



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE
VACAS BRAHMAN, BRANGUS Y CHARBRAY DE LA HACIENDA
LA VICTORIA”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA:

LEBNI ASBEL IDROVO BARAHONA

Riobamba – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE
VACAS BRAHMAN, BRANGUS Y CHARBRAY DE LA HACIENDA
LA VICTORIA”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: LEBNI ASBEL IDROVO BARAHONA

DIRECTOR: ING. FABIÁN AUGUSTO ALMEIDA LÓPEZ MSc.

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, Lebni Asbel Idrovo Barahona

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Lebni Asbel Idrovo Barahona, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 20 de junio de 2023

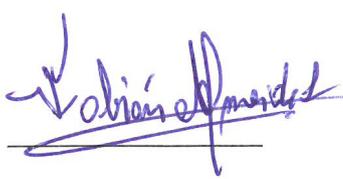


Lebni Asbel Idrovo Barahona

060575441-5

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS.
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Trabajo Experimental, “**EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE VACAS BRAHMAN, BRANGUS Y CHARBRAY DE LA HACIENDA LA VICTORIA**”, realizado por la señorita: **LEBNI ASBEL IDROVO BARAHONA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Carlos Andrés Mancheno Herrera PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-06-20
Ing. Fabián Augusto Almeida López MSc DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-06-20
Ing. Paula Alexandra Toalombo Vargas ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-06-20

DEDICATORIA

A mis padres Salomón y Azucena, por el esfuerzo y sacrificio demostrado a pesar de las adversidades que se han presentado. Mamá gracias por ser mi pilar fundamental para poder cumplir mis objetivos y metas. El regalo más grande que pueden dar un hijo a sus padres es la culminación de su carrera profesional y por tanto el reflejo de todo su sacrificio de parte de mis padres. Mis hermanos, Job, Salomón y Gerson, que siempre estuvieron pendientes de cada uno de mis pasos y en cada momento me supieron guiar, esto también se los debo a ustedes. Mis princesas Kassy, Kristel, Laurita y mi pequeño Keyler, por ser esa fuente de inspiración y constancia para cumplir mis metas.

Lebni

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento: A Dios, mis padres y hermanos quienes me apoyaron para cumplir con mi propósito. A todos mis maestros quienes aportaron conocimientos teóricos y prácticos a lo largo de toda mi carrera, mismo que me servirán para desenvolverme como futura profesional, sobre todo agradezco a mi director de tesis Ing. Fabian Augusto Almeida López, y miembro Ing. Paula Alexandra Toalombo Vargas, PhD., por su paciencia y orientación durante mi trabajo de titulación.

Lebni

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1.	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	3
1.1.	Planteamiento del problema.....	3
1.2.	Justificación	4
1.3.	Objetivos	4
1.3.1.	<i>Objetivo general</i>	4
1.3.2.	<i>Objetivos específicos</i>	5

CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	6
2.1.	Bovinos	6
2.1.1.	<i>Taxonomía y etimología</i>	7
2.1.2.	<i>Alimentación y nutrición</i>	8
2.1.3.	<i>Razas bovinas productoras de carne</i>	8
2.1.3.1.	<i>Raza Brahman</i>	9
2.1.3.2.	<i>Raza Brangus</i>	10
2.1.3.3.	<i>Raza Charbray</i>	11
2.2.	Eventos reproductivos	12
2.2.1.	<i>Pubertad</i>	12

2.2.1.1.	<i>Pubertad en toros</i>	13
2.2.2.	<i>Ciclo estral y apareamiento</i>	13
2.2.2.1.	<i>Monta natural</i>	14
2.2.3.	<i>Gestación y parto</i>	15
2.2.4.	<i>Periodo posparto</i>	16
2.3.	Eficiencia reproductiva	16
2.4.	Parámetros reproductivos	17
2.4.1.	<i>Evaluación del comportamiento reproductivo de las vaquillas</i>	18
2.4.1.1.	<i>Edad a la pubertad (EP)</i>	18
2.4.1.2.	<i>Edad al primer servicio (EPS)</i>	18
2.4.1.3.	<i>Edad a primer parto (EPP)</i>	18
2.4.2.	<i>Parámetros indicativos de la fertilidad</i>	19
2.4.2.1.	<i>Tasa de concepción (PC)</i>	19
2.4.2.2.	<i>Servicios por concepción (SPC)</i>	19
2.4.2.3.	<i>Tasa de preñez</i>	20
2.4.3.	<i>Parámetros para evaluar la fecundidad</i>	20
2.4.3.1.	<i>Intervalo parto – concepción (IPC)</i>	20
2.4.3.2.	<i>Intervalo entre partos (IEP)</i>	20
2.4.3.3.	<i>Días del parto al primer estro (DPPE)</i>	21
2.4.3.4.	<i>Días del parto al primer servicio (DPPS)</i>	21
2.5.	Resumen de parámetros reproductivos	21
2.6.	Factores de deficiencia reproductiva	22
2.6.1.	<i>Factores climáticos</i>	23
2.6.2.	<i>Nutrición</i>	23
2.6.3.	<i>Condición corporal</i>	24
2.6.4.	<i>Estado de salud</i>	25

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	26
----	---------------------------------	----

3.1.	Localización y duración del experimento	26
3.2.	Unidades experimentales	26
3.3.	Materiales, equipos e insumos	26
3.3.1.	<i>Materiales</i>	26
3.3.2.	<i>Equipos</i>	27
3.3.3.	<i>Instalaciones</i>	27
3.4.	Tratamientos y diseño experimental	27
3.5.	Mediciones Experimentales	27
3.6.	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	27
3.7.	Procedimiento experimental	27
3.8.	Metodología de la investigación	28
3.8.1.	<i>Edad al primer servicio (EPS)</i>	28
3.8.2.	<i>Edad a primer parto (EPP)</i>	28
3.8.3.	<i>Intervalo entre partos (IEP)</i>	29

CAPÍTULO IV

4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	30
4.1.	Clasificación de registros reproductivos de las vacas Brahman, Brangus y Charbray de la Hacienda La Victoria.	30
4.2.	Parámetros reproductivos: Edad al primer servicio (EPS)	30
4.2.1.	<i>Comparativa de la edad del primer servicio (EPS) entre las razas Brahman vs Brangus vs Charbray</i>	32
4.3.	Parámetros reproductivos: Edad a primer parto (EPP)	33
4.3.1.	<i>Comparativa de la edad del primer parto (EPP) entre las razas Brahman vs Brangus vs Charbray.</i>	34
4.4.	Parámetros reproductivos: Intervalo entre partos (IEP)	35
4.4.1.	<i>Comparativa del intervalo entre partos (IEP) entre las razas Brahman vs Brangus vs Charbray.</i>	37
4.5.	Análisis comparativo de los parámetros reproductivos de los hatos Brahman, Brangus y Charbray.	38

CONCLUSIONES	40
RECOMENDACIONES	41
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1:	Parámetros reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales.	22
Tabla 3-1:	Condiciones climáticas de Cantón General Antonio Elizalde ubicado en la Provincia del Guayas.....	26
Tabla 4-1:	Edad del primer servicio (EPS): hatos de raza Brahman, Brangus y Charbray.....	31
Tabla 4-2:	Edad a primer parto (EPS): comparativa entre hatos de raza Brahman, Brangus y Charbray.....	32
Tabla 4-3:	Edad a primer parto (EPP): hatos de raza Brahman, Brangus y Charbray.	33
Tabla 4-4:	Edad a primer parto (EPP): comparativa entre hatos de raza Brahman, Brangus y Charbray.....	35
Tabla 4-5:	Intervalo entre partos (IEP): hatos de raza Brahman, Brangus y Charbray.....	36
Tabla 4-6:	Intervalo entre partos (IEP): comparativa entre hatos de raza Brahman, Brangus y Charbray.....	37
Tabla 4-7:	Análisis comparativo de los parámetros reproductivos de los hatos Brahman, Brangus y Charbray.	38

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2-1:	Ejemplares del grupo de bovino: vacas y búfalos.....	7
Ilustración 2-2:	Ejemplar de raza Brahman.....	10
Ilustración 2-3:	Ejemplar de raza Brangus.....	11
Ilustración 2-4:	Ejemplar de raza Charbray.....	12
Ilustración 2-5:	Ciclo estral.....	14
Ilustración 2-6:	Apareamiento, gestación y parto en bovinos.....	16
Ilustración 4-1:	Edad del primer servicio (EPS) de hatos de raza Brahman, Brangus y Charbray.	31
Ilustración 4-2:	Edad del primer parto (EPP) de hatos de raza Brahman, Brangus y Charbray.	34
Ilustración 4-3:	Intervalo entre partos (IEP) de hatos de raza Brahman, Brangus y Charbray.	36

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** CLASIFICACIÓN DE LOS REGISTROS REPRODUCTIVOS DE LA RAZA BRAHMAN DE LA HACIENDA "LA VICTORIA".
- ANEXO B:** CLASIFICACIÓN DE LOS REGISTROS REPRODUCTIVOS DE LA RAZA BRANGUS DE LA HACIENDA "LA VICTORIA".
- ANEXO C:** CLASIFICACIÓN DE LOS REGISTROS REPRODUCTIVOS DE LA RAZA CHARBRAY DE LA HACIENDA "LA VICTORIA".
- ANEXO D:** T DE STUDENT ENTRE L RAZAS BRAHMAN, BRANGUS Y CHARBRAY EN LA EPP DE LA HACIENDA "LA VICTORIA".
- ANEXO E:** T DE STUDENT ENTRE RAZAS BRAHMAN, BRANGUS Y CHARBRAY EN LA EPS DE LA HACIENDA "LA VICTORIA".
- ANEXO F:** T DE STUDENT ENTRE RAZAS BRAHMAN, BRANGUS Y CHARBRAY EN EL IEP DE LA HACIENDA "LA VICTORIA".
- ANEXO G:** ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA DE LA HACIENDA "LA VICTORIA", EN LA EDAD DE PRIMER PARTO.
- ANEXO H:** ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA DE LA HACIENDA "LA VICTORIA", EN LA EDAD DE PRIMER SERVICIO.
- ANEXO I:** ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA DE LA HACIENDA "LA VICTORIA", EN EL INTERVALO ENTRE PARTOS.

RESUMEN

La ganadería en Ecuador es una de las actividades económicas más sobresalientes e importantes. Al ser una actividad con alta rentabilidad, los productores de ganado bovino han buscado varias estrategias para tener altos índices de producción, así aplicando técnicas para la optimización de manejo reproductivo. La eficiencia reproductiva (ER) evalúa el comportamiento de la reproducción a partir de rigurosos registros, que tiene como fin valorar parámetros sobresalientes como lo es la edad al primer servicio (EPS), edad del primer parto (EPP) y del intervalo entre partos (IEP). La presente investigación evaluó estos tres parámetros a partir de los registros reproductivos del período 2021 pertenecientes a 189 hembras vacunas productoras de carne pertenecientes a los hatos de las razas Brahman (63 ejemplares), Brangus (63 ejemplares) y Charbray (63 ejemplares) pertenecientes de la Hacienda La Victoria, ubicada en el km 10 de la vía Bucay-Naranjito, Cantón General Antonio Elizalde, Provincia del Guayas. En general, en este estudio los valores obtenidos para la EPS razas Brahman ($26,0317 \pm 4,7522$ meses), Brangus ($25,5190 \pm 4,5042$ meses) y Charbray ($24,5952 \pm 2,3779$ meses). De igual manera, se obtuvieron valores de EPP de los hatos de Brahman ($36,1143 \pm 4,8247$ meses), Brangus ($35,5556 \pm 4,5358$ meses) y Charbray ($34,0476 \pm 2,4850$ meses). La dispersión más significativa radica en los valores de IEP en los hatos Brahman ($450,9683 \pm 75,5767$ días), Brangus ($473,2381 \pm 91,2774$ días) y Charbray ($410,8254 \pm 51,9645$ días). Todos los parámetros reproductivos estudiados en esta investigación se encontraron dentro del parámetro ideal, indicando una buena eficiencia reproductiva. Además, se resalta al hato de raza Charbray como el que posee un excelente desempeño en la ER. De igual forma, se define al factor raza como unos de los principales condicionantes para el ER, además del clima (tropical).

Palabras clave: <BOVINOS>, <EFICIENCIA PRODUCTIVA>, <EDAD DEL PRIMER SERVICIO>, <EDAD DEL PRIMER PARTO>, <INTERVALO ENTRE PARTOS>, <BRAHMAN>, <BRANGUS>, <CHARBRAY>.



1413-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

Livestock in Ecuador is one of the most outstanding and important economic activities. Being an activity with high profitability, cattle producers have sought several strategies to have high production rates, thus applying techniques for the optimization of reproductive management. Reproductive efficiency (RE) evaluates the behavior of reproduction from rigorous records, which aims to assess outstanding parameters such as age at first service (AFS), age of first birth (AFB) and calving interval (CI). The present research evaluated these three parameters from the reproductive records of the 2021 period belonging to 189 meat-producing cattle females belonging to the herds of the Brahman (63 copies), Brangus (63 copies) and Charbray (63 copies) breeds belonging to La Victoria Inn, located at km 10 of the Bucay – Naranjito road, General Antonio Elizalde Canton, Guayas Province. In general, in this study the values obtained for the AFS breeds Brahman (26.0317 ± 4.7522 months), Brangus (25.5190 ± 4.5042 months) and Charbray (24.5952 ± 2.3779 months). Similarly, AFB values were obtained from the herds of Brahman (36.1143 ± 4.8247 months), Brangus (35.5556 ± 4.5358 months) and Charbray (34.0476 ± 2.4850 months). The most significant dispersion lies in the IBB values in the Brahman herds (450.9683 ± 75.5767 days), Brangus (473.2381 ± 91.2774 days) and Charbray (410.8254 ± 51.9645 days). All reproductive parameters studied in this research were within the ideal parameter, indicating good reproductive efficiency. In addition, the Charbray breed herd is highlighted as the one with an excellent performance in the RE. Similarly, the race factor is defined as one of the conditioning factors for the RE, in addition to the (tropical) climate.

Keywords: <CATTLE>, <PRODUCTIVE EFFICIENCY>, <FIRST SERVICE AGE>, <AGE OF FIRST BIRTH>, <CALVING INTERVAL>, <BRAHMAN>, <BRANGUS>, <CHARBRAY>.

1413-DBRA-UPT-2023



Mgs. Deysi Lucia Damián Tixi

C.I. 0602960221

INTRODUCCIÓN

El Ecuador es un país rico en recursos naturales, su buen clima y condiciones vegetales ha permitido que la crianza de animales sea una buena fuente para subsistir, por esta razón una buena parte de la población invierte en el campo pecuario mediante la producción de ganado bovino, el cual provee materias primas de alto valor biológico para la alimentación humana. La leche y la carne son productos de primera necesidad en la sociedad moderna, por ende, estos deben ser de forma inocua y segura para su consumo (FAO, 2021, pág. 1).

La ganadería en Ecuador es una de las actividades económicas más sobresalientes e importantes. El sector agropecuario en el 2008 aportó en el PBI (producto interno bruto) del 10,7 %, ubicándose en el segundo lugar después de la producción de petróleo. Se estima que el consumo de carne de ganado vacuno aumentará de manera gradual durante los próximos 10 años. Se espera que para 2026, el consumo aumente casi a un 6 % en los países desarrollados, mientras que en las regiones en vías de desarrollo se espera que exista un aumento alrededor del 17 % (OCDE-FAO, 2021, pág. 6).

Al ser una actividad con alta rentabilidad, los productores de ganado bovino han buscado varias estrategias para tener altos índices de producción, así aplicando técnicas para la optimización de manejo reproductivo, nutrición eficiente, y selección genética. El principal objetivo del manejo reproductivo es generar una máxima producción de la vida productiva del hato bovino, además, para conseguir un buen manejo reproductivo se deben emplear programas de diagnóstico, control reproductivo y registros óptimos, así, permitiendo conocer y predecir la eficiencia reproductiva y determinar posibles causales de infertilidad u otros problemas (Bustillo y Melo, 2020, pág. 2).

Se conoce como eficiencia reproductiva (ER) a un complejo conjunto de diferentes formas, expresiones, interpretaciones de la vida, fisiología y comportamiento de la reproducción, tomando en cuenta los periodos de crecimiento desde del inicio de la pubertad, la ciclicidad de la hembra, la producción de espermatozoides en el macho, los diferentes eventos consecuentes del apareamiento, la gestación y el parto. La literatura define de manera diferente a la eficiencia reproductiva: a) como la capacidad de servicio de una hembra en el menor tiempo posible después del parto, así dando como efectiva la monta natural o inseminación. b) la medida emplea en la ganadería, que tiene como objetivo la evaluación de individuos mediante registros rigurosos permitiendo así concluir el desempeño del lugar (González-Stagnaro, 2018, pág. 205).

La fertilidad es la habilidad de una vaca o del hato de quedar gestante luego de 1 ó 2 inseminaciones, mientras que cuando se evalúa un hato, la fertilidad se manifiesta por una

proporción del 60 % o más de vacas gestantes al primer servicio. Para la realización de una evaluación de la ER se necesita tener registros adecuados y su posterior análisis real e interpretación. El primer paso para el estudio reproductivo es el uso en forma total y completa de todos los datos individuales de registros disponibles, aplicando parámetros y obteniendo estadísticas que permitan identificar el estado reproductivo actual y prospectivo del todo el hato de producción (González-Stagnaro, 2018, pág. 206).

Por consiguiente, la presente investigación tiene la finalidad recolectar datos de los registros de la “Hacienda La Victoria”, los cuales son de suma importancia para realizar una evaluación de los parámetros reproductivos de vacas de raza Brahman, Brangus y Charbray. La ubicación y condiciones climáticas en la que se encuentra la hacienda no ha sido un impedimento para que los ganaderos hayan mejorado la genética del hato. Sin embargo, no existe un estudio que evidencie el progreso y desempeño reproductivo de dicha explotación, por lo tanto, con la investigación se pretende contribuir con la toma de decisiones correctas que permitan la optimización y eficiencia de la explotación, beneficiando económicamente al productor.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

En el Ecuador la ganadería es una de las actividades económicas más destacadas y significativas. La producción de ganado vacuno es la más representativa, ya que abarca un 66 % de la producción ganadera total del periodo 2014 - 2019. Las utilidades registradas por la cría y reproducción de ganado vacuno durante el 2019 fueron de 35.599.377 USD; posicionando claramente a la ganadería como aun actividad económica rentable. (Sánchez et al., 2019, pág. 3).

Dada la importancia económica de la actividad de cría y reproducción de ganado vacuno, los ganaderos han buscado varias estrategias para tener altos índices de producción, así aplicando técnicas para la optimización de manejo reproductivo, nutrición eficiente, y selección genética. (Bustillo y Melo, 2020, pág. 3).

La eficiencia reproductiva es en general el estado óptimo de la expresión y desarrollo de las actividades fisiológicas de la reproducción, en los vacunos productores de carne el proceso reproductivo y sus eventos consecuentes son de vital importancia, ya que de este dependerá el éxito o no de la actividad económica relacionada con la producción; por tal motivo se han desarrollado habilidades técnicas de planeación y desarrollo reproductivo sobre el comportamiento de los animales en su etapa reproductiva (Cortes, 2017, pág. 10).

Los parámetros reproductivos son indicadores del desempeño del hato (conjunto de bovinos), alcanzado cuando los eventos reproductivos del hato han sido registrados adecuadamente. Estos indicadores nos permiten identificar las oportunidades de mejora, establecer metas reproductivas realistas, monitorear los progresos e identificar los problemas y enfermedades reproductivas en estadios tempranos. Es importante saber que en cualquier sistema que se utilice necesita que se incluyan todas las vacas y novillas servidas y paridas (Intagri S.C., 2018, pág. 1).

Si no existen registros cualquier evaluación será de naturaleza de especulación y llevará a graves errores. Los parámetros son varios y diferentes, cada uno ofrece una visión sobre la fertilidad, fecundidad o detección de celos que en combinación facilitan la identificación de los problemas reproductivos del hato y la toma de decisiones para corregirlos (González-Stagnaro, 2018, pág. 207).

1.2. Justificación

La hacienda La Victoria se dedica principalmente a la explotación de bovinos de carne, la misma que ha ido experimentando cambios importantes en la mejora genética. En este contexto las razas Brahman, Brangus y Charbray han sido seleccionadas para los programas de mejoramiento por sus notables características en producción. La mayoría de los sistemas de producción bovina de carne, carecen del uso de registros productivos, reproductivos y económicos. En el caso de la presencia de estos medios de recolección de información, no se hace la interpretación de esta para la toma de decisiones.

El primer paso para iniciar un proceso de cambio tecnológico en los sistemas bovinos de carne es la identificación de los animales, el cual va a permitir recolectar información y asociarla a un animal durante su vida productiva y un segundo paso, es la ubicación técnica del sistema, comparada a otras en la misma localidad o en otras partes del país.

El uso de indicadores productivos o reproductivos es la principal herramienta, para la comparación entre sistemas y dentro del sistema (semoviente contra semoviente o finca contra finca), debido a que permiten, realizar la evaluación en unidades similares. El ejercicio de analizar e interpretar la información recolectada, permite generar el ordenamiento de las unidades productivas (semovientes) en orden jerárquico.

La presente investigación tiene la finalidad recolectar datos de los registros de la “Hacienda La Victoria”, los cuales son de suma importancia para realizar una evaluación de los parámetros reproductivos de vacas Brahman, Brangus y Charbray, cabe mencionar que la hacienda se encuentra a 320 m.s.n.m. y a pesar de ellos ha ido mejorando su genética con el pasar de los años sin embargo, no existe un estudio que evidencie el progreso y desempeño reproductivo de dicha explotación, por lo tanto, con la investigación se pretende contribuir con la toma de decisiones correctas que permitan la optimización y eficiencia de la explotación, beneficiando económicamente al productor.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar parámetros reproductivos de las vacas de raza Brahman, Brangus y Charbray de la Hacienda La Victoria.

1.3.2. Objetivos específicos

- Clasificar los registros para el estudio reproductivo de las vacas Brahman, Brangus y Charbray de la Hacienda La Victoria.
- Comparar los parámetros reproductivos del año 2021 entre las vacas Brahman, Brangus y Charbray de la Hacienda La Victoria con los correspondientes índices reproductivos ideales de cada una de las razas.
- Evaluar el factor raza como un factor importante en la eficiencia reproductiva.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1. Bovinos

Los bovinos salvajes son bóvidos pertenecientes a la tribu de los *Bovidae*. Se cree que la diversidad de las diferentes razas modernas de bovinos domésticos son descendientes directos de las diferentes razas de bovinos salvajes. El cruzamiento entre especies también puede haber contribuido al desarrollo de ciertas razas. La mayor parte de los bovinos salvajes son considerados como pertenecientes a un solo género, *Bibos* (Scherf, 2017).

Parte de este grupo se encuentran los bisontes, atribuidos al género *Bison*. El bisonte se asemeja al toro. Posee un pelaje áspero que recubre su cuerpo, donde el sector superior se caracteriza por resultar abultado. Es posible distinguir dos especies de bisontes: el bisonte americano, también llamado búfalo (*Bison bison*) y el bisonte europeo (*Bison bonasus*). El bisonte americano suele ser más pesado y peludo, pero con menos pelo en la cola y con patas más cortas (Underwood et al., 2015, pág. 622).

Los búfalos o bisonte americano son bóvidos de gran tamaño procedentes principalmente del sudeste asiático. Se pueden encontrar en estado salvaje o doméstico, y se les puede localizar en muchas partes del mundo. Es un animal cuadrúpedo y mamífero, además de rumiante. Son muy parecidos a los toros, pero los búfalos no tienen papada. Los cuernos de los búfalos son planos y curvados hacia la parte de detrás, y sus puntas están separadas. Se trata de un grupo de animales grandes. Pueden llegar a medir hasta 3,5 metros y pesar hasta 1500 kilos. Los cuernos de los machos siempre son más grandes que los de los ejemplares hembra (Underwood et al., 2015, pág. 623).

Hay dos tipos principales de bovinos domésticos, los cebúes que tienen una joroba marcada a nivel de las espaldas, y los taurinos que no tienen joroba. El ganado vacuno es parte de este último grupo; y está conformado vacas, bueyes y toros que han sido domesticados por el hombre para su producción y aprovechamiento, es decir, este grupo abarca una serie de mamíferos herbívoros domésticos que tienen como principal fin satisfacer ciertas necesidades alimenticias o económicas. El ganado vacuno es un mamífero rumiante con un cuerpo robusto de gran tamaño, su altura es de alrededor de 120-150 cm y aproximadamente puede llegar a pesar 600 a 800 kg (daSilva Cordeiro., 2019).

Estos han sido criados por el hombre desde remotos tiempos, se cree que esta actividad comenzó desde alrededor de 10.000 años en el Oriente Medio, este fue el inicio para expandirse alrededor de todo el mundo en los siguientes años. En sus inicios fueron utilizados para ayudar al arado de la tierra y para la producción de leche y carne, seguido fue el aprovechamiento de sus derivados como su excremento como una clase de fertilizante o combustible, la piel para producción de vestimenta (Scherf, 2017).

Se puede generar grandes ganancias en la crianza de estos animales debido a su gran utilidad (directa o sus derivados), por tal motivo se puede decir que el ganado vacuno es una de las mejores inversiones en cuanto a la crianza de animales se refiere (Scherf, 2017).



Ilustración 2-1: Ejemplares del grupo de bovino: vacas y búfalos.

Fuente: (Zoetis, 2021, pág. 5)

2.1.1. Taxonomía y etimología

Son animales con pezuñas que pertenecen al orden *Artiodactyla* (pezuñas hendidas), el suborden *Ruminantia* (rumiantes) y la familia Bovidae. Se distinguen por presentar características relevantes como un número par de dedos, un ante estómago compartimentado y cuernos. Son herbívoros y, en su adultez, obtienen toda su glucosa a partir de la gluconeogénesis. La subfamilia *Bovinae* y el género *Bos* incluyen todo el ganado doméstico y salvaje. Encontramos dos subgéneros de relevancia: *Bos taurus* (ganado doméstico, de origen europeo y no tiene joroba) contiene todo el ganado doméstico actual y *Bos indicus* (ganado cebú y tiene una joroba) (Underwood et al., 2015, pág. 624).

La mayoría de las razas de ganado se clasifican como "lecheras" o "carne", sin embargo, algunas se consideran como "de doble propósito". Estas razas han sido mejoradas según a la actividad que este destinada, por ejemplo, el ganado de leche se caracteriza por tener el cuerpo triangular, con poca musculatura y grandes ubres, además para la producción de leche utiliza casi todos los

nutrientes que ha consumido; mientras que el cuerpo del ganado de carne es rectangular y el área del cuerpo es mayor para la acumulación de carne, y en su cuerpo se almacenan sus nutrientes consumidos en forma de grasa y carne (Plata, 2015, pág. 1).

En Estados Unidos las razas lecheras más comunes son Holstein ("Holstein-Friesian"), Guernesey, Jersey, Brown Swiss y Ayrshire. Mientras que de las razas de carne se puede mencionar a Simmental Hereford y Angus (Underwood et al., 2015, pág. 626).

2.1.2. Alimentación y nutrición

Las características fisiológicas y anatómicas más notables de los rumiantes es su desarrollo del sistema digestivo, principalmente la función única del rumen. Además, tienen un ante estómago de tres compartimentos (retículo, rumen y omaso) y un estómago verdadero (abomaso). El rumen maduro funciona como una cámara de fermentación anaeróbica en la que las enzimas (celulasa) y de las bacterias residentes, permiten que el animal prospere como herbívoro. La glucosa se forma a partir del ácido propiónico (o aminoácidos) para su metabolismo en el útero, la glándula mamaria y el sistema nervioso central (Zoetis, 2021).

En los recién nacidos es importante la absorción de inmunoglobulina intestinal, para el éxito de la transferencia pasiva. Esta transferencia pasiva es totalmente funcional durante las primeras 36 horas después del nacimiento, y es de suma importancia, ya que los recién nacidos son inmunocompetentes (Rangel et al., 2017, pág. 3).

Para el mejor rendimiento en la alimentación, actualmente se hace uso de concentrados, piensos, y suplementos comerciales preformulados, estos suelen ser utilizados como suplementos para heno, pastos, y/u otros forrajes. Las mezclas de concentrados contienen una fuente de proteínas comúnmente encontramos la harina de soja, sal, vitaminas A, D y E. Se debe tener muy en cuenta la palatabilidad del alimento que estará guiado al animal. Las deficiencias de minerales y suplementos pueden influir en diferentes parámetros fisiológicos, como la función inmunológica y la reproducción (Rangel et al., 2017, pág. 5).

2.1.3. Razas bovinas productoras de carne

Las razas de bovinos de carne son reconocidas a nivel mundial, esto debido a los aportes proteicos que han sido proporcionados a ser humano. Los bovinos de carne se caracterizan por alcanzar un gran peso corporal, el cual dependerá de la raza, edad además de contar con una excelente alimentación y cuidados (Ledesma, 2022, pág. 9).

La productividad de carne vacuna es el principal proceso de la explotación de bovinos. Se estima un promedio de 2,2 años productivos entre vaquillas y vacas para consumo cárnico, transcurrido este tiempo estarán listas para el proceso de faenamiento (Ledezma, 2022, pág. 7).

Las razas bovinas de carne han sido ampliamente estudiadas, incluso has sido modificadas genéticamente para alcanzar un mejor rendimiento. Al rededor del mundo se sabe que hay más de 70 razas de ganado reconocidas, lo que hace imposible compararlos todos a la vez, estas razas en general se pueden agrupar en tres tipos: europeos, británicos y Cebú-influencia (región de la Costa del Golfo de los Estados Unidos) (Knight y Dyer, 2013, pág. 4).

Se estima de en Ecuador, al año se producen alrededor de 300 millones de libras de carne con aproximadamente 1'760.000 cabezas de ganado. El 70 % de la producción nacional proviene de la región Costa y el 30 % restante de la región Sierra y Amazonia. La producción de carne a escala nacional está en torno a las razas, sus orígenes son Francia, Estados Unidos y Gran Bretaña. En los climas tropicales ecuatorianos las razas de producción de carne más comunes son Brahman, Gyr, Nelore, Angus o cruzamientos entre ellas (Taípe, Caiza de la Cueva y Aranguren, 2019, pág. 3).

2.1.3.1. *Raza Brahman*

Esta raza de ganado es originaria de la zona de Estados Unidos, circundante al Golfo de México, específicamente del estado de Texas. Es parte de la casta Cebú y es resultado de cruce de varias razas de origen Indio como son Guzerat, Gyr, Nelore y Krishna. Actualmente el Brahman se encuentra establecido alrededor del mundo en más de 60 países (Fernández, 2017, pág. 2).

Es un ganado de pelo corto, sedoso, grueso y de pigmentación oscura. de grande porte, con cabeza ancha, perfil recto, ojos negros y protegidos por arrugas de piel, sus orejas son tamaño medio y terminadas en punta redondeada, su cuello es grueso con papada, con cuernos gruesos y cortos, su tronco es cilíndrico con caderas musculosas y amplias ancas ligeramente inclinadas (Figura 1-2), tiene un patrón de peso establecido para el macho adulto es de 800 a 1000 kilogramos, mientras que para la hembra es de 450 a 600 kilogramos (Fernández, 2017, pág. 2).

Una de las principales cualidades de esta raza de ganado es su tolerancia al calor y humedad lo que lo hace óptimo para establecerse en regiones húmedas y calurosas del mundo, además tiene alta tolerancia a las infestaciones por parásitos externos e internos y puede sobrevivir con forrajes de baja calidad. Con respecto a su crecimiento y desarrollo muscular este es rápido, por lo cual sale para el faenamiento a corta edad (aproximadamente 24 meses) (Rumi, 2019, pág. 3).



Ilustración 1-2: Ejemplar de raza Brahman.

Fuente: (Rumi, 2019, pág. 3)

El Brahman tienen una vida productiva y de cruces largas, que pueden durar entre 48 a 50 meses, por lo cual se ha realizado cruces de esta raza con otras razas de ganado de carne como Simmental, Angus, Charolais y criollo (Fernández, 2017, pág. 2).

2.1.3.2. Raza Brangus

La raza Brangus es una raza sintética de origen americano. Fue creada en 1942 al cruzar ganado Aberdeen Angus (calidad en carne y fertilidad) y ganado Brahman americano (rentable en supervivencia). Esta raza es una mezcla proporcional de 5/8 de Aberdeen Angus y 3/8 de Brahman americano, es decir, se requiere al menos tres generaciones para lograrse efectivamente esta cruce. En la raza Brangus fue creada principalmente para mejorar la rusticidad, adaptación, longevidad, supervivencia, precocidad sexual, habilidad materna, buen desempeño invernal y calidad de carnes, así teniendo un ejemplar óptimo para el desarrollo ganadero y de la producción (González, 2016, pág. 1).

La raza Brangus tiene pelo corto, lustroso y lacio, este puede ser de color negro o rojo, con piel movable y suelta pigmentada (libres de adiposidades excesivas), además se caracteriza por presenta un gran tamaño, musculoso, ancho y largo, es simétrico, balanceado, con costillas bien arqueadas y miembros fuertes con soltura de movimientos (Figura 1-3). Los machos son más anchos y bien musculosos con un peso alrededor de 863 a 932 kilogramos en adultos, mientras que las hembras adultas presentan aspectos más delicados, cabeza y cuello refinados, con un peso de 545 a 636 kilogramo (González, 2016, pág. 2).



Ilustración 2-3: Ejemplar de raza Brangus.

Fuente: (Fernández, 2017, pág. 4)

El ganado Brangus al ser producto del cruce de dos razas de calidad presenta características especiales que son aprovechadas por los ganaderos y la industria, entre las cuales podemos mencionar su alta resistencia al calor y a ectoparásitos, aumenta rápidamente de peso lo que da como resultado un alto desempeño en la producción de carne, además de que esta es de calidad elevada a pesar de que vivir en ambientes hostiles (González, 2016, pág. 3).

2.1.3.3. Raza Charbray

El ganado Charbray es una raza sintética producto del cruzamiento entre el ganado Charolais (raza francesa - Charolles) y el ganado Brahman americano. Es originario de Estado Unidos y para que un ejemplar pueda registrarse como puro Charbray debe tener como mínimo 1/16 y máximo 1/4 de sangre Brahman. La mezcla proporcional de esta raza para que sea considerada como ideal en la producción de carne es de 5/8 Charolais y 3/8 Brahman (Lozano, 2016, pág. 1).

El ganado Charbray presenta pelo corto y sedoso, de color blanco a crema claro (termorregulación y adaptación), su cabeza es corta y ancha, con cuernos más o menos cortos, mucosas claras (rosadas). Es de estructura grande, muy rústicos con músculos bien desarrollados en los lomos y piernas (Figura 1-4). Presenta un excelente peso corporal, en machos adultos se estima entre 1.125 a 1.450 kilogramos y en hembras adultas entre 765 a 1000 kilogramos, dependiendo de su alimentación y del ambiente (Juárez, 2019, pág. 1).

El cruce del ganado Charbray y Brahman se dio con el fin de tener una raza que prospere en el trópico bajo y trópico medio, además de poseer características sobresalientes en tamaño, rusticidad, adaptabilidad, ganancia de peso sin exceso de grasa (Juárez, 2019, pág. 2).



Ilustración 2-4: Ejemplar de raza Charbray.

Fuente: (Juárez, 2019, pág. 1)

Presentan una buena conversión alimenticia y asimilación a gran cantidad de forrajes, a pesar de que estos tengan poco contenido nutricional o se encuentren en condiciones adversas. Además, presentan una gran eficiencia reproductiva, habilidad materna y precocidad, es decir, alcanzan la pubertad en edad temprana (14 a 17 meses) con alta fertilidad y los intervalos de parto son cortos (Lozano, 2016, pág. 2).

2.2. Eventos reproductivos

El proceso reproductivo tiene como objetivo la renovación biológica en todas las especies. En el ganado vacuno el proceso reproductivo está controlado por el sistema endocrino e influenciado por las condiciones ambientales en que se desenvuelven los animales. A lo largo de la vida de una hembra se evalúa la eficiencia reproductiva que consta con eventos de relevancia como lo es la pubertad, el primer servicio, primer parto todo esto influenciado por factores ambientales, nutricionales y sanitarios (Parker, Mathis y Turner, 2014).

El periodo de vida reproductiva de un bovino promedio es de 29 a 42 meses aproximadamente, y este corresponde a una etapa comprendida entre el primer parto y el sacrificio del animal (la longevidad del animal se ve condicionada por la producción vitalicia, es decir, su fertilidad) (Cortes, 2017, pág. 10).

2.2.1. Pubertad

La pubertad se definir como la edad en la cual los animales pasan a ser sexualmente maduros, en conjunto de un período de desarrollo fisiológico y maduración sexual. Es el comienzo de la actividad reproductora y donde el animal inicia a producir gametos maduros. Constituye un período de transición donde se produce un ajuste gradual entre las hormonas hipotálamo –

hipofisiaria y el ovario para efectuar simultáneamente la gametogénesis y esteroidogénesis (González, 2018, pág. 2).

El sistema nervioso central controla el mecanismo fisiológico que origina la aparición de la pubertad, este proceso se da mediante la síntesis y secreción en el hipotálamo de la hormona liberadora de gonadotropina, esta es transportada a través del sistema portal venoso a la hipófisis anterior, donde estimula la síntesis y liberación de las hormonas folículo estimulante y luteinizante, responsables de la generación de la actividad cíclica del ovario (González, 2018, pág. 2).

La hembra rumiante alcanza la pubertad cuando se presenta el primer comportamiento de estro acompañado por la ovulación y maduración del cuerpo lúteo en el ovario. Este proceso puede verse influenciado por factores endógenos (genotipo, tamaño y peso del animal) y factores exógenos (estación del año al nacimiento, nutrición, temperatura ambiental, método de crianza y enfermedades). Generalmente, las novillas bovinas alcanzan la pubertad cuando tiene de 55 a 60 % de su peso adulto. Aunque la edad en que pueden alcanzar la pubertad puede variar desde 12 a 40 meses. Se puede decir que el crecimiento y peso son dos factores de mayor importancia sobre la edad para alcanzar la pubertad (Gasque, 2016, pág. 1).

2.2.1.1. Pubertad en toros

La pubertad en los toros comienza a partir de su capacidad en producir un eyaculado de al menos 50 millones de espermatozoides con un 10 % de motilidad progresiva. Se estima que los toros alcanzan la pubertad a las 37 a 50 semanas de edad, las razas destinadas para carne suelen demorarse un poco más de tiempo. Para determinar la edad de la pubertad se estima que la circunferencia escrotal oscile los 28 cm. Además, al llegar a la pubertad el aumento de peso y de musculatura es evidente (González, 2018, pág.4).

2.2.2. Ciclo estral y apareamiento

El ciclo estral consiste en una secuencia definida de eventos, tanto fisiológicos como conductuales. El ciclo estral de la vaca inicia después de la pubertad y ocurre aproximadamente cada 21 días (17 a 24 días) exceptuado por embarazo, desorden hormonal o enfermedad reproductiva. Durante el ciclo estral, el tracto reproductivo se prepara para el celo o estro (el período de receptividad sexual) y la ovulación (liberación del óvulo). El ciclo se divide en cuatro partes: proestro, estro, metaestro y diestro (Colazo y Mapletoft, 2017, pág. 5).

El proestro es el período entre la regresión del cuerpo lúteo del ciclo anterior y el estro; en este periodo se produjo el desarrollo folicular. El estro es el período en el que se presenta una gran cantidad de estrógeno en la sangre. El estrógeno produce los signos conductuales propias del estro, como la monta de otras vacas, la voluntad de pararse mientras otra vaca monta y el aumento general de la actividad. El metaestro es el periodo donde el cuerpo lúteo se desarrolla bajo la influencia de la hormona luteinizante y comienza a producir cantidades crecientes de progesterona. El diestro se da entre el periodo del metaestro y el comienzo de la regresión del cuerpo lúteo (Ilustración 2-5) (Cortes, 2017, pág. 20).

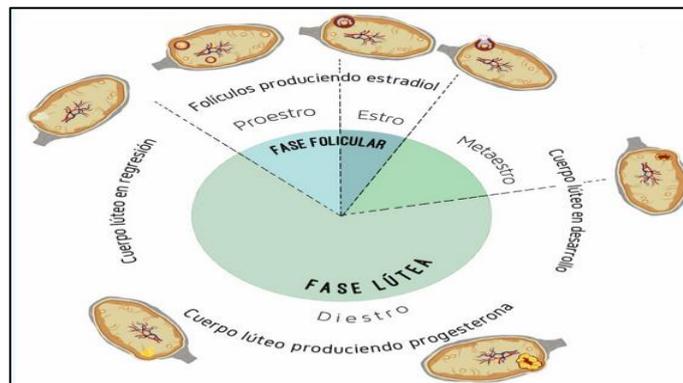


Ilustración 2-5: Ciclo estral.

Fuente: (Góngora y Velásquez, 2021, pág. 30)

Si el óvulo es fertilizado y comienza a desarrollarse en el útero, el cuerpo lúteo no retrocede, sino que continúa funcionando y secretando progesterona. Durante el embarazo, no se desarrollan folículos hasta la madurez y no se produce celo. Las concentraciones aumentadas de progesterona promueven la latencia uterina, brindando las condiciones más favorables para el desarrollo del feto (Góngora y Velásquez, 2021, pág. 30).

2.2.2.1. *Monta natural*

Se pueden dar dos tipos de monta natural. La primera cuando el toro es libre de aparearse, es decir, por medio de la detección del estro entre el toro y la vaca, este proceso puede generar varias montas durante el periodo del estro (el toro puede cubrir de 40 a 50 vacas por año). La segunda es la monta dirigida o asistida, esta se da mediante un control del estro y programación de servicios, este proceso de guía lo realiza el ganadero, en este periodo se pueden dar una o dos montas (el toro puede cubrir 150 a 200 vacas por año (Gasque, 2016, pág. 9).

2.2.3. Gestación y parto

Para tener una buena eficiencia reproductiva la buena observación de los signos del celo es clave. Las vacas observadas en estro por la mañana deben ser inseminadas por la tarde, mientras que las vacas observadas en estro por la tarde deben ser inseminadas a la mañana siguiente, ya que el apareamiento o la inseminación artificial realizado en la última parte del estro tiende a aumentar la tasa de concepción, por la breve vida del óvulo en el tracto reproductivo femenino (Cortes, 2017, pág. 25).

Los espermatozoides viajan de la vagina al oviducto en 10 a 15 minutos. El espermatozoides puede vivir en el tracto reproductivo femenino durante 24 horas y el óvulo no fertilizado puede vivir de 6 a 12 horas. El óvulo fertilizado se trasladará al cuerno del útero, lo que demora unos tres días. Luego tiene lugar el desarrollo de las membranas fetal y uterina, tiempo durante el cual el embrión en desarrollo debe vivir de la secreción nutritiva que se produce especialmente en las glándulas uterinas. La unión del feto a la pared uterina comienza el día 28 del embarazo y se completa el día 45. La gestación es un período desde la fecundación hasta el nacimiento del ternero (o parto). Este período tiene un promedio de 283 días, suele variar según la raza. Los terneros machos requieren 1,5 días más que las terneras (Cortes, 2017, pág. 25).

Durante el parto normal, las patas delanteras y la cabeza nacen primero. La relajación de los ligamentos pélvicos ocurre durante la gestación y una marcada relajación. Poco antes del parto, el cuello uterino y la vagina se agrandan. Al parir, el feto es empujado desde el útero a través del cuello uterino y la vagina por las contracciones de los músculos de las paredes del útero. Un ternero al nacer carece de protección contra enfermedades, ya que los anticuerpos de la madre no pasan a través de la placenta, por tal motivo debe beber la primera leche producida por la vaca, que es rica en nutrientes y anticuerpos. Esta leche es el calostro. Es importante que sea con rapidez, ya que los anticuerpos pueden pasar directamente a la sangre durante solo 24 horas (Cortes, 2017, pág. 25).



Ilustración 2-6: Apareamiento, gestación y parto en bovinos.

Fuente: (Cortes, 2017, pág. 26).

2.2.4. Periodo posparto

Después del parto, el tracto reproductivo de la hembra entra en periodo de recuperación llamado involución, durante el cual el útero retorna a su tamaño normal, como cuando no estaba gestante, se completa en 25 a 35 días. Los niveles de progesterona disminuyen rápidamente durante las últimas 48 horas antes del parto y permanecen en niveles muy bajos durante todo el período posterior al parto. Esta disminución está relacionada con la regresión del cuerpo lúteo del embarazo. En el periodo posparto se refleja si la vaca ha tenido un parto higiénico y saludable, ya que, si no se ha dado en condiciones favorables, este suele traer infecciones ginecológicas (Cortes, 2017, pág. 27).

2.3. Eficiencia reproductiva

La eficiencia reproductiva es en general el estado óptimo de la expresión y desarrollo de las actividades fisiológicas de la reproducción, en los vacunos productores de carne el proceso reproductivo y sus eventos consecuentes son de vital importancia, ya que de este dependerá el éxito o no de la actividad económica relacionada con la producción; por tal motivo se han desarrollado habilidades técnicas de planeación y desarrollo reproductivo sobre el comportamiento de los animales en su etapa reproductiva (Cortes, 2017, pág. 10).

Para que una hembra sea rentable se debe considerar:

- Rápido crecimiento desde el nacimiento hasta la pubertad.
- Pubertad a edad temprana.
- Buena fertilidad.
- Tener crías viables.

- Tiempo de posparto corto, rápida gestación (Gasque, 2016, pág.1).

En definitiva, se puede decir que la eficiencia reproductiva es la obtención de un ternero por vaca, dentro de un período permisible para así maximizar la rentabilidad, como resultado de la fertilidad de los progenitores, la acción del ambiente y la intervención del hombre. La eficiencia reproductiva de un animal a lo largo de su vida está determinada por la edad al primer parto y por el intervalo entre cada parto subsecuente (Horrach et al., 2020, pág. 3).

La eficiencia reproductiva es evaluada con parámetros rigurosos, los cuales son indicadores de los periodos reproductivos que proveen información específica de fertilidad con respecto a sus capacidades y limitaciones. Por tal motivo, para evaluar el desempeño reproductivo sin tener que esperar periodos largos, se utilizan los parámetros reproductivos (Gasque, 2016, pág. 9).

2.4. Parámetros reproductivos

Los parámetros reproductivos son indicadores del desempeño del hato (conjunto de bovinos), alcanzado cuando los eventos reproductivos del hato han sido registrados adecuadamente. Estos indicadores nos permiten identificar las oportunidades de mejora, establecer metas reproductivas realistas, monitorear los progresos e identificar los problemas y enfermedades reproductivas en estadios tempranos. Es importante saber que en cualquier sistema que se utilice necesita que se incluyan todas las vacas y novillas servidas y paridas (Intagri S.C., 2018, pág. 1).

Si no existen registros cualquier evaluación será de naturaleza de especulación y llevará a graves errores. La falta de uniformidad en la toma y el procesamiento de los datos, como en la interpretación de resultados da como resultado una pérdida importante de información y tiempo de trabajo. Los parámetros son varios y diferentes, cada uno ofrece una visión sobre la fertilidad, fecundidad o detección de celos que en combinación facilitan la identificación de los problemas reproductivos del hato y la toma de decisiones para corregirlos. Existen desde parámetros simples hasta fórmulas complejas que al incluir un mayor número de medidas pretenden mostrar un reflejo más fiel del estado reproductivo y así, realizar comparaciones. Cada parámetro debe proporcionar un único y sencillo dato expresado en términos simples que contenga los datos primarios, aunque una sola estadística no puede ser suficiente para identificar el problema, su extensión y su causal (González-Stagnaro, 2018, pág. 207).

2.4.1. Evaluación del comportamiento reproductivo de las vaquillas

El comportamiento reproductivo de las vaquillas de reemplazo como futuras productoras significa el resultado del proceso de mejora genética, del manejo del rebaño y ello debe reflejarse en una mejor eficiencia reproductiva.

2.4.1.1. Edad a la pubertad (EP)

Se dice que se alcanza la pubertad cuando el animal produce por primera vez gametos viables para la fecundación. En las hembras es cuando ocurre la primera ovulación. Se puede observar que se llega a esta etapa cuando se detecta o manifiesta el primer estro, o al reconocer por primera vez un cuerpo lúteo mediante la palpación rectal. La edad a la que alcanzan la pubertad está en relación con la raza y el nivel nutricional, el grado de crecimiento y condición corporal. Las vaquillas alcanzan la pubertad a los 17 meses, con variaciones de 12-21 meses. El clima también puede interferir en alcanzar el periodo de la pubertad, ya que se ha visto que en vaquillas del trópico esta suele ser tardía. El inicio de la pubertad es importante en la ganadería, ya que condiciona el desarrollo de programas de monta natural, inseminación artificial, transferencia de embriones o colecta de semen (Intagri S.C., 2018, pág. 2).

De esta forma la EP se calcula de la siguiente manera:

$$EP = \frac{\text{Suma de las edades promedios al momento de la pubertad} \\ (\text{Fecha de pubertad} - \text{Fecha de nacimiento})}{\text{Número de vaquillas evaluadas}}$$

2.4.1.2. Edad al primer servicio (EPS)

La edad al primer servicio está estrechamente relacionada con la EP, con el peso y desarrollo corporal de animal. Se define como la edad en que es servida por primera vez la hembra después de alcanzar la madurez sexual. La EPS suele presentarse entre 15 a 20 meses de edad (Bustillo y Melo, 2020, pág. 6).

2.4.1.3. Edad a primer parto (EPP)

Se considera la edad en que las vaquillas llegan a tener su primera cría, marca el inicio productivo y reproductivo de una hembra y es considerado eje de la fertilidad, y está directamente relacionado con la EP y la EPS. Además, refleja el tiempo que tardó la vaquilla en alcanzar su madurez, aparearse, desarrollar su primera gestación y reproducirse exitosamente por primera vez. Reducir

la EPP es uno de los objetivos de la rentabilidad para la ganadería, ya que el señala el aumento del desempeño productivo del animal durante su vida (Bustillo y Melo, 2020, pág. 8).

2.4.2. *Parámetros indicativos de la fertilidad*

Regularmente constituyen el primer grupo de criterios que debemos evaluar para comprobar la eficiencia de los programas de inseminación. Estos parámetros son también útiles para evaluar técnicos inseminadores (>100 servicios) y toros (>200 servicios), aunque 150 servicios son necesarios para demostrar que las diferencias de 5% son significativas con una probabilidad del 95%. Además, son indicativos de la presencia de problemas reproductivos y sirven para la identificación de los factores que los producen (González-Stagnaro, 2018, pág. 212).

2.4.2.1. *Tasa de concepción (PC)*

La tasa de concepción o porcentaje de concepción refleja la respuesta de las hembras a los diversos servicios que se les han realizado. Se aplica a diferentes preñeces de un individuo o a un lote de individuos, durante un periodo de tiempo indistintamente. Se considera un buen porcentaje de concepción alrededor del 55 al 80 %. Influyen un gran número de factores como: la calidad del semen, el ambiente, el inseminador, entre otros (Intagri S.C., 2018, pág. 4).

La PC se calcula de la siguiente manera:

$$PC = \frac{\text{Número de gestaciones}}{\text{Número de servicios realizados}} * 100$$

2.4.2.2. *Servicios por concepción (SPC)*

El número requerido de servicios para que se constituya una gestación permite determinar la fertilidad de individuo o conjunto de individuos. Se considera importante este parámetro para conocer los aspectos fisiológicos de la hembra durante el desarrollo embrionario temprano y la implantación, así como los factores que influyen sobre esta fase inicial de gestación (nutrición, temperatura). Igualmente, este parámetro refleja a contundentemente la fertilidad del macho y refleja su calidad seminal. Se dice que es aceptable cuando sus valores se encuentran entre 1.5 a 1.8 servicios por concepción (Bustillo y Melo, 2020, pág. 10).

La SPC se calcula de la siguiente manera:

$$SPC = \frac{\text{Suma de los servicios por IA o MN realizados en vacas que resultaron preñadas durante un periodo}}{\text{Número de vacas confirmadas preñadas en el periodo}}$$

2.4.2.3. Tasa de preñez

Se considera como tasa de preñez al número de vacas que quedan gestantes durante un periodo determinado dividido entre el total de vacas en el hato elegibles para ser servidas, está influenciado por varios factores como técnica de inseminación, calidad del semen, tamaño del hato, el método de detección de estros, raza, edad, enfermedades infecciosas. La tasa en promedio es del 60 % (Intagri S.C., 2018, pág. 5).

La tasa de preñez se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Tasa de preñez} = \frac{\text{Número de vacas preñadas en el periodo}}{\text{Total de vacas en el hato}}$$

2.4.3. Parámetros para evaluar la fecundidad

Estos parámetros miden el éxito de la reproducción en la totalidad del rebaño y la posibilidad de alcanzar un parto anual promedio del rebaño.

2.4.3.1. Intervalo parto – concepción (IPC)

También llamados días abiertos, se considera el tiempo en que las vacas permanecen vacías, es decir, es el periodo que transcurre entre el parto y la nueva gestación. Lo ideal es que este indicador no exceda más de los 100 días (Intagri S.C., 2018, pág. 5).

La IPC se calcula de la siguiente manera:

$$IPC = \frac{\text{Suma total de intervalos entre parto y concepción en vacas preñadas}}{\text{Número de vacas preñadas}} * 100$$

2.4.3.2. Intervalo entre partos (IEP)

Es el periodo transcurrido entre un parto y otro. El periodo ideal entre partos es de 365 días, sin embargo, esto suele variar por el periodo posparto de la vaca. Este parámetro influye en el número de partos en la vida productiva de la vaca (Bustillo y Melo, 2020, pág. 12).

2.4.3.3. *Días del parto al primer estro (DPPE)*

Se considera al intervalo que transcurre entre el parto y la detección del primer estro o celo. El reinicio de la actividad ovárica en vacas de carne se retrasa con respecto a las vacas lecheras, debido por la inhibición causada por el amamantamiento y a las deficiencias nutricionales, dando como resultado que la primera ovulación y el primer parto postparto tarde en presentarse. Un promedio considerable es de 3 meses (Muñoz y Cubillos, 2020, pág. 20).

2.4.3.4. *Días del parto al primer servicio (DPPS)*

Se considera el tiempo transcurrido desde el parto hasta que se da el primer servicio, lo óptimo es que este indicador no sea mayor de 85 días. Las causas más comunes por las que se puede alargar este periodo son debido a las infecciones uterina por la falta de asepsia en el momento del parto (Sánchez, 2015, pág. 20).

La DPPS se calcula de la siguiente manera:

$$DPPS = \frac{\text{Intervalo parto a concepción en días}}{\text{Número de vacas preñadas}}$$

2.5. **Resumen de parámetros reproductivos**

Los principales parámetros reproductivos para determinar la eficiencia reproductiva de las ganaderías se representan en la Tabla 2-1. Se ha resumido los parámetros que pueden servir para una determinación efectiva y un buen control, como lo es: el intervalo entre partos, los días abiertos y los servicios por concepción los cuales son los mejores descriptores por ser acumulativos de otros parámetros (Sánchez, 2015, pág. 20).

Tabla 2-1: Parámetros reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales.

Parámetros reproductivos	Valor óptimo	Valor que indica problemas
Promedio de edad al primer parto (EPP)	30 meses	<24 o >36 meses
Promedio de edad al primer servicio (EPS)	22 a 30 meses	< 22 o >30 meses
Intervalo entre partos (IEP)	365 días (12 meses)	385 a 420 días (>13 meses)
Índices de concepción al primer servicio en vaquillas	65 a 70%	<60%
Promedio de días de vacía al primer servicio	45 a 60 días	>60 días
Promedio de días abiertos	85 a 110 días	>140 días
Promedio de días al primer celo	<40 días	>60 días

Fuente: (Bustillo y Melo, 2020, pág. 14), (González-Stagnaro, 2018, pág. 223).

Realizado por: Idrovo Lebni., 2023.

2.6. Factores de deficiencia reproductiva

La ineficiencia reproductiva puede deberse a razones de infertilidad, infecundidad o ambas. Se define como infertilidad a la imposibilidad relativa y temporal de una vaca para gestar una cría viva y a término con un mínimo número de servicios. Cuando se sobrepasa el límite extremo considera esterilidad, y esta se define como la imposibilidad absoluta y permanente para reproducirse (González-Stagnaro, 2018, pág. 205).

La infecundidad retrasa el parto y la dificultad en quedar gestante luego de varios servicios o ambos, pero es necesario considerar que la infertilidad luego de varios servicios infructuosos no es necesariamente una infecundidad (González-Stagnaro, 2018, pág. 206).

Para obtener una máxima eficiencia de los sistemas de producción animal el medio ambiente donde se desenvuelva el animal debe ser de naturaleza armónica. El ambiente que rodea al animal tiene una marcada influencia sobre la reproducción, además el propio medio en el que habita debe ser óptimo, abarcando principalmente los aspectos sanitarios, nutricionales, climáticos y de manejo (Sánchez, 2015, pág. 27).

Cuando el animal no se encuentra en un entorno favorable la función reproductiva es a que se ve principalmente afectada. La función reproductiva, se ve íntimamente relacionada con el crecimiento y la salud del animal; fisiológicamente la supervivencia y homeostasis del animal influencia de manera directa, se podría decir que estos factores se conocen como intrínsecos. Cuando los factores externos como el clima, la nutrición, entornos o condiciones desfavorables se consideras extrínsecos y estos de igual manera afectan la función reproductiva del animal, ya que se logra un grado mínimo de perpetuación de la especie (Sánchez, 2015, pág. 27).

2.6.1. Factores climáticos

Las altas temperaturas son consideradas un problema grave para la producción animal bovina. Existe una relación directa altamente significativa entre la temperatura ambiental y la concepción. Se cree que a humedad relativa afecte la manifestación del estro y disminuir la duración de este. (Sánchez, 2015, pág. 27).

Las razas de bovinos que provienen del *Bos taurus*, pueden sobrevivir a las condiciones que impone el trópico, pero su desempeño reproductivo se ve afectado, lo que ha generado serias pérdidas económicas para muchos países tropicales. Las condiciones climáticas tropicales húmedas o secas ocasionan un estrés calórico (EC), el cual induce una descarga en el sistema simpático – adrenal, lo que produce una baja producción hormonal y, por ende, una escasa producción; a diferencia en otras regiones del mundo, el EC se considera crónico (Góngora y Hernández, 2015).

Una vaca infecunda en el medio tropical se considera cuando los intervalos entre parto son superiores a 400 días o cuando el intervalo parto-concepción supera los 120 días. Dentro del hato, se considera infecundidad cuando el 15 % o más del efectivo manifiesta intervalos superiores a los antes señalados (González-Stagnaro, 2018, pág. 206).

2.6.2. Nutrición

La relación entre el nivel de nutrición se expresa sobre la madurez sexual, en el celo, gestaciones y en los partos, ya que depende directamente del estado fisiológico del animal y de su desarrollo sexual. El consumo de nutrientes en las diferentes etapas de vida del animal influye de manera positiva o negativa al desempeño reproductivo, por tal motivo debemos saber que los requerimientos nutricionales pueden dividirse en los que están destinado al mantenimiento de los procesos vitales y aquellos que son indispensables para la gestación, lactancia y crecimiento (Bustillo y Melo, 2020, pág. 13).

Se sabe que la pubertad del animal es una etapa de vital importancia ya que es la puerta a la vida sexual, y por ende para que este periodo se optimice la cantidad de energía consumida en el periodo prepuber del animal, influye directamente y de manera considerada la presentación de la pubertad, además podría llegar a influir la disponibilidad de energía antes y después del parto, el reinicio de la actividad ovárica postparto y la consiguiente presentación del primer estro (Sánchez, 2015, pág. 28).

La pérdida de peso de las vacas antes y después del parto desencadena que entren a un anestro prolongado, lo que representa una mayor dificultad para quedar gestantes, así, ocasionando pérdidas económicas por reducción del número de crías durante su vida útil. La alimentación deficiente agudiza este efecto en vacas primerizas (Sánchez, 2015, pág. 28).

Un programa de alimentación dentro del sistema de producción está bien diseñado cuando los problemas o deficiencias en el comportamiento reproductivo son inexistentes o menores. La correcta suplementación nutricional es esencial para la óptima salud del animal, ya que se verá reflejada en altos niveles de producción, además en la disminución de enfermedades y problemas reproductivos (Sánchez, 2015, pág. 28).

2.6.3. Condición corporal

La condición corporal es un indicador directo del estado nutricional de la vaca, ya que es una medida estándar para poder estimar la cantidad de tejidos graso subcutáneo en ciertos puntos anatómicos, también puede reflejar el grado de pérdida de masa muscular en el caso de vacas con poca grasa o flacas. La demanda y suministro de energía a lo largo del ciclo anual de producción y reproducción de una vaca debe estar en total balance, para que no exista deficiencia o problemas. La energía en ciertos momentos del ciclo puede ser excesivo y este puede ser almacenado en forma de grasa corporal (Sánchez, 2015, pág. 29).

La variación de la condición corporal de un animal en forma individual o de la totalidad del hato, tienen varios significados en lo que respecta el desarrollo del animal y estas deben ser utilizadas para la toma de decisiones de manejo. La condición corporal es una guía para determinar la cantidad y tipo de suplemento que requiere la vaca durante el periodo de lactancia. Una vaca hato que se encuentra en buen estado corporal pueden ocupar sus reservas energéticas sin que se presenten problemas metabólicos y sin verse afectado su desempeño reproductivo (Sánchez, 2015, pág. 31).

2.6.4. Estado de salud

El estado de salud de una vaca o del hato en general es un gran factor que influye en la eficiencia reproductiva. La mayor pérdida económica se atribuye a las enfermedades reproductivas que a otros problemas de salud en las vacas. Se consideran que estas pérdidas son productivas ya que se manifiesta con un bajo potencial genético, desecho prematuro y costos elevados en diagnósticos y tratamientos veterinarios. Dentro de todas las enfermedades que están involucradas en el comportamiento reproductivo eficiente se puede mencionar: la metritis, la retención de membranas fetales, la distocia, los quistes ováricos, el anestro, la pérdida embrionaria temprana y el grupo de enfermedades infecciosas que afectan la reproducción (Sánchez, 2015, pág. 31).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Localización y duración del experimento

El trabajo de campo para la toma de datos del registro se lo realizó en Hacienda La Victoria, ubicada en el km 10 de la vía Bucay-Naranjito, Cantón General Antonio Elizalde, Provincia del Guayas. La investigación se realizó en aproximadamente 9 semanas. En las Tabla 3-1 se describen las características meteorológicas de la ubicación antes nombrados.

Tabla 3-1: Condiciones climáticas de Cantón General Antonio Elizalde ubicado en la Provincia del Guayas.

Parámetros	Promedio
Temperatura (°C)	20
Altitud (m.s.n.m.)	320
Precipitación (mm/año)	2000
Humedad relativa (%)	80 %

Fuente: (Municipio de Guayaquil, 2021).

Realizado por: Idrovo Lebni., 2023.

3.2. Unidades experimentales

Para la presente investigación se utilizaron registros reproductivos de 189 hembras de las siguientes razas: Brahman (63), Brangus (63), y Charbray (63), correspondientes al año 2021.

3.3. Materiales, equipos e insumos

3.3.1. *Materiales*

- Hojas de registros para recopilación de información
- Registros reproductivos del periodo 2021
- Toda clase de registros otorgados
- Materiales de oficina
- Calculadora
- Cámara fotográfica

3.3.2. Equipos

- Computadora personal

3.3.3. Instalaciones

- Hacienda La Victoria

3.4. Tratamientos y diseño experimental

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron registros reproductivos de las vacas Brahman, Brangus y Charbray de la Hacienda La Victoria, durante el periodo 2021, debido a lo cual no se aplica un diseño experimental; por lo que se utilizó estadísticas descriptivas, basadas en el cálculo de porcentajes, medias y una evaluación sistemática de los datos obtenidos.

3.5. Mediciones Experimentales

Las variables consideradas dentro del proceso investigativo para determinar el aspecto reproductivo son las siguientes:

- Edad al primer servicio (EPS)
- Edad a primer parto (EPP)
- Intervalo entre partos (IEP)

3.6. Análisis estadísticos y pruebas de significancia

La información se analizó mediante el uso de estadística descriptiva:

- Se calculó la media como medida de tendencia central y la desviación estándar como medidas de dispersión, se aplicó también t de Student.
- Análisis de la varianza (ADEVA), separación de medias según Tukey ($p < 0,05$).

3.7. Procedimiento experimental

Para determinar los parámetros reproductivos de bovinos se estableció el siguiente procedimiento:

1. Se realizó una visita técnica a la hacienda La Victoria, ubicada en el km 10 vía Bucay-Naranjito, dicha explotación se dedica a la crianza de ganado de carne.
2. Luego se efectuó una charla técnica con los propietarios de la hacienda La Victoria, para que brinden con el acceso al Software Ganadero, el cual llevan un registro eficiente para dicha explotación.
3. Una vez obtenido los registros del año 2021 se procedió a ordenar los datos con la muestra establecida.
4. Luego de ordenar se tabularon los datos para poder realizar nuestra investigación.

3.8. Metodología de la investigación

Los datos obtenidos fueron sometidos a fórmulas de índices reproductivos:

3.8.1. Edad al primer servicio (EPS)

La edad al primer servicio está estrechamente relacionada con la EP, con el peso y desarrollo corporal de animal. Se define como la edad en que es servida por primera vez la hembra después de alcanzar la madurez sexual

La EPS se calcula de la siguiente manera:

$$EPS = \frac{\text{Suma de las edades al primer servicio (fecha de servicio - fecha de nacimiento) en vaquillas servidas por primera vez}}{\text{Número total de vaquillas servidas por primera vez}}$$

3.8.2. Edad a primer parto (EPP)

La edad a primer parto se define como la edad en que las vaquillas llegan a tener su primera cría, marca el inicio productivo y reproductivo de una hembra y es considerado eje de la fertilidad, y está directamente relacionado con la EP y la EPS.

La EPP se calcula de la siguiente manera:

$$EPP = \frac{\text{Suma de las edades (meses o días) al primer parto (fecha de parto - fecha de nacimiento) de cada novilla parida dentro de un periodo determinado (época, mes, año)}}{\text{Número total de vaquillas de primer parto analizadas en cada periodo}}$$

3.8.3. *Intervalo entre partos (IEP)*

El IEP es el período transcurrido entre un parto y otro. El período ideal entre partos es de 365 días, sin embargo, esto suele variar por el periodo posparto de la vaca.

La IEP se calcula de la siguiente manera:

$$\text{IEP} = \frac{\text{Suma total de intervalos entre dos partos consecutivos}}{\text{Número de vacas paridas}}$$

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados plasmados en la presente sección se tomaron en base al registro reproductivo de vacas de raza Brahman, Brangus y Charbray, los cuales fueron proporcionados por los propietarios de la Hacienda La Victoria, los mismos que fueron del periodo 2021. La interpretación de cada parámetro se evaluó desde la perspectiva de lo ideal en ganaderías mejoradas y su comparativa entre razas; la discusión de cada resultado se realizó tomando en cuenta el ambiente y componente racial sobre los caracteres de reproducción.

4.1. Clasificación de registros reproductivos de las vacas Brahman, Brangus y Charbray de la Hacienda La Victoria.

Para la presente investigación se utilizaron registros reproductivos de 189 hembras de las siguientes razas: Brahman (63), Brangus (63), y Charbray (63), con sus respectivos registros reproductivos correspondientes al año 2021. En dichos registros se encuentran ya los valores de los parámetros reproductivos, debido a lo cual no se aplica un diseño experimental; por lo que se utilizó estadísticas descriptivas, basadas en el cálculo de porcentajes, medias y una evaluación sistemática de los datos obtenidos. Los registros reproductivos se pueden observar con mayor detalle en los ANEXOS A, B y C.

4.2. Parámetros reproductivos: Edad al primer servicio (EPS)

Para evaluar la edad al primer servicio (EPS) del grupo de vacas de raza Brahman se tomó en cuenta a 63 ejemplares, para el grupo de raza Brangus a 63 ejemplares y para el grupo de raza Charbray 63; teniendo como resultado lo plasmado en la tabla 4-1.

Tabla 4-1: Edad del primer servicio (EPS): hatos de raza Brahman, Brangus y Charbray.

Raza	N	EPS (meses)	
		Media	DE
Brahman	63	26,0317	4,7522
Brangus	63	25,5190	4,5042
Charbray	63	24,5952	2,3779

DE=desviación estándar. Nota: En la tabla 4-1 se describe la edad del primer servicio (EPS) en meses para los diferentes grupos de vacas de raza Brahman, Brangus y Charbray

Realizado por: Idrovo Lebni., 2023.

De esta manera la edad de primer servicio (EPS) (Meses) para los animales de raza Brahman fue de $26,0317 \pm 4,7522$ meses; para el grupo de raza Brangus, la edad promedio fue de $25,5190 \pm 4,5042$ meses; para el grupo de animales Charbray, la EPS promedio fue de $24,5952 \pm 2,3779$ meses. Para este parámetro podemos observar en Ilustración 4-1.

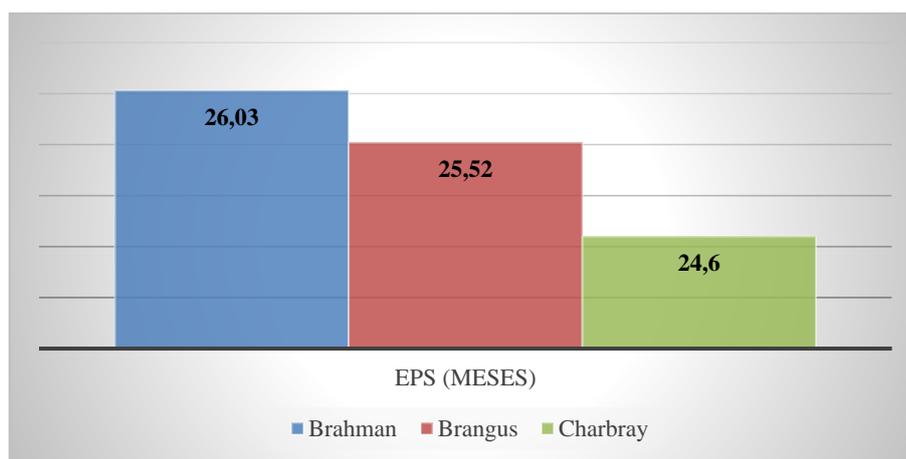


Ilustración 4-1: Edad del primer servicio (EPS) de hatos de raza Brahman, Brangus y Charbray.

Realizado por: Idrovo Lebni., 2023.

Según González-Stagnaro (2018, pág. 211) menciona que los valores para considerarse óptimos sobre el parámetro EPS es de 22 a 30 meses en producciones mejoradas y tradicionales. En una comparativa general con los resultados obtenidos en la presente investigación, se puede considerar que las razas Brahman, Brangus y Charbray se encuentran dentro del rango.

4.2.1. Comparativa de la edad del primer servicio (EPS) entre las razas Brahman vs Brangus vs Charbray

En la tabla 4-2 se puede observar la comparativa entre razas, además de su respectiva probabilidad y discrepancia.

El análisis estadístico de la EPS de las vacas de razas Brahman ($26,0317 \pm 4,7522$ meses), Brangus ($25,5190 \pm 4,5042$ meses) y Charbray ($24,5952 \pm 2,3779$ meses) en comparativa al valor de referencia de 22 a 30 meses obtenido del análisis de González-Stagnaro (2018, pág. 211), Vásquez y Molina (2021, pág. 22), nos indica que estos valores se encuentran dentro del rango considerado como óptimo.

Tabla 1-2: Edad a primer parto (EPS): comparativa entre hatos de raza Brahman, Brangus y Charbray.

Raza	n	EPS (meses)			
		Media	Prob.	Sig.	
BRAHMANxBRANGUS	63	$26,0317 \pm 4,7522$	$25,5190 \pm 4,5042$	0,2876	Ns
BRAHMANxCHARBRAY		$26,0317 \pm 4,7522$	$24,5952 \pm 2,3779$	0,0206	*
BRANGUSxBRAHMAN	63	$25,5190 \pm 4,5042$	$26,0317 \pm 4,7522$	0,2876	Ns
BRANGUSxCHARBRAY		$25,5190 \pm 4,5042$	$24,5952 \pm 2,3779$	0,0718	Ns
CHARBRAYxBRAHMAN	63	$24,5952 \pm 2,3779$	$26,0317 \pm 4,7522$	0,0206	*
CHARBRAYxBRANGUS		$24,5952 \pm 2,3779$	$25,5190 \pm 4,5042$	0,0718	Ns

Prob = probabilidad, Sig= significancia. Nota: En la tabla 4-2 se describe la edad del primer servicio (EPS) en meses para los diferentes grupos de vacas de raza Brahman, Brangus y Charbray

Realizado por: Lebni Idrovo., 2023.

Los datos de la EPS de la raza Brahman ($26,0317 \pm 4,7522$ meses), al contrastar con González-Stagnaro (2018, pág. 211) podemos decir que estos resultados están cerca al valor considerado como ideal (26 meses; en comparación con los valores de la EPS de las razas Brangus ($25,5190 \pm 4,5042$ meses) y Charbray ($24,5952 \pm 2,3779$ meses) nos muestra que el hato Charbray tiene una notable excelencia en este primer parámetro reproductivo.

Los datos obtenidos por Hidalgo y Vera (2019, pág. 10), Vásquez y Molina (2021, pág. 22) concluyeron que para que la raza de ganado Brahman desarrolle buenas bases de productividad la EPS promedio ideal debe ser de 26 meses, mismos que son similares al de la presente investigación, ya que es la edad de maduración sexual después de la pubertad.

Al comparar la media de la EPS del hato Brangus ($25,5190 \pm 4,5042$ meses) con los estudios realizados por Diskin y Kenny (2016, pág. 10), se afirma que son similares al de la presente investigación, ya que el autor menciona sobre el manejo del rendimiento reproductivo de las vacas de carne de raza Brangus, es considerada productiva a los 25 meses de edad en adelante.

Según el estudio de Sánchez, 2015 (pág. 27), en su investigación realizada en vacas Charbray, encuentra un promedio de $25 \pm 3,5$ meses para considerarse productiva, determinando que la EPS de la presente investigación es inferior con una media de $24,5952 \pm 2,3779$ meses.

4.3. Parámetros reproductivos: Edad a primer parto (EPP)

Para evaluar la edad al primer parto (EPP) del grupo de vacas de raza Brahman se tomó en cuenta a 63 ejemplares, para el grupo de raza Brangus a 63 ejemplares y para el grupo de raza Charbray 63 ejemplares; teniendo como resultado lo plasmado en la tabla 4-3.

Tabla 4-3: Edad a primer parto (EPP): hatos de raza Brahman, Brangus y Charbray.

Raza	EPP (meses)		
	N	Media	DE
Brahman	63	36,1143	4,8247
Brangus	63	35,5556	4,5358
Charbray	63	34,0476	2,4850

DE=desviación estándar. Nota: En la tabla 4-3 se describe la edad del primer parto (EPP) en meses para los diferentes grupos de vacas de raza Brahman, Brangus y Charbray

Realizado por: Idrovo Lebni., 2023.

De esta manera la edad de primer parto (EPP) (Meses) para los animales de raza Brahman fue de $36,1143 \pm 4,8247$ meses; para el grupo de raza Brangus, la edad promedio fue de $35,5556 \pm 4,5358$ meses; para el grupo de animales Charbray, la EPP promedio fue de $34,0476 \pm 2,4850$ meses, como podemos observar en Ilustración 4-2.

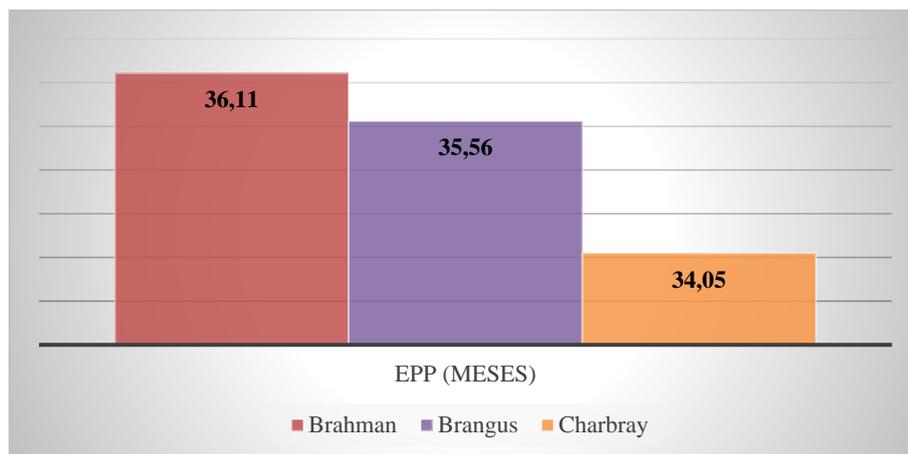


Ilustración 4-2: Edad del primer parto (EPP) de hatos de raza Brahman, Brangus y Charbray.

Realizado por: Idrovo Lebni., 2023

Se estima de el intervalo óptimo de aceptación para la EPP es de 32 a 36 meses según González-Stagnaro (2018, pág. 211), así reflejando el manejo reproductivo de las vaquillas. En la presente investigación se obtuvieron valores de EPP de los hatos de Brahman ($36,1143 \pm 4,8247$ meses), Brangus ($35,5556 \pm 4,5358$ meses) y Charbray ($34,0476 \pm 2,4850$ meses); los mismos que se encuentran dentro del parámetro establecido como óptimo.

4.3.1. *Comparativa de la edad del primer parto (EPP) entre las razas Brahman vs Brangus vs Charbray.*

El análisis estadístico de la EPP de las vacas de razas Brahman ($36,1143 \pm 4,8247$ meses), Brangus ($35,5556 \pm 4,5358$ meses) y Charbray ($34,0476 \pm 2,4850$ meses) en comparativa al valor rango de referencia 32 a 36 meses según González-Stagnaro (2018, pág. 211), nos indica que estos valores se encuentran dentro del rango considerado como óptimo.

La EPP de la raza Brahman ($36,1143 \pm 4,8247$ meses) obtenida en la presente investigación evidencia una similitud al valor considerado como ideal de EPP 36 meses señalado por Moyán Plaza y Ortega Herrera, (2017, pág. 113).

En la tabla 4-4 se puede observar la comparativa entre razas, además de su respectiva probabilidad y discrepancia.

Tabla 4-4: Edad a primer parto (EPP): comparativa entre hatos de raza Brahman, Brangus y Charbray.

Raza	n	EPP (meses)			
		Media	Prob.	Sig.	
BRAHMANxBRANGUS	63	36,1143 ± 4,8247	35,5556 ± 4,5358	0,2775	ns
BRAHMANxCHARBRAY		36,1143 ± 4,8247	34,0476 ± 2,4850	0,0027	**
BRANGUSxBRAHMAN	63	35,5556 ± 4,5358	36,1143 ± 4,8247	0,2775	ns
BRANGUSxCHARBRAY		35,5556 ± 4,5358	34,0476 ± 2,4850	0,0139	*
CHARBRAYxBRAHMAN	63	34,0476 ± 2,4850	36,1143 ± 4,8247	0,0027	**
CHARBRAYxBRANGUS		34,0476 ± 2,4850	35,5556 ± 4,5358	0,0139	*

Prob = probabilidad, Sig= significancia. Nota: En la tabla 4-4 se describe la edad del primer parto (EPP) en meses para los diferentes grupos de vacas de raza Brahman, Brangus y Charbray

Realizado por: Lebni Idrovo., 2023.

Los estudios realizados en diferentes hatos de raza Brahman por Arce Recinos et al. (2017, pág. 8), Vásquez y Molina (2021, pág.24), Salamanca, Vélez y Bentez (2017, pág. 5), Calderón-Chagoya et al., (2016, pág. 4) coinciden que el promedio de EPP es de 36 a 37 meses, determinando que la EPP de esta investigación se encuentra dentro del rango establecido para este parámetro.

A diferencia de López, García y Ruiz (2016, pág. 7) donde evaluaron la EPP de hatos de raza Brangus, determinado un valor promedio de 35 a 36 meses de edad, estos índices son similares al valor de la EPP (35,5556 ± 4,5358 meses) obtenido en el presente estudio.

El dato obtenido de la EPP en el hato Charbray (34,0476 ± 2,4850 meses) se encuentra dentro del rango establecido, ya que el estudio realizado por Marini et al. (2019, pág. 92) donde evaluaron la EPP en vacas Charbray, dieron un promedio de 34 a 36 meses de edad.

4.4. Parámetros reproductivos: Intervalo entre partos (IEP)

Para evaluar el intervalo entre partos (IEP) del grupo de vacas de raza Brahman se tomó en cuenta a 63 ejemplares, para el grupo de raza Brangus a 63 ejemplares y para el grupo de raza Charbray 63; teniendo como resultado lo plasmado en la tabla 4-5.

Tabla 4-5: Intervalo entre partos (IEP): hatos de raza Brahman, Brangus y Charbray.

Raza	N	IEP (días)	
		Media	DE
Brahman	63	450,9683	75,5767
Brangus	63	473,2381	91,2774
Charbray	63	410,8254	51,9645

DE=desviación estándar. Nota: En la tabla 4-5 se describe el intervalo entre partos (IEP) en días para los diferentes grupos de vacas de raza Brahman, Brangus y Charbray

Realizado por: Idrovo Lebni., 2023.

De esta manera, el intervalo entre partos (IEP) (días) para los animales de raza Brahman fue de $450,9683 \pm 75,5767$ días; para el grupo de raza Brangus, el intervalo entre partos fue de $473,2381 \pm 91,2774$ días; para el grupo de animales Charbray, el IEP promedio fue de $410,8254 \pm 51,9645$ días, como se observa en Ilustración 4-3.

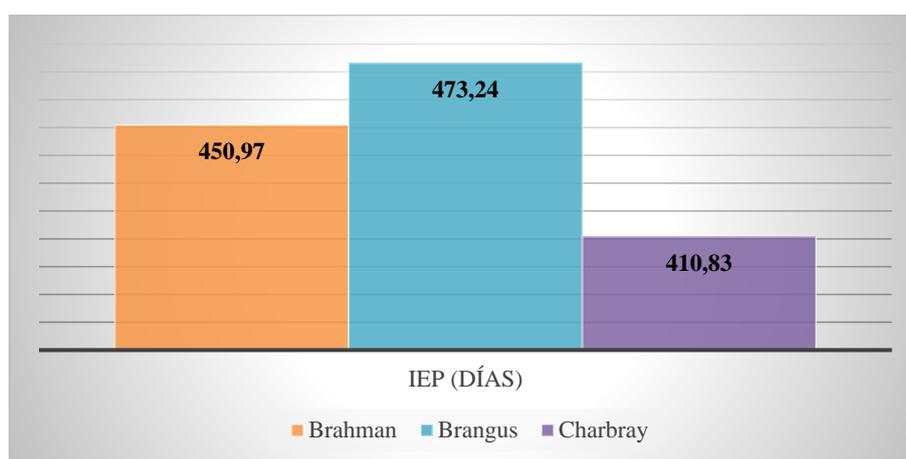


Ilustración 4-3: Intervalo entre partos (IEP) de hatos de raza Brahman, Brangus y Charbray.

Realizado por: Idrovo Lebni., 2023.

Según González-Stagnaro (2018, pág. 223) para que se considere el valor promedio de IEP como óptimo debe comprender el intervalo de 365 a 420 días esto en la mayoría de las ganaderías. En la presente investigación se obtuvieron valores de los IEP de los hatos de Brahman ($450,9683 \pm 75,5767$ días), Brangus ($473,2381 \pm 91,2774$ días) y Charbray ($410,8254 \pm 51,9645$ días).

Es de vital importancia mencionar que el intervalo que se decidió usar como referencia es de 420 a 470 días, ya que se hizo una media y un análisis de toda la bibliografía que mencionaba hatos destinados a la producción de carne, además estos suelen variar dependiendo del periodo del

parto, es decir si se trata del primer, segundo, etc. En el presente trabajo no se contó con dicha información, por lo que se trabajó con la estadística general (Sánchez, 2015, pág. 42).

4.4.1. Comparativa del intervalo entre partos (IEP) entre las razas Brahman vs Brangus vs Charbray.

En la tabla 4-6 se puede observar la comparativa entre razas, además de su respectiva probabilidad y discrepancia.

Tabla 4-6: Intervalo entre partos (IEP): comparativa entre hatos de raza Brahman, Brangus y Charbray.

Raza	n	IEP (días)			
		Media	Prob.	Sig.	
BRAHMANxBRANGUS	63	450,9683 ± 75,5767	473,2381 ± 91,2774	0,0804	Ns
		450,9683 ± 75,5767			
BRAHMANxCHARBRAY	63	473,2381 ± 91,2774	410,8254 ± 51,9645	0,0008	**
		473,2381 ± 91,2774			
BRANGUSxBRAHMAN	63	410,8254 ± 51,9645	450,9683 ± 75,5767	0,0804	Ns
		410,8254 ± 51,9645			
BRANGUSxCHARBRAY	63	410,8254 ± 51,9645	410,8254 ± 51,9645	0,000004	**
		410,8254 ± 51,9645			
CHARBRAYxBRAHMAN	63	410,8254 ± 51,9645	450,9683 ± 75,5767	0,0008	**
		410,8254 ± 51,9645			
CHARBRAYxBRANGUS	63	410,8254 ± 51,9645	473,2381 ± 91,2774	0,000005	**
		410,8254 ± 51,9645			

Prob = probabilidad, Sig= significancia. Nota: En la tabla 4-6 se describe intervalo entre partos (IEP) en días para los diferentes grupos de vacas de raza Brahman, Brangus y Charbray

Realizado por: Idrovo Lebni., 2023.

El análisis estadístico del IEP de las vacas de razas Brahman (450,9683 ± 75,5767 días), Brangus (473,2381 ± 91,2774 días) y Charbray (410,8254 ± 51,9645 días) en comparativa al intervalo que se decidió usar como referencia es del IEP de 420 a 470 días señalado por Sánchez, (2015, pág. 42), para hatos destinados a la producción de carne y para hatos en la región tropical (costa).

Los estudios realizados evaluando el IEP en diferentes hatos de raza Brahman elaborados por Vásquez y Molina (2021, pág. 28), Mora (2015, pág. 12) y Montes, Barragán y Vergara (2010, pág. 5), Segura et al. (2017, pág. 7), Valencia et al. (2016, pág. 70), concuerdan que el IEP promedio de la raza Brahman oscila entre 447,8 ± 82 días a 452,4 ± 69,8 días, de esta manera se determina que IEP obtenido de la raza Brahman (450,9683 ± 75,5767 días) se encuentra dentro del rango.

Calderón-Chagoya et al., (2016, pág. 244), WingChing-Jones (2017, pág. 247), Páez y Montoya (2015, pág. 47), en sus estudios coinciden que la raza Brangus en la región tropical pueden presentar IEP de 468 a 510 días, mientras que los datos obtenidos por la presente investigación el IEP de la raza Brangus ($473,2381 \pm 91,2774$ días), se encuentra en un rango aceptable dentro del parámetro.

Sin embargo, en un estudio realizado por Burrow et al. (1991, pág. 10), encontró que el IEP promedio de la raza Charbray era de 406 días. Torres Jr. et al. (2001, pág. 5), discrepa del autor anterior al indicar que el IEP promedio fue de 421 días. Así, al comparar estos valores con los resultados obtenidos del IEP del hato Charbray ($410,8254 \pm 51,9645$ días) se encuentran en total similitud.

4.5. Análisis comparativo de los parámetros reproductivos de los hatos Brahman, Brangus y Charbray.

Tabla 4-7: Análisis comparativo de los parámetros reproductivos de los hatos Brahman, Brangus y Charbray.

Variables Reproductivas	Razas			Sign.
	Brahman	Brangus	Charbray	
EPS (meses)	26,03 a	25,52 a	24,6 a	Ns
EPP (meses)	36,11 b	35,56 ab	34,05 a	*
IEP (días)	450,97 b	473,24 b	410,83 a	**

Nota: Análisis comparativo ADEVA de los parámetros reproductivos de los hatos Brahman, Brangus y Charbray

Realizado por: Idrovo Lebni., 2023.

En general, en este estudio, en la comparativa del análisis ver Tabla 4-7, se puede observar que el parámetro de la EPS (meses) no existe ninguna significancia, por ende, los valores obtenidos tienen una constante similitud, además, como antes se explicó los valores coinciden como los ideales.

Con respecto al parámetro de la EPP (meses) existe una significancia (*) que esta principalmente dada por el valor de la EPP del hato Charbray (aunque bibliográficamente estos valores son óptimos). Y, por último, se encontró una diferencia altamente significativa (**) de los valores de IEP, principalmente establecido por el hato Charbray, el cual por su genética y naturaleza propia posee un IEP bajo a comparación a otras razas de carne, lo que le da una característica a ser aprovechada por los ganaderos.

Así, podemos decir al final que la raza Charbray se mantuvo en la media establecida y óptima de todos los parámetros evaluados; además que la raza es un factor importante al momento de evaluar

los parámetros reproductivos, de igual manera, las condiciones climáticas (trópico) puede ser un factor de variación de la eficacia reproductiva.

CONCLUSIONES

En valores promedio para la raza Charbray, se establecieron las mejores respuestas en la edad del primer servicio (24,6 meses), la edad de primer parto (34,05 meses) e intervalo entre partos (410,83 días), se encuentran dentro de los rangos considerados como aceptables para el sistema de producción.

Además, podemos decir por medio de la comparativa realizada entre las razas, que el hato con un mejor desempeño reproductivo según los parámetros evaluados es el conformado por la raza Charbray.

Indicamos también que la raza si es factor que influye en la variación de la ER además de las condiciones climáticas (trópico) del entorno del animal, que puede en fin influenciar el desempeño reproductivo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que los registros reproductivos sean manejados por una sola persona, además de que en este se deben incluir el número de partos que lleva cada animal, para así tener mejores resultados y establecer estadísticamente diferencias entre periodos.

Ampliar la investigación en el país sobre parámetros reproductivos en vacas destinadas a la producción de carne, ya que la mayoría de los estudios encontrados se basan más en vacas destinadas a la producción de leche.

Trabajar de manera dinámica y en conjunto con los ganaderos de la hacienda La Victoria, para detectar cual es el factor de afectación que influye en los valores variantes del IEP, para así evitar posibles pérdidas económicas en el manejo productivo del ganado.

BIBLIOGRAFÍA

ARCE RECINOS, Carlos; et al. Evaluación de parámetros productivos y reproductivos en un hato de doble propósito en Tabasco, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. vol. 8, no. 1. ISSN 2448-6698. 2017. pp. 83.

BUSTILLO PARRADO, Juan Camilo & MELO COLINA, Jaime Alberto. Parámetros y eficiencia reproductivos en ganado bovino. 2020. pp. 21.

CALDERÓN-CHAGOYA, René; et al. Análisis productivo y reproductivo de vacas *Bos taurus* x *Bos indicus* de doble propósito en clima subtropical húmedo. *Revista Científica*, 2016. pp. 9.

COLAZO, Marcos Germán & MAPLETOFT, Reuben. Fisiología del ciclo estral bovino. *Ciencia Veterinaria*. vol. 16, no. 2. ISSN 1853-8495. 2017. pp. 31-46.

CORTES, Cristiano, *Reproductive female tracts: anatomy and function. Physiology and anatomy of reproduction* [en línea]. S.l.: s.n., 2017. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: https://www.groupe-esa.com/ladmec/bricks_modules/brick03/co/ZBO_Brick03_8.html.

DASILVA CORDEIRO, Emanuel Isaque, Características Gerais Dos Bovinos / General Characteristics of Cattle Bovine [en línea]. 2019. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: <https://philarchive.org/rec/DASCGD>.

DISKIN, M.G. y KENNY, D.A., Managing the reproductive performance of beef cows. *Theriogenology*. vol. 86, no. 1. 2016. pp. 379-387.

FAO. *Producción pecuaria en América Latina y el Caribe | Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura* [en línea]. 2021. [Consulta: 26 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/americas/prioridades/produccion-pecuaria/es/>.

FERNANDEZ, Joshe. Razas de Vacas. Ganaderia.com [en línea]. 2017. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.ganaderia.com/razas>.

GASQUE GÓMEZ, Ramón. *Reproducción bovina*. [en línea], 2016. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.produccion-animal.com.ar/>.

GÓNGORA, Agustín & HERNÁNDEZ, Aureliano, La reproducción de la vaca se afecta por las altas temperaturas ambientales. *Revista U.D.C.A Actualidad & amp; Divulgación Científica*, vol. 13, no. 2. ISSN 0123-4226.2015. pp. 163-173

GÓNGORA, Agustín & VELÁSQUEZ, Henry. *Ciclo estral. Reproducción de los animales domésticos* [en línea]. S.l.: s.n., 2021. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: <https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx/libro/capitulo6/autores.html>.

GONZALEZ, Kevin. *Raza Brangus. ZooVet - Producción Animal – Información actualizada* [en línea]. 2016. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: <https://zoovetesmpasion.com/ganaderia/razas-bovina/la-raza-de-ganado-brangus>.

GONZALEZ, Kevin. *Pubertad en la ganadería bovina machos y hembras. factores influyentes. Zootecnia y Veterinaria es mi Pasión* [en línea]. 2018. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: <https://zoovetesmpasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/pubertad-en-la-ganaderia-bovina>.

GONZÁLEZ-STAGNARO, Carlos. Parámetros, cálculos e índices aplicados en la evaluación de la eficiencia reproductiva. *Reproducción Bovina* [en línea]. S.l.: s.n., 2018. [Consulta: 26 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.procampo.com.ec/index.php/blog/10-nutricion/116-la-eficiencia-reproductiva-del-ganado>.

HIDALGO BRAVO, Gustavo Adolfo y VERA RODRÍGUEZ, José Humberto. Edad al primer servicio y al parto sobre producción láctea en primera lactación en vaquillonas lecheras. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*. vol. 11, no. 2. ISSN 2027-4297. 2019. pp. 721-721. DOI 10.24188/recia.v11.n2.2019.721.

HORRACH JUNCO, Maydier Norman; et al. Eficiencia reproductiva de sistemas vacunos en inseminación artificial. Tendencias actuales y perspectivas. *Revista de Producción Animal*. vol. 32, no. 3. ISSN 2224-7920. 2020. pp. 70-78.

INTAGRI S.C. *Parámetros Reproductivos del Ganado Bovino. Serie Ganadería Núm. 15. Artículos Técnicos de INTAGRI.* [en línea]. 2018. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/parametros-reproductivos-del-ganado-bovino>.

JUÁREZ, Guadalupe. *Raza Charbray. Charolais Charbray Herd Book de México* [en línea]. 2019. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.charolais.org.mx/raza-charbray/>.

KNIGHT, Carole y DYER, Ted, *Selecting a Beef Breed. UGA Cooperative Extension* [en línea], 2013. vol. Circular 859. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: <https://extension.uga.edu/publications/detail.html?number=C859>.

LEDESMA ALVARADO, David Rodrigo, *Análisis de la vida productiva en razas de bovinos para carne* [en línea]. bachelorThesis. S.l.: BABAHOYO: UTB, 2022. 2022. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13145>.

LÓPEZ-TRUJILLO, Ramiro; et al. Fecha del primer parto y productividad de vacas Charolais en Coahuila, México. *Agronomía Mesoamericana*. vol. 27, no. 2, 2016. pp. 377-383.

LOZANO, Emura. *Raza Charbray, la más apta para los terrenos difíciles. contexto ganadero* [en línea]. 2016. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/raza-charbray-la-mas-apta-para-los-terrenos-dificiles>.

MARINI, Pablo Roberto; et al. Edad al primer parto e indicadores de eficiencia en vacas lecheras con diferente potencialidad productividad en sistemas a pastoreo. *La Granja. Revista de Ciencias de la Vida*. vol. 29, no. ISSN 1390-8596. 2019. pp. 84-96.

MONTES-V, Donicer; et al. Parámetros genéticos de características productivas y reproductivas para ganado tipo carne en Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*. vol. 1, no. 2. 2010. pp. 302-318.

MORA HERRAN, Carlos Octavio. Evaluación de la edad al primer parto y su incidencia en la vida productiva y reproductiva de las novillas Brahman. 2015. pp. 74.

MOYÁN PLAZA, Ana Lucía & ORTEGA HERRERA, Vanessa Viviana. Análisis de los sistemas productivos bovinos de los cantones occidentales de la provincia del Azuay [en línea]. bachelorThesis. S.l.: s.n. 2017. [Consulta: 3 diciembre 2022]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/27676>.

MUÑOZ TORRES, Leidy Ximena & CUBILLOS FERNÁNDEZ, Daniela Julieth. Evaluación de parámetros reproductivos en unidades productivas bovinas ubicadas en el Municipio de Pasca, Cundinamarca [en línea]. Fusagasugá: Universidad de Cundinamarca. 2020. Disponible en: <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/3477/Leidy%20Ximena%20Mu%C3%B1oz%20Torres.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

OCDE-FAO. *Carne | Perspectivas Agrícolas 2021-2030.* *OECDiLibrary* [en línea]. 2021. [Consulta: 26 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/6c9145fc-es/index.html?itemId=/content/component/6c9145fc-es>.

PAEZ SANABRIA, Adriana Constanza & MONTOYA PEÑALOZA, Luis Ernesto. Evaluación de parámetros reproductivos y productivos a diferentes niveles de cruzamiento entre las razas simmental, brahmán y simbrah en una finca de 600 animales ubicada en Ginebra Valle del Cauca. 2015. pp. 106.

PARKER, Ron; et al. *Reproductive Tract Anatomy and Physiology of the Cow.* *New Mexico State University - BE BOLD. Shape the Future.* [en línea]. 2014. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: https://pubs.nmsu.edu/_b/B212/.

PLATA, Luis. *Tipos de ganado bovino* [en línea]. 2015. S.l.: Project JICA. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: https://www.jica.go.jp/project/bolivia/3065022E0/04/pdf/4-3-1_05.pdf.

RANGEL, Jaime; et al. Adopción de innovaciones y prácticas organizativas de manejo, alimentación y reproducción en pequeñas unidades de producción de vacunos de doble propósito en México. *Revista Científica*, 2017. vol. XXVII, no. 1, pp. 44-55.

RUMI, Nius. *Brahman rojo, habilidad maternal, rusticidad y producción de leche.* *Rumiantes el portal de rumiNews* [en línea]. 2019. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: <https://rumiantes.com/brahman-rojo-habilidad-maternal-rusticidad-produccion-leche/>.

SALAMANCA C, Arcesio; et al. Efectos No Genéticos sobre la Reproducción en Vacas Mestizas con Predominio Bos indicus en el Municipio de Arauca, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. vol. 28, no. 1. ISSN 1609-9117. 2017. pp. 101-109.

SÁNCHEZ SÁNCHEZ, Andrés. *PARAMETROS REPRODUCTIVOS DE BOVINOS EN REGIONES TROPICALES DE MÉXICO* [en línea]. MEXICO: UNIVERSIDAD VERACRUZANA. 2015. Disponible en: https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010_Parametros-reproductivos-bovinos.pdf.

SÁNCHEZ, Ana María; et al. *Sector ganadero en Ecuador. Análisis 2014 - 2019*. [en línea]. 2019. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: https://fca.uta.edu.ec/v4.0/images/OBSERVATORIO/dipticos/Diptico_N20.pdf

SCHERF, Beate. *VACAS, BISONTES Y BÚFALOS. Lista Mundial de Vigilancia para la Diversidad de los Animales Domésticos. (2a ÉDICIÓN)* [en línea]. 2017. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/v8300s/v8300s14.htm>.

SEGURA CORREA, MAGAÑA; et al. *Season and parity number influence the conception rate of zebu breed cows in South-eastern Mexico*. [en línea]. 2017. [Consulta: 3 diciembre 2022]. Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd29/11/jose29215.html>.

TAIPE, María Verónica; et al. *Composición racial de los hatos ganaderos bovinos de El Carmen, puerta de oro de Manabí – Ecuador*. [en línea]. 2019. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: <http://redisd.org/index.php/es/resumen-recibidos-mt1/863-composicion-racial-de-los-hatos-ganaderos-bovinos-de-el-carmen-puerta-de-oro-de-manabi-ecuador>.

UNDERWOOD, Wendy; et al. Chapter 15 - Biology and Diseases of Ruminants (Sheep, Goats, and Cattle). En: J.G. FOX, L.C. ANDERSON, G.M. OTTO, K.R. PRITCHETT-CORNING y M.T. WHARY (eds.), *Laboratory Animal Medicine (Third Edition)* [en línea]. Boston: Academic Press. American College of Laboratory Animal Medicine. 2015. pp. 623-694. [Consulta: 24 noviembre 2022]. ISBN 978-0-12-409527-4. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780124095274000158>.

VALENCIA, Jafet Alberto; et al. Factores ambientales relacionados con el peso al parto, el peso al destete y el intervalo entre partos en vacas Blanco orejinegro y Brahman. *Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias -FAGROPEC*, 2016. vol. 8, no. 2, pp. 68-72. ISSN 2539-178X.

VÁSQUEZ LOAIZA, Marilyn & MOLINA COTO, Roger. Métodos de reproducción y parámetros reproductivos de cebuínos con registro genealógico en Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 2021. pp. 19-33.

VILLALOBOS-CORTÉS, Axel; et al. Efectos fijos sobre el intervalo entre parto en un sistema doble propósito. *Ciencia Agropecuaria*, 2015. no. 22. 2015. pp. 32-41.

WINGCHING-JONES, Rodolfo. Índices productivos y reproductivos de fincas de cría de ganado bovino de carne en la zona Sur de Costa Rica. *UNED Research Journal* [en línea], 2017. vol. 9, no. 2. [Consulta: 3 diciembre 2022]. ISSN 1659-441X. DOI 10.22458/urj.v9i2.1899. Disponible en: <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/cuadernos/article/view/1899>.

ZOETIS. *La importancia de la alimentación en el ganado vacuno. Blog con sentido vacuno* [en línea]. 2021. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.blog.consentidovacuno.es/posts/la-importancia-de-la-alimentacion-en-el-ganado-vacuno.aspx>.



ANEXOS

ANEXO A: CLASIFICACIÓN DE LOS REGISTROS REPRODUCTIVOS DE LA RAZA BRAHMAN DE LA HACIENDA "LA VICTORIA".

<i>Razas</i>	<i>Repeticiones</i>	<i>EPP</i>	<i>EPS</i>	<i>IEP</i>
<i>Brahman</i>	1	31,9	22,7	520
<i>Brahman</i>	2	50	39,7	383
<i>Brahman</i>	3	32,9	23,1	404
<i>Brahman</i>	4	33	22,1	533
<i>Brahman</i>	5	34,8	26,9	424
<i>Brahman</i>	6	30,6	22,1	470
<i>Brahman</i>	7	40	21,3	480
<i>Brahman</i>	8	29	22,1	540
<i>Brahman</i>	9	32	23,1	397
<i>Brahman</i>	10	32	24,1	424
<i>Brahman</i>	11	37	26	376
<i>Brahman</i>	12	37	25	484
<i>Brahman</i>	13	37	25,7	467
<i>Brahman</i>	14	32	23,2	531
<i>Brahman</i>	15	32	24,7	371
<i>Brahman</i>	16	40	22,9	420
<i>Brahman</i>	17	35	26,1	382
<i>Brahman</i>	18	32	22,8	400
<i>Brahman</i>	19	36	25,7	337
<i>Brahman</i>	20	38	29	518
<i>Brahman</i>	21	40	28	395
<i>Brahman</i>	22	31	21,3	657
<i>Brahman</i>	23	31	21,1	611
<i>Brahman</i>	24	37	27,8	418
<i>Brahman</i>	25	34	19,8	533
<i>Brahman</i>	26	36	17	442
<i>Brahman</i>	27	36	25,9	395
<i>Brahman</i>	28	28	19,6	342
<i>Brahman</i>	29	36	26	470
<i>Brahman</i>	30	36	27	367
<i>Brahman</i>	31	37	26,6	360
<i>Brahman</i>	32	32	23,2	345
<i>Brahman</i>	33	33	22,9	512
<i>Brahman</i>	34	33	21,9	363
<i>Brahman</i>	35	36	27	421
<i>Brahman</i>	36	41	31,2	495
<i>Brahman</i>	37	56	44,2	368

<i>Brahman</i>	38	35	26	344
<i>Brahman</i>	39	40	30,2	511
<i>Brahman</i>	40	33	22,9	364
<i>Brahman</i>	41	38	27,6	613
<i>Brahman</i>	42	45	35,7	357
<i>Brahman</i>	43	38	28,7	509
<i>Brahman</i>	44	43	33,9	420
<i>Brahman</i>	45	32	20,9	344
<i>Brahman</i>	46	47	38,9	493
<i>Brahman</i>	47	41	31,2	499
<i>Brahman</i>	48	38	28,2	441
<i>Brahman</i>	49	32	23,3	392
<i>Brahman</i>	50	37	28,2	434
<i>Brahman</i>	51	32	22,6	475
<i>Brahman</i>	52	35	26,3	569
<i>Brahman</i>	53	35	25,3	576
<i>Brahman</i>	54	34	25,3	495
<i>Brahman</i>	55	36	27,2	470
<i>Brahman</i>	56	34	25,3	523
<i>Brahman</i>	57	37	26,9	418
<i>Brahman</i>	58	34	25,3	520
<i>Brahman</i>	59	35	25,9	475
<i>Brahman</i>	60	34	25,3	475
<i>Brahman</i>	61	41	29,9	381
<i>Brahman</i>	62	39	24,3	511
<i>Brahman</i>	63	35	25,9	447

ANEXO B: CLASIFICACIÓN DE LOS REGISTROS REPRODUCTIVOS DE LA RAZA BRANGUS DE LA HACIENDA "LA VICTORIA".

<i>Razas</i>	<i>Repeticiones</i>	<i>EPP</i>	<i>EPS</i>	<i>IEP</i>
<i>Brangus</i>	1	34	24,9	415
<i>Brangus</i>	2	31	21,9	420
<i>Brangus</i>	3	28	18,2	449
<i>Brangus</i>	4	47	38,5	385
<i>Brangus</i>	5	46	36,8	412
<i>Brangus</i>	6	39	29,6	482
<i>Brangus</i>	7	37	30,5	417
<i>Brangus</i>	8	40	29,5	396
<i>Brangus</i>	9	38	30,2	485
<i>Brangus</i>	10	36	28,7	486
<i>Brangus</i>	11	34	13,8	475
<i>Brangus</i>	12	32	22,4	462

<i>Brangus</i>	13	35	28	440
<i>Brangus</i>	14	35	28,8	437
<i>Brangus</i>	15	44	29,8	476
<i>Brangus</i>	16	29	20,9	431
<i>Brangus</i>	17	32	21,7	494
<i>Brangus</i>	18	49	19,3	365
<i>Brangus</i>	19	31	21,5	494
<i>Brangus</i>	20	37	27,2	452
<i>Brangus</i>	21	35	24	450
<i>Brangus</i>	22	32	23,3	457
<i>Brangus</i>	23	41	34,1	549
<i>Brangus</i>	24	33	22,7	443
<i>Brangus</i>	25	30	21,3	418
<i>Brangus</i>	26	38	28,8	462
<i>Brangus</i>	27	38	28,7	462
<i>Brangus</i>	28	29	19,8	409
<i>Brangus</i>	29	35	26,4	521
<i>Brangus</i>	30	35	25	349
<i>Brangus</i>	31	33	24,6	366
<i>Brangus</i>	32	36	26,4	495
<i>Brangus</i>	33	33	25,1	533
<i>Brangus</i>	34	32	22,7	534
<i>Brangus</i>	35	33	22,4	504
<i>Brangus</i>	36	34	23,7	478
<i>Brangus</i>	37	30	21,1	535
<i>Brangus</i>	38	39	27	641
<i>Brangus</i>	39	35	25,7	620
<i>Brangus</i>	40	38	28,8	651
<i>Brangus</i>	41	33	23,7	741
<i>Brangus</i>	42	33	23,7	732
<i>Brangus</i>	43	34	24,8	391
<i>Brangus</i>	44	33	24,2	688
<i>Brangus</i>	45	34	23,7	635
<i>Brangus</i>	46	31	22,1	574
<i>Brangus</i>	47	43	28,5	447
<i>Brangus</i>	48	31	22,5	515
<i>Brangus</i>	49	36	19,4	370
<i>Brangus</i>	50	28	18,5	608
<i>Brangus</i>	51	33	24	405
<i>Brangus</i>	52	38	27,8	408
<i>Brangus</i>	53	38	27,8	407
<i>Brangus</i>	54	34	24,6	350
<i>Brangus</i>	55	37	27,9	432
<i>Brangus</i>	56	44	33,8	477

<i>Brangus</i>	57	33	24,5	460
<i>Brangus</i>	58	37	28,5	368
<i>Brangus</i>	59	37	28,5	387
<i>Brangus</i>	60	33	23,4	360
<i>Brangus</i>	61	37	24,8	363
<i>Brangus</i>	62	43	33,8	488
<i>Brangus</i>	63	37	23,4	458

ANEXO C: CLASIFICACIÓN DE LOS REGISTROS REPRODUCTIVOS DE LA RAZA CHARBRAY DE LA HACIENDA "LA VICTORIA".

Razas	Repeticiones	EPP	EPS	IEP
<i>Charbray</i>	1	26	17,3	521
<i>Charbray</i>	2	31	22,7	358
<i>Charbray</i>	3	36	27,3	387
<i>Charbray</i>	4	34	25,3	392
<i>Charbray</i>	5	31	22,4	449
<i>Charbray</i>	6	32	20,8	385
<i>Charbray</i>	7	33	24,9	416
<i>Charbray</i>	8	38	27,4	397
<i>Charbray</i>	9	40	29,8	509
<i>Charbray</i>	10	37	28,5	431
<i>Charbray</i>	11	36	27,6	424
<i>Charbray</i>	12	36	25,4	416
<i>Charbray</i>	13	35	26,6	454
<i>Charbray</i>	14	34	24,8	448
<i>Charbray</i>	15	33	26,4	380
<i>Charbray</i>	16	34	24,4	461
<i>Charbray</i>	17	34	25,1	364
<i>Charbray</i>	18	31	21,3	445
<i>Charbray</i>	19	36	26,3	387
<i>Charbray</i>	20	36	27,3	397
<i>Charbray</i>	21	35	24,9	404
<i>Charbray</i>	22	34	24,8	388
<i>Charbray</i>	23	33	24,1	398
<i>Charbray</i>	24	32	24	480
<i>Charbray</i>	25	32	22,7	378
<i>Charbray</i>	26	38	26	358
<i>Charbray</i>	27	34	25,6	395
<i>Charbray</i>	28	38	27,5	363
<i>Charbray</i>	29	37	27,4	371
<i>Charbray</i>	30	32	23,8	424
<i>Charbray</i>	31	36	26,8	369

<i>Charbray</i>	32	36	23,7	536
<i>Charbray</i>	33	35	25,3	383
<i>Charbray</i>	34	35	22,8	378
<i>Charbray</i>	35	35	24,8	532
<i>Charbray</i>	36	34	23,8	542
<i>Charbray</i>	37	34	23,6	548
<i>Charbray</i>	38	35	25,6	477
<i>Charbray</i>	39	35	24,2	448
<i>Charbray</i>	40	37	28,3	377
<i>Charbray</i>	41	36	27,5	401
<i>Charbray</i>	42	39	28,6	356
<i>Charbray</i>	43	33	26	411
<i>Charbray</i>	44	33	25,9	391
<i>Charbray</i>	45	33	24,8	424
<i>Charbray</i>	46	30	22,6	385
<i>Charbray</i>	47	32	22,4	363
<i>Charbray</i>	48	35	25,8	354
<i>Charbray</i>	49	32	22	362
<i>Charbray</i>	50	33	21,9	353
<i>Charbray</i>	51	32	21,7	360
<i>Charbray</i>	52	32	22,4	369
<i>Charbray</i>	53	35	24,7	398
<i>Charbray</i>	54	33	24,5	357
<i>Charbray</i>	55	33	24,4	441
<i>Charbray</i>	56	35	24,2	374
<i>Charbray</i>	57	33	23,6	464
<i>Charbray</i>	58	35	23,2	374
<i>Charbray</i>	59	31	22,4	441
<i>Charbray</i>	60	30	19,7	348
<i>Charbray</i>	61	29	19,2	354
<i>Charbray</i>	62	36	25,5	413
<i>Charbray</i>	63	35	25,2	419

ANEXO D: T DE STUDENT ENTRE LAS RAZAS BRAHMAN, BRANGUS Y CHARBRAY EN LA EPP DE LA HACIENDA "LA VICTORIA".

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Brahman</i>	<i>Brangus</i>
Media	36,1143	35,5556
Varianza	23,2774	20,5735
Observaciones	63,0000	63,0000
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,2742	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	62,0000	
Estadístico t	0,5934	
P(T<=t) una cola	0,2775	
Valor crítico de t (una cola)	1,6698	
P(T<=t) dos colas	0,5551	
Valor crítico de t (dos colas)	1,9990	

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Brahman</i>	<i>Charbray</i>
Media	36,1143	34,0476
Varianza	23,2774	6,1751
Observaciones	63,0000	63,0000
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,1175	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	62,0000	
Estadístico t	2,8876	
P(T<=t) una cola	0,0027	
Valor crítico de t (una cola)	1,6698	
P(T<=t) dos colas	0,0053	
Valor crítico de t (dos colas)	1,9990	

ANEXO E: T DE STUDENT ENTRE LAS RAZAS BRAHMAN, BRANGUS Y CHARBRAY EN LA EPS DE LA HACIENDA "LA VICTORIA".

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Brangus</i>	<i>Brahman</i>
Media	25,5190	26,03175
Varianza	20,28802	22,58381
Observaciones	63,00000	63,00000
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,21686	
Diferencia hipotética de las medias	0,00000	
Grados de libertad	62,00000	
Estadístico t	-0,56348	
P(T<=t) una cola	0,28757	
Valor crítico de t (una cola)	1,66980	
P(T<=t) dos colas	0,57514	
Valor crítico de t (dos colas)	1,99897	

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Brangus</i>	<i>Charbray</i>
Media	25,5190	24,5952
Varianza	20,2880	5,6543
Observaciones	63,0000	63,0000
Coefficiente de correlación de Pearson	0,0671	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	62,0000	
Estadístico t	1,4813	
P(T<=t) una cola	0,0718	
Valor crítico de t (una cola)	1,6698	
P(T<=t) dos colas	0,1436	
Valor crítico de t (dos colas)	1,9990	

ANEXO F: T DE STUDENT ENTRE LAS RAZAS BRAHMAN, BRANGUS Y CHARBRAY EN EL IEP DE LA HACIENDA "LA VICTORIA".

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Charbray</i>	<i>Brahman</i>
--	-----------------	----------------

Media	410,8254	450,9683
Varianza	2700,3077	5711,8377
Observaciones	63,0000	63,0000
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,1071	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	62,0000	
Estadístico t	-3,3123	
P(T<=t) una cola	0,0008	
Valor crítico de t (una cola)	1,6698	
P(T<=t) dos colas	0,0015	
Valor crítico de t (dos colas)	1,9990	

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Charbray</i>	<i>Brangus</i>
Media	410,8254	473,2381
Varianza	2700,3077	8331,5714
Observaciones	63,0000	63,0000
Coefficiente de correlación de Pearson	0,0530	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	62,0000	
Estadístico t	-4,8278	
P(T<=t) una cola	0,0000	
Valor crítico de t (una cola)	1,6698	
P(T<=t) dos colas	0,0000	
Valor crítico de t (dos colas)	1,9990	

ANEXO G: ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA DE LA HACIENDA "LA VICTORIA", EN LA EDAD DE PRIMER PARTO.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Razas	144	2	72	4,32	0,0147
Error	3101,61	186	16,68		
Total	3245,61	188			

Separación de medias mediante Tukey (0,05)

Razas	Medias	n	E.E.		
Charbray	34,05	63	0,051	A	
Brangus	35,56	63	0,051	A	B
Brahman	36,11	63	0,051		B

ANEXO H: ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA DE LA HACIENDA "LA VICTORIA", EN LA EDAD DE PRIMER SERVICIO.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Razas	66,78	2	33,39	2,06	0,1298
Error	3008,62	186	16,68		
Total	3072,4	188			

Separación de medias mediante Tukey (0,05)

Razas	Medias	n	E.E.	
Charbray	24,6	63	0,051	A
Brangus	25,52	63	0,051	A
Brahman	26,03	63	0,051	A

ANEXO I: ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA DE LA HACIENDA "LA VICTORIA", EN EL INTERVALO ENTRE PARTOS.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Razas	126057,53	2	63028,77	11,29	<0,0001
Error	1038110,44	186	5581,24		
Total	1164167,98	188			

Separación de medias mediante Tukey (0,05)

Razas	Medias	n	E.E.	
Charbray	410,83	63	9,41	A
Brangus	450,97	63	9,41	B
Brahman	473,24	63	9,41	B



epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 24 / 07 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Lebni Asbel Idrovo Barahona
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniera Zootecnista
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz





1413-DBRA-UTP-2023