVINA: CAMBIOS FISIOLÓGICOS IN VIVO Y MODELO DE ESTUDIO IN VITRO DE OVOCITOS [Internet]. [Uruguay]: Universidad de la República; 2018. Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/25151/1/FV-33508.pdf>
80. Alvarez Gutiérrez, MA. Aplicación de las tecnologías de ultrasonografía en el diagnóstico precoz de gestación y PCR en tiempo real en la cuantificación de grasa intramuscular en bovinos para carne [Internet]. [Santiago del Estero]: Universidad Nacional de Santiago del Estero; 2017. Disponible en: https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/2082/T016_71934380_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
81. Quintero Arciniegas AD, Mogollón Waltero EM, Gómez Sánchez N, Moreno Jerez ER, Dubeibe Marín DF, Barajas Pardo DP. DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN EN BOVINOS [Internet]. Bucaramanga: Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA; 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11404/6928>
82. Alba Gómez LO. La reproducción de la hembra bovina en Cuba: un enfoque agroecológico y epizootiológico. La Habana: Editorial Universitaria; 2015.

8. ANEXOS

Anexo 1: Grupo de animales para los diferentes métodos de reproducción.

Grupos de Monta Natural



Grupos de IATF



Anexo 2: Grupo de animales para el chequeo ginecológico.



Anexo 3: Hormonas utilizadas para la IATF



Anexo 4: Realizando el protocolo para la sincronización de celos.



Anexo 5: Días de la inseminación.



Anexo 6: Chequeo de preñez por palpación rectal y ecografía a los 90 días.



Anexo 7: Registros de los animales.

Fecha		Fecha		Fecha		Fecha		05/19/23		
Página N°		Página N°		Página N°		Página N°		1		
Hacienda.:		Hacienda.:		Hacienda.:		Hacienda.:		OE-001 BONITA MAR		
Lote		Lote		Lote		Lote		003 VACAS PARI		
Observación		Observación		Observación		Observación		Observación		
Número	Est Act	Número	Est Act	Número	Est Act	Número	Est Act	Anterior Pesaje	Ultimo Pesaje	Diferencia Kg.
5711-17	* VS	3406-17	* VP	1405-20	* NV	0080-15	* VP			
6104-17	* VP	3505-16	* VP	1406-20	* NV	0099-15 B1	* VP			
6106-15	* VP	3505-20 FA *	* VP	142-15 C1	* VS	0108-15	* VP			
6108	B1a *	3511-16	* VP	14805-20 FA	* VP	0109-15 CH *	* VP			
6112-17 B1	* VP	36-15	* VP	1501-20	* NV	0109-19	* VP			
6205-16 FA *	* VP	37-15 B1	* VS	1506-15	* VP	0110-15 CH	* VP			
7303-21 FA *	* NV	3825	* VP	1512-17 B1	* VP	0120-15	* VP			
7911-18 C1	* VP	3901-20	* VP	154-15	* VP	0205-18 B1	* VP			
8205-15 CH	* VS	3911-16 FA *	* VP	154-5	* VP	0211-17	* VP			
8511-17 B1	* VP	4005-16	* VP	1605-16	* VP	0302-9	* VP			
8805-16	* VP	4006-15	* VP	1606-15 CH	* VP	0503-17	* VP			
9005-20 FA *	* NV	4205-20	* NV	1608-19	* NV	0510-16 FA *	* VS			
9105-20 FA *	* NV	4206-18	* VP	166-15 B1	* VP	0606-15 CH	* VP			
		4206-20 FA *	* NV	1710-16 FA *	* VP	0701-10	* VP			
		4210-18	* VP	1810-13	* VS	0804-17 B1	* VP			
		4211-20 FA *	* NV	184-15	* VS	0811-14 B1	* VP			
		4307-12	* VP	18505-20	* NV	0812-14 FA *	* VS			
		4567	* VP	18805-20	* NV	0902-19	* VP			
		4573	* VP	1904-17	* VP	0903-17 FA *	* VP			
		4604	* VP	1911-16 FA *	* VP	0904-12	* VP			
		4701-20	* NV	199-15	* VP	0904-15 FA *	* VP			
		4704-18	* VP	2011-17 B1	* VP	10305-20 FA *	* VP			
		4808 B1	* VP	2102-10	* VS	1035	* VP			
		4830	* VP	2108-19	* NV	104-15 CH	* VP			
		4867 B1	* VP	2201-11	* VP	10405-20	* NV			
		4888 B1	* VP	2205-15	* VP	1047	* VP			
		4949 B1	* VP	2206-15 B1	* VP	1102-20 FA *	* NV			
		4959 B1	* VP	2305-20 FA *	* NV	11905-20	* NV			
		4982	* VP	2311-16 FA *	* VP	1200	* VP			
		4A27	* VP	2311-18	* NV	1203-17	* VP			
		4A69	* VP	246-14	* VP	1210	* VS			
		5004-15	* VP	2601-20 FA *	* VS	1211-15 FA *	* VP			
		5100	* VP	2711-18	* VP	123-15	* VP			
		5104-15	* VS	2802-20 FA *	* NV	12405-20 FA *	* VP			
		5107-10	* VP	2907-10	* VP	12605-20 FA *	* VP			
		5112-19 FA *	* NV	2912-17 FA *	* VP	128-5 B1	* VP			
		5114 B1	* VP	31-15 B1	* VP	134-5 B1	* VP			
		5302-15 B1	* VP	3111-20	* NV	137-15	* VP			
		5405-19	* NV	3207-11 CH	* VP	139-5 B1	* VP			
		5511-14	* VP	3210-16 FA *	* VP	1405-16 FA *	* VP			

Puras

- ① 1712-17
- ② 0309-18
- ③ 1211
- ④ 1408-19
- ⑤ 5505-20
- ⑥ 1038
- ⑦ 1044
- ⑧ 1049
- ⑨ 5110
- ⑩ 189-15

midas
 * biford
 - heiford
 CH → chabray
 • Canastilla 1 H O
 • Biford 1 reventada

* = No se incluye en los totales

Fecha
Página N°
Hacienda.:
Lote
Observación

Fecha
Página N°
Hacienda.:
Lote
Observación

Fecha
Página N°
Hacienda.:
Lote
Observación

Inseminación
Fecha 05/09/23
Página N° 4
Hacienda.: OE-001 BONITA
Lote: 003 VACAS
Observación.: Camal

Fecha
Página N°
Hacienda
Lote ..
Observación

Número	Est Act
0080-15	* VP
0099-15	* VP
0108-15	* VP
0109-15	* VP
0109-19	* VP
0110-15	* VP
0120-15	* VP
0205-18	* VP
0211-17	* VP
0302-9	* VP
0503-17	* VP
0510-16	* VS
0606-15	* VP
0606-19	* VP
0701-10	* VP
0804-17	* VP
0811-14	* VP
0812-14	* VP
0902-19	* VP
0903-17	* VP
0904-12	* VP
0904-15	* VP
1007-21	* HL
1008-10	* VP
10305-20	* VP
1035	* VP
104-15	* VP
10405-20	* NV
1047	* VP
1102-20	* NV
1110-20	* NV
11905-20	* NV
1200	* VP
12005-20	* NV
1203-17	* VP
1210	* VS
1211-15	* VP
123-15	* VP
12405-20	* VP
12605-20	* VP

Número	Est Act
128-5	* VP
1304-16	* VP
134-5	* VP
137-15	* VP
139-5	* VP
1405-16	* VP
1405-20	* NV
1406-20	* NV
1410-20	* NV
14105-20	* VP
142-15	* VS
14805-20	* VP
1501-20	* NV
1506-15	* VP
1512-17	* VP
154-15	* VP
154-5	* VP
1605-16	* VP
1606-15	* VP
1608-19	* NV
166-15	* VP
1710-16	* VP
1810-13	* VS
184-15	* VP
18505-20	* NV
18805-20	* NV
1904-17	* VP
1911-16	* VP
199-15	* VP
2011-17	* VP
2102-10	* VS
2108-19	* NV
2201-11	* VP
2205-15	* VP
2206-15	* VP
2305-20	* NV
2311-16	* VP
2311-18	* NV
2311-20	* NV
246-14	* VP

Número	Est Act
2601-20	* VS
2711-18	* VP
2802-20	* NV
2804-17	* VP
2907-10	* VP
2912-17	* VP
31-15	* VP
3111-20	* NV
3207-11	* VP
3210-16	* VP
3406-17	* VP
3505-16	* VP
3505-20	* VP
3511-16	* VP
36-15	* VP
37-15	* VS
3711-10	* VS
3825	* VP
3901-20	* VP
3911-16	* VP
4005-16	* VP
4006-15	* VP
4205-20	* NV
4206-18	* VP
4206-20	* NV
4210-18	* VP
4211-20	* NV
4307-12	* VP
4567	* VP
4573	* VP
4604	* VP
4701-20	* NV
4704-18	* VP
4705-16	* VP
4808	* VP
4830	* VP
4867	* VP
4888	* VP
4918	* VP
4949	* VP

Número	Est Act	Anterior Pesaje	Ultimo Pesaje
4959	* VP	5	4
4982	* VP	7	
4A27	* VP	2	
4A69	* VP	12	
5004-15	* VP	9	
5100	* VP	10	
5104-15	* VS	13	
5107-10	* VP	7	
5112-19	* NV	60	
5114	* VP	+10	
5302-15	* VP	70	
5405-19	* NV		
5511-14	* VP		
5611-14	* VP		
5711-17	* VS		
6104-17	* VP		
6106-15	* VP		
6108	* VP		
6112-17	* VP		
6205-16	* VP		
7911-18	* VP		
8205-15	* VS		
8511-17	* VP		
8805-16	* VP		
9005-20	* NV		
9105-20	* NV		

Número	Est Act
5711-17	*
6104-17	*
6106-15	*
6108	* RJA
6112-17	* B1
6205-16	* FA
7303-21	* FA
7911-18	* B1
8205-15	* CH
8511-17	* B1
8805-16	*
9005-20	* FA
9105-20	* PA

Inseminar con sementilla y
34 Bradford
34 x 36 Herford
5405-19
70
7303-21 ✓
147
- 10
- 4

* = No se incluye en los totales

69 1er grupo
80 2do grupo
4 vacas
133

Fecha Página Hacienda Lote Observación	Fecha Página Hacienda Lote Observación	Fecha Página Hacienda Lote Observación
0106-15	1606-15	3956
0109-19	1609-10	4005-16
0110-15	1609-17	4104-17
0120-15	161-15	4204-16
02-13	1701-20	4206-18
0204-17	1704-15	4312-19
0207-9	1710-16	4567
0211-17	1805-15	4573
0302-9	1810-13	4703-11
0311-15	1812-19	4704-18
0311-19	1904-17	4705-17
0411-15	1910-16	4810
0503-17	1911-16	4828
0505-10	2005-17	4840
0511-15	2006-15	4868
0606-15	2010-10	4872
0606-19	2012-15	4875
0710-15	2112-19	4876
0712-19	2202-20	4878
0804-17	2304-16	4886
0811-14	2311-16	4918
0901-20	2610-19	4932
0902-19	2711-18	4982
0904-15	2804-17	4996
100-15	2804-18	4A69
1011-15	2805-15	5004-15
1104-15	2907-10	5005-16
11604-17	2911-15	5105-19
1204-16	3001-20	5511-14
1211-15	3010-16	5611-14
123-15	3210-16	5711-14
1305-19	3406-17	6104-17
134-5	3412-19	6106-15
137-15	3504-15	6205-16
139-5	3505-16	6305-15
142-6	3511-16	657-8
144-15	3512-19	6611-14
1506-15	36-15	7204-18
154-15	3711-10	7205-15
155-15	3901-20	7305-15

Vacas 156 - 3 Tomo = 153
 Hijos 190
 * = No

Parida
 Fecha 01/19/23
 Página N° 4
 Hacienda.: OE-001
 Lote: 010
 Observación.:

Número	Est Act	Anterior Pesaje	Último Pesaje
7811-14	VP		
83-15	VP		
8306-15	VP	Toro	
8505-15	VP	7421	
8511-17	VP	7621-18	
86-15	VP		
8805-16	VP		
8910-10	VP		
91-15	VP		
96-8	VS		

1401-20
 0408-9
 Total pesaje anterior
 Total último pesaje
 Diferencia peso (Kg)
 Media incremento gr
 Media incr. grs./di

- Pura Machos
- 1) 1405-20 Crias
 - 2) 1608-19 Levante
 - 3) 1833-18 Lev. macho 1
 - 4) 1212 > 2 años Lev. macho 2
 - 5) 1200 Reproductores
 - 6) 0210-20 12
 - 7) 6108 1 vaca 8
 - 8) 1210 11
 - 9) 1191 1110-20 9
 - 10) 1047 183-18
 - 11) 2811-20 23 0407-20
 - 12) 616-16 24 2311-18
 - 13) 1056 25 1156
 - 14) 010-17 26 5100
 - 15) 1046
 - 16) 1035
 - 17) 0308-20
 - 18) 1822-18
 - 19) 6905-20
 - 20) 5811-18
 - 21) 2108-19

156
 Hay

Machos
 * = No se incluye en los

Anexo 8: Registro de datos y resultados

IATF/MN	N°	Identificación	Edad (años)	Raza	Preñada	Fecha
1	1	0901-20	3	bradford	Positivo	1
1	1	2202-20	3	bradford	Negativo	1
1	1	3901-20	3	bradford	Negativo	1
1	1	1405-20	3	bradford	Negativo	1
1	1	6905-20	3	bradford	Negativo	1
1	1	1608-19	4	bradford	Positivo	1
1	1	2108-19	4	bradford	Negativo	1
1	1	1836-18	5	bradford	Positivo	1
1	1	2311-18	5	bradford	Negativo	1
1	1	5811-18	5	bradford	Positivo	1
1	1	010-18	5	bradford	Positivo	1
1	1	0109-19	4	bradford	Negativo	1
1	1	0712-19	4	bradford	Negativo	1
1	1	0902-19	4	bradford	Negativo	1
1	1	1812-19	4	bradford	Positivo	1
1	1	2610-19	4	bradford	Negativo	1
1	1	4312-19	4	bradford	Positivo	1
1	1	5105-19	4	bradford	Negativo	1
1	1	2711-18	5	bradford	Negativo	1
1	1	2804-18	5	bradford	Negativo	1
1	1	0503-17	6	bradford	Negativo	1
1	1	1609-17	6	bradford	Negativo	1
1	1	3406-17	6	bradford	Negativo	1
1	1	4104-17	6	bradford	Negativo	1
1	1	4812-17	6	bradford	Positivo	1
1	1	1049	7	bradford	Negativo	1
1	1	1035	7	bradford	Negativo	1
1	1	1204-16	7	bradford	Negativo	1
1	1	1710-16	7	bradford	Negativo	1
1	1	1044	7	bradford	Negativo	1
1	1	1046	7	bradford	Negativo	1
1	1	2304-16	7	bradford	Negativo	1
1	1	2311-16	7	bradford	Negativo	1
1	1	3010-16	7	bradford	Positivo	1
1	1	3210-16	7	bradford	Negativo	1
1	1	3505-16	7	bradford	Negativo	1
1	1	3956	7	bradford	Positivo	1

1	1	4005-16	7	bradford	Negativo	1
1	1	5100	7	bradford	Negativo	1
1	1	6108	7	bradford	Negativo	1
1	1	616-16	7	bradford	Positivo	1
1	1	0411-15	8	bradford	Negativo	1
1	1	0904-15	8	bradford	Negativo	1
1	1	1104-15	8	bradford	Negativo	1
1	1	154-15	8	bradford	Negativo	1
1	1	8505-15	8	bradford	Positivo	1
1	1	5511-14	9	bradford	Negativo	1
1	1	6611-14	9	bradford	Positivo	1
1	1	7811-14	9	bradford	Positivo	1
1	1	7911-14	9	bradford	Negativo	1
1	1	1401-20	3	brahman	Negativo	1
1	1	0207-19	4	brahman	Negativo	1
1	1	0302-19	4	brahman	Negativo	1
1	1	1305-19	4	brahman	Positivo	1
1	1	2112-19	4	brahman	Positivo	1
1	1	3512-19	4	brahman	Positivo	1
1	1	4573-19	4	brahman	Negativo	1
1	1	4875-19	4	brahman	Negativo	1
1	1	4878-19	4	brahman	Negativo	1
1	1	4918-19	4	brahman	Negativo	1
1	1	4996-19	4	brahman	Negativo	1
1	1	4206-18	5	brahman	Negativo	1
1	1	4704-18	5	brahman	Negativo	1
1	1	657-18	5	brahman	Negativo	1
1	1	0204-17	6	brahman	Negativo	1
1	1	0211-17	6	brahman	Negativo	1
1	1	0804-17	6	brahman	Negativo	1
1	1	2005-17	6	brahman	Positivo	1
1	1	11604-17	6	brahman	Negativo	1
1	1	2804-17	6	brahman	Negativo	1
1	1	6104-17	6	brahman	Negativo	1
1	1	8511-17	6	brahman	Negativo	1
1	1	1910-17	6	brahman	Negativo	1
1	1	3511-17	6	brahman	Negativo	1
1	1	4204-17	6	brahman	Positivo	1
1	1	0106-16	7	brahman	Positivo	1
1	1	0710-16	7	brahman	Positivo	1
1	1	4810	7	brahman	Positivo	1

1	1	4232	7	brahman	Negativo	1
1	1	4982	7	brahman	Negativo	1
1	1	4A69	7	brahman	Negativo	1
1	1	139-5	8	brahman	Negativo	1
1	1	1606-15	8	brahman	Negativo	1
1	1	161-15	8	brahman	Positivo	1
1	1	1704-15	8	brahman	Positivo	1
1	1	1805-15	8	brahman	Negativo	1
1	1	2006-15	8	brahman	Positivo	1
1	1	7205-15	8	brahman	Positivo	1
1	1	8306-15	8	brahman	Positivo	1
1	1	86-15	8	brahman	Positivo	1
1	1	7305-15	8	brahman	Negativo	1
1	1	0810-14	9	brahman	Positivo	1
1	1	5611-14	9	brahman	Negativo	1
1	1	5711-14	9	brahman	Negativo	1
1	1	02--13	10	brahman	Positivo	1
1	1	1810-13	10	brahman	Negativo	1
1	1	2907-13	10	brahman	Negativo	1
1	1	3612-13	10	brahman	Negativo	1
1	1	4703-13-	10	brahman	Negativo	1
1	1	8910-13	10	brahman	Negativo	1
1	2	10405-20	3	bradford	Positivo	2
1	2	11905-20	3	bradford	Negativo	2
1	2	1405-20	3	bradford	Positivo	2
1	2	1501-20	3	bradford	Negativo	2
1	2	18505-20	3	bradford	Positivo	2
1	2	18805-20	3	bradford	Positivo	2
1	2	3901-20	3	bradford	Positivo	2
1	2	4205-20	3	bradford	Negativo	2
1	2	4701-20	3	bradford	Positivo	2
1	2	4206-20	3	bradford	Positivo	2
1	2	4211-20	3	bradford	Positivo	2
1	2	9005-20	3	bradford	Positivo	2
1	2	9105-20	3	bradford	Positivo	2
1	2	0109-19	4	bradford	Positivo	2
1	2	0902-19	4	bradford	Negativo	2
1	2	2108-19	4	bradford	Positivo	2
1	2	5112-19	4	bradford	Negativo	2
1	2	2311-18	5	bradford	Positivo	2
1	2	4210-18	5	bradford	Negativo	2

1	2	4704-18	5	bradford	Positivo	2
1	2	0903-17	6	bradford	Negativo	2
1	2	0503-17	6	bradford	Negativo	2
1	2	1203-17	6	bradford	Positivo	2
1	2	3406-17	6	bradford	Positivo	2
1	2	6104-17	6	bradford	Positivo	2
1	2	0510-16	7	bradford	Negativo	2
1	2	1405-16	7	bradford	Negativo	2
1	2	1710-16	7	bradford	Positivo	2
1	2	1911-16	7	bradford	Positivo	2
1	2	2311-16	7	bradford	Positivo	2
1	2	1035	7	bradford	Negativo	2
1	2	1047	7	bradford	Negativo	2
1	2	1200	7	bradford	Positivo	2
1	2	1210	7	bradford	Positivo	2
1	2	1605-16	7	bradford	Negativo	2
1	2	3505-16	7	bradford	Positivo	2
1	2	3511-16	7	bradford	Positivo	2
1	2	4830	7	bradford	Negativo	2
1	2	4982	7	bradford	Positivo	2
1	2	5100	7	bradford	Positivo	2
1	2	5104-15	8	bradford	Positivo	2
1	2	0109-15	8	bradford	Positivo	2
1	2	0904-15	8	bradford	Positivo	2
1	2	1211-15	8	bradford	Positivo	2
1	2	189-15	8	bradford	Negativo	2
1	2	0811-14	9	bradford	Negativo	2
1	2	246-14	9	bradford	Positivo	2
1	2	5511-14	9	bradford	Positivo	2
1	2	1810-13	10	bradford	Positivo	2
1	2	2102-13	10	bradford	Negativo	2
1	2	14805-20	3	brahman	Negativo	2
1	2	5505-20	3	brahman	Positivo	2
1	2	1408-19	4	brahman	Negativo	2
1	2	5405-19	4	brahman	Positivo	2
1	2	0205-18	5	brahman	Negativo	2
1	2	2711-18	5	brahman	Negativo	2
1	2	4206-18	5	brahman	Negativo	2
1	2	7911-18	5	brahman	Negativo	2
1	2	0309-18	5	brahman	Negativo	2
1	2	0211-17	6	brahman	Positivo	2

1	2	0804-17	6	brahman	Negativo	2
1	2	1512-17	6	brahman	Negativo	2
1	2	1904-17	6	brahman	Negativo	2
1	2	2011-17	6	brahman	Negativo	2
1	2	1712-17	6	brahman	Positivo	2
1	2	3825	6	brahman	Negativo	2
1	2	4005-17	6	brahman	Negativo	2
1	2	4567	6	brahman	Positivo	2
1	2	5711-17	6	brahman	Positivo	2
1	2	6112-17	6	brahman	Negativo	2
1	2	8511-17	6	brahman	Positivo	2
1	2	4573	7	brahman	Negativo	2
1	2	4604	7	brahman	Positivo	2
1	2	4A27	7	brahman	Negativo	2
1	2	4A69	7	brahman	Positivo	2
1	2	8805-16	7	brahman	Positivo	2
1	2	0606-15	8	brahman	Positivo	2
1	2	166-15	8	brahman	Positivo	2
1	2	123-15	8	brahman	Positivo	2
1	2	137-15	8	brahman	Negativo	2
1	2	1506-15	8	brahman	Positivo	2
1	2	154-15	8	brahman	Positivo	2
1	2	184-15	8	brahman	Positivo	2
1	2	199-15	8	brahman	Positivo	2
1	2	2205-15	8	brahman	Positivo	2
1	2	36-15	8	brahman	Positivo	2
1	2	5004-15	8	brahman	Positivo	2
1	2	6106-15	8	brahman	Positivo	2
1	2	3207-13	10	brahman	Negativo	2
1	2	128-13	10	brahman	Positivo	2
1	2	134-13	10	brahman	Positivo	2
1	2	139-13	10	brahman	Positivo	2
1	2	0904-13	10	brahman	Negativo	2
1	2	4307-13	10	brahman	Negativo	2
1	2	2201-13	10	brahman	Positivo	2
1	2	0701-13	10	brahman	Negativo	2
1	2	2907-13	10	brahman	Positivo	2
1	2	5107-13	10	brahman	Positivo	2
1	2	0302-13	10	brahman	Positivo	2
1	2	154-13	10	brahman	Negativo	2
2	1	0107-20	3	bradford	Positivo	1

2	1	0804-20	3	bradford	Negativo	1
2	1	0902-20	3	bradford	Negativo	1
2	1	1006-20	3	bradford	Negativo	1
2	1	10105-20	3	bradford	Negativo	1
2	1	11205-20	3	bradford	Positivo	1
2	1	12205-20	3	bradford	Positivo	1
2	1	1110-20	3	bradford	Negativo	1
2	1	1501-20	3	bradford	Negativo	1
2	1	15205-20	3	bradford	Negativo	1
2	1	18605-20	3	bradford	Positivo	1
2	1	19405-20	3	bradford	Positivo	1
2	1	2001-20	3	bradford	Positivo	1
2	1	2301-20	3	bradford	Positivo	1
2	1	2402-20	3	bradford	Negativo	1
2	1	24505-20	3	bradford	Positivo	1
2	1	24605-20	3	bradford	Positivo	1
2	1	2502-20	3	bradford	Positivo	1
2	1	2607-20	3	bradford	Negativo	1
2	1	2706-20	3	bradford	Positivo	1
2	1	2712-20	3	bradford	Positivo	1
2	1	3001-20	3	bradford	Positivo	1
2	1	3405-20	3	bradford	Positivo	1
2	1	3502-20	3	bradford	Positivo	1
2	1	4101-20	3	bradford	Positivo	1
2	1	4504-16	7	bradford	Negativo	1
2	1	4612-16	7	bradford	Negativo	1
2	1	4701-16	7	bradford	Negativo	1
2	1	4712-16	7	bradford	Negativo	1
2	1	4804-16	7	bradford	Negativo	1
2	1	5305-16	7	bradford	Positivo	1
2	1	6003-16	7	bradford	Negativo	1
2	1	6603-16	7	bradford	Negativo	1
2	1	7303-16	7	bradford	Negativo	1
2	1	8305-16	7	bradford	Positivo	1
2	1	8705-16	7	bradford	Positivo	1
2	1	8805-16	7	bradford	Positivo	1
2	1	0311-16	7	bradford	Positivo	1
2	1	4712-16	7	bradford	Negativo	1
2	1	5312-16	7	bradford	Negativo	1
2	1	0210-16	7	bradford	Positivo	1
2	1	0701-16	7	bradford	Positivo	1

2	1	3604-16	7	bradford	Positivo	1
2	1	8504-16	7	bradford	Positivo	1
2	1	0311-16	7	bradford	Positivo	1
2	1	1704-16	7	bradford	Positivo	1
2	1	2211-16	7	bradford	Positivo	1
2	1	6110-18	5	bradford	Positivo	1
2	1	0104-16	7	bradford	Positivo	1
2	1	0311-16	7	bradford	Positivo	1
2	1	0303-20	3	Brahman	Negativo	1
2	1	0502-20	3	Brahman	Negativo	1
2	1	0605-20	3	Brahman	Positivo	1
2	1	13405-20	3	Brahman	Negativo	1
2	1	13805-20	3	Brahman	Positivo	1
2	1	1406-20	3	Brahman	Negativo	1
2	1	14705-20	3	Brahman	Positivo	1
2	1	15005-20	3	Brahman	Positivo	1
2	1	15405-20	3	Brahman	Positivo	1
2	1	18805-20	3	Brahman	Negativo	1
2	1	18905-20	3	Brahman	Negativo	1
2	1	2101-20	3	Brahman	Negativo	1
2	1	2201-20	3	Brahman	Negativo	1
2	1	2302-20	3	Brahman	Negativo	1
2	1	3002-20	3	Brahman	Positivo	1
2	1	3012-20	3	Brahman	Negativo	1
2	1	3211-20	3	Brahman	Positivo	1
2	1	3806-20	3	Brahman	Positivo	1
2	1	3301-20	3	Brahman	Negativo	1
2	1	3311-20	3	Brahman	Negativo	1
2	1	3705-20	3	Brahman	Positivo	1
2	1	4211-20	3	Brahman	Negativo	1
2	1	4311-20	3	Brahman	Negativo	1
2	1	3612-20	3	Brahman	Negativo	1
2	1	3811-20	3	Brahman	Negativo	1
2	1	4004-16	7	Brahman	Negativo	1
2	1	4006-16	7	Brahman	Negativo	1
2	1	4204-16	7	Brahman	Negativo	1
2	1	4205-16	7	Brahman	Negativo	1
2	1	4206-16	7	Brahman	Negativo	1
2	1	4403-16	7	Brahman	Negativo	1
2	1	5312-16	7	Brahman	Negativo	1
2	1	6203-16	7	Brahman	Negativo	1

2	1	7405-16	7	Brahman	Negativo	1
2	1	8405-16	7	Brahman	Positivo	1
2	1	1912-16	7	Brahman	Positivo	1
2	1	2712-16	7	Brahman	Positivo	1
2	1	3212-16	7	Brahman	Positivo	1
2	1	3312-16	7	Brahman	Negativo	1
2	1	5405-16	7	Brahman	Negativo	1
2	1	10111-16	7	Brahman	Negativo	1
2	1	2410-16	7	Brahman	Positivo	1
2	1	4810-16	7	Brahman	Positivo	1
2	1	1203-16	7	Brahman	Negativo	1
2	1	4504-16	7	Brahman	Positivo	1
2	1	8305-16	7	Brahman	Positivo	1
2	1	4943	7	Brahman	Positivo	1
2	1	3905-16	7	Brahman	Positivo	1
2	1	5005-16	7	Brahman	Positivo	1
2	1	0309-15	8	Brahman	Positivo	1
2	2	0102-20	3	bradford	Positivo	2
2	2	0107-20	3	bradford	Negativo	2
2	2	0205-20	3	bradford	Positivo	2
2	2	0210-20	3	bradford	Negativo	2
2	2	0308-20	3	bradford	Negativo	2
2	2	0407-20	3	bradford	Positivo	2
2	2	0502-20	3	bradford	Positivo	2
2	2	0804-20	3	bradford	Positivo	2
2	2	0809-20	3	bradford	Negativo	2
2	2	0902-20	3	bradford	Positivo	2
2	2	1302-20	3	bradford	Negativo	2
2	2	1311-20	3	bradford	Positivo	2
2	2	1412-20	3	bradford	Negativo	2
2	2	1406-20	3	bradford	Positivo	2
2	2	1701-20	3	bradford	Positivo	2
2	2	1702-20	3	bradford	Positivo	2
2	2	1710-20	3	bradford	Negativo	2
2	2	2104-20	3	bradford	Negativo	2
2	2	2202-20	3	bradford	Negativo	2
2	2	2202-20	3	bradford	Negativo	2
2	2	2311-20	3	bradford	Positivo	2
2	2	2811-20	3	bradford	Positivo	2
2	2	3212-20	3	bradford	Negativo	2
2	2	4011-20	3	bradford	Positivo	2

2	2	4012-20	3	bradford	Positivo	2
2	2	4504-16	7	bradford	Negativo	2
2	2	4712-16	7	bradford	Negativo	2
2	2	5011-16	7	bradford	Positivo	2
2	2	5312-16	7	bradford	Negativo	2
2	2	5711-16	7	bradford	Negativo	2
2	2	6003-16	7	bradford	Negativo	2
2	2	6406-16	7	bradford	Negativo	2
2	2	6610-16	7	bradford	Negativo	2
2	2	6810-16	7	bradford	Negativo	2
2	2	7210-16	7	bradford	Positivo	2
2	2	7710-16	7	bradford	Positivo	2
2	2	7808-16	7	bradford	Negativo	2
2	2	8105-16	7	bradford	Positivo	2
2	2	9005-16	7	bradford	Positivo	2
2	2	9505-16	7	bradford	Negativo	2
2	2	11710-16	7	bradford	Positivo	2
2	2	0712-16	7	bradford	Negativo	2
2	2	2610-15	8	bradford	Positivo	2
2	2	3312-15	8	bradford	Negativo	2
2	2	3412-15	8	bradford	Positivo	2
2	2	1204	8	bradford	Negativo	2
2	2	1046	8	bradford	Positivo	2
2	2	100-15	8	bradford	Positivo	2
2	2	1011-15	8	bradford	Negativo	2
2	2	173-14	9	bradford	Negativo	2
2	2	0111-20	3	Brahman	Negativo	2
2	2	0303-20	3	Brahman	Positivo	2
2	2	0403-20	3	Brahman	Negativo	2
2	2	0410-20	3	Brahman	Negativo	2
2	2	0505-20	3	Brahman	Negativo	2
2	2	0807-20	3	Brahman	Positivo	2
2	2	0811-20	3	Brahman	Positivo	2
2	2	1006-20	3	Brahman	Positivo	2
2	2	1007-20	3	Brahman	Negativo	2
2	2	1009-20	3	Brahman	Negativo	2
2	2	1012-20	3	Brahman	Positivo	2
2	2	10810-20	3	Brahman	Positivo	2
2	2	11010-20	3	Brahman	Negativo	2
2	2	1110-20	3	Brahman	Negativo	2
2	2	1111-20	3	Brahman	Negativo	2

2	2	11905-20	3	Brahman	Positivo	2
2	2	1202-20	3	Brahman	Negativo	2
2	2	1306-20	3	Brahman	Positivo	2
2	2	1310-20	3	Brahman	Positivo	2
2	2	13405-20	3	Brahman	Negativo	2
2	2	1406-20	3	Brahman	Negativo	2
2	2	14210-20	3	Brahman	Positivo	2
2	2	14405-20	3	Brahman	Positivo	2
2	2	1611-20	3	Brahman	Positivo	2
2	2	1804-20	3	Brahman	Positivo	2
2	2	1806-16	7	Brahman	Negativo	2
2	2	2311-16	7	Brahman	Negativo	2
2	2	2402-16	7	Brahman	Negativo	2
2	2	2607-16	7	Brahman	Positivo	2
2	2	2806-16	7	Brahman	Positivo	2
2	2	3012-16	7	Brahman	Negativo	2
2	2	3111-16	7	Brahman	Negativo	2
2	2	3301-16	7	Brahman	Negativo	2
2	2	3304-16	7	Brahman	Negativo	2
2	2	3311-16	7	Brahman	Negativo	2
2	2	3612-16	7	Brahman	Positivo	2
2	2	3710-16	7	Brahman	Positivo	2
2	2	3811-16	7	Brahman	Positivo	2
2	2	3812-15	8	Brahman	Negativo	2
2	2	4001-15	8	Brahman	Negativo	2
2	2	5312-15	8	Brahman	Negativo	2
2	2	5405-15	8	Brahman	Negativo	2
2	2	5712-15	8	Brahman	Negativo	2
2	2	2904-15	8	Brahman	Positivo	2
2	2	173-15	8	Brahman	Negativo	2
2	2	7405-15	8	Brahman	Negativo	2
2	2	9005-15	8	Brahman	Negativo	2
2	2	4006-15	8	Brahman	Positivo	2
2	2	0505-13	10	Brahman	Positivo	2
2	2	1609-13	10	Brahman	Positivo	2