

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA



EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO EN GANADO LECHERO MESTIZO Y SUS CRUCES CON GYR LECHERO, CONSIDERANDO LAS ÉPOCAS DEL AÑO EN TRÓPICO HÚMEDO.

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Presentado por

KATIA GISELL ESCALANTE FERNANDEZ

Tingo María – Perú

2020

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
TINGO MARÍA
FACULTAD DE ZOOTECNIA
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y TESIS

"Año de la Universalización de la Salud"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, se reunieron a las 10:00 a.m. del 19 de noviembre de 2020, para calificar la Tesis titulada **"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO EN GANADO LECHERO MESTIZO Y SUS CRUCES CON GYR LECHERO, CONSIDERANDO LAS ÉPOCAS DEL AÑO EN TRÓPICO HÚMEDO"**, presentada por la Bachiller en Ciencias Pecuarias **KATIA GISELL ESCALANTE FERNÁNDEZ**.

Después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas, el Jurado declara **APROBADA LA TESIS** con el calificativo de **"MUY BUENO"**.

En consecuencia, la sustentante queda capacitada para optar el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA ZOOTECNISTA**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, y tramitado ante el Consejo Universitario, para la otorgación del Título, de conformidad con lo establecido en el Artículo 265° del Reglamento de la Universidad Agraria de la Selva.

Tingo María, 23 de noviembre de 2020.

Ing. M. Sc. MIGUEL ÁNGEL PÉREZ OLAN DR. MEDARDO ANTONIO DÍAZ CÉSPEDA
Presidente **Miembro**

Ing. MARCO ANTONIO ROJAS PAREDES Dr. MILTHON MUÑOZ BERROCAL
Presidente **Miembro Ausente**

Copia : Archivo

slcp/sec

DEDICATORIA

A Dios por darme la dicha de existir y por ponerme a personas maravillosas que me acompañaron en mi etapa universitaria y en mi formación ética-profesional.

A mi padre CÉSAR ESCALANTE PANDURO, por su apoyo incondicional y brindarme su cariño.

A mí querido hermano OMAR, por nunca dejarme sola, por demostrarme que es el mejor hermano del mundo, sus consejos y cariño.

A mi novio BRANCO por el apoyo y motivarme a seguir siendo mejor persona y profesional, por su amor que me demuestra día a día.

A mi hermosa madre DORIS LUZ FERNANDEZ FONSECA que es mi ángel guardián, mi fortaleza de seguir adelante, gracias por brindarme todo tu amor y sobre todo por sus enseñanzas, que donde se encuentre le amare eternamente.

A mis mejores amigas GRACE YAMILE, GISELA y SAJURI, por nunca dejarme sola en los peores momentos de mi vida, por sus consejos, por hacerme sentir parte de sus familias.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento.

- ❖ A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, especialmente a la Facultad de Zootecnia, por mi formación profesional.
- ❖ A mi asesor: Dr. Milthon Honorio Muñoz Berrocal, por brindarme su apoyo en todo el desarrollo de mi trabajo de investigación.
- ❖ A mis jurados: Ing. M. Sc. Miguel Ángel Pérez Olano, Ph. D. Medardo Antonio Díaz Céspedes, Ing. Marco Antonio Rojas Paredes, por la revisión y corrección de la tesis.
- ❖ A mi jurado: Ph. D. Medardo Antonio Díaz Céspedes por corregirme en la etapa de los resultados y explicarme con paciencia los errores.
- ❖ A todo los Ingenieros, por sus enseñanzas en el cual contribuyeron en mí formación y desarrollo personal.
- ❖ Al Centro de Investigación y Producción Tulumayo anexo la divisoria - Puerto Sungaro. A los trabajadores por brindarme información requerida para la tesis.

¡MUCHAS GRACIAS!

ÍNDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Generalidades de los bovinos lechero en el trópico.....	3
2.2. Ganado bovino lechero en el trópico.....	4
2.3. Consecuencias del estrés térmico en el desempeño del ganado lechero en el trópico.....	6
2.3.1. Efecto en los hábitos de pastoreo	6
2.3.2. Efecto en la nutrición	6
2.3.3. Efecto en el crecimiento	7
2.3.4. Efecto en la producción	8
2.3.5. Efecto en la fertilidad	8
2.3.6. Efecto en la reproducción	9
2.4. Factores que influyen en la producción de leche.....	9
2.4.1. Factor genético	9
2.4.2. Factor ambiental	10
2.4.3. Factor fisiológico.....	12
2.5. Factores de corrección.....	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
3.1. Lugar y fecha de ejecución.....	23
3.2. Tipo de investigación.....	23
3.3. Fuentes de datos.....	24
3.4. Grupo genético.....	24
3.5. Sistema de manejo.....	24

3.5.1. Sistema de alimentación del bovino lechero	24
3.5.2. Sistema de ordeño	25
3.6. Variable independiente.....	25
3.7. Diseño estadístico.....	25
3.8. Variable dependiente.....	27
3.9. Metodología.....	27
3.9.1. Componente en estudio.....	27
IV. RESULTADO.....	29
4.1. Evaluación del comportamiento productivo y reproductivos en ganado lechero mestizo y sus cruces con Gyr lechero, considerando las épocas del año en el trópico húmedo.....	29
4.2. Evaluación del comportamiento productivo y reproductivos en ganado lechero mestizo y sus cruces con Gyr lechero.....	30
V. DISCUSIÓN.....	32
5.1. Evaluación del comportamiento productivo y reproductivos en ganado lechero mestizo y sus cruces con Gyr lechero, considerando las épocas del año en el trópico húmedo.....	32
5.2. Evaluación del comportamiento productivo y reproductivos en ganado lechero mestizo y sus cruces con Gyr lechero.....	35
VI. CONCLUSIÓN.....	39
VII. RECOMENDACIÓN.....	40
VIII. ABSTRACT.....	41
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
ANEXO.....	51

ÍNDICE DE ACUADROS

Página

1. Comportamiento productivo y reproductivos en ganado lechero mestizo y sus cruces con Gyr lechero, considerando las épocas del año en el trópico húmedo.....30
2. Comportamiento productivo y reproductivo en ganado lechero en el grupo genético en condiciones del trópico húmedo.31

ÍNDICE DE ANEXO

	Página
1. Factor de corrección ajustada a 305 días.	49
2. Análisis de varianza y prueba de media de los cuadrados mínimos ajustados de la edad al primer parto en el grupo genético mestizo y cruzado.....	50
3. Análisis de varianza y prueba de media de los cuadrados mínimos ajustados del intervalo entre parto en el grupo genético mestizo y cruzado... ..	50
4. Análisis de varianza y prueba de media de los cuadrados mínimos ajustados de la producción de leche real en el grupo genético mestizo y cruzado.....	51
5. Análisis de varianza y prueba de media de los cuadrados mínimos ajustados de los días de ordeño en el grupo genético mestizo y cruzado.....	51
6. Análisis de varianza y prueba de media de los cuadrados mínimos ajustados de la producción de leche ajustada a 305 días de lactación en el grupo genético mestizo y cruzado.	52
7. Promedios de orden de parto en la producción de leche real.....	52

RESUMEN

La investigación se realizó en el Centro de Investigación Producción Tulumayo anexo la Divisoria - Puerto Sungaro "CIPTALD-PS", de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Provincia de Leoncio Prado, Región Huánuco; con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo y reproductivo en ganado lechero mestizo (GGM) y sus cruces con Gyr lechero (GGF), considerando la época lluviosa (ELL) y seca (ES) en trópico húmedo. Se tomaron datos desde enero del 2004 hasta diciembre del 2018, evaluando edad al primer parto (EPP), intervalo entre parto (IEP), producción de leche real (PLR), días de ordeño (DO), producción de leche ajustada a los 305 días de lactación (PLA305) y el grado de cruzamiento. El análisis estadístico empleado para todas las variables en estudio fue el Modelo Aditivo Lineal generales (GLM). La EPP no muestra diferencia estadística significativa ($P > 0.05$) para los grupos genético y las épocas del año. El IEP para el grupo genético mostro diferencia estadística ($P < 0.01$) para el GGM de 421.85 (116.89) y 573.91 (281.92) para el GGF; variando para las épocas del año ($P > 0.05$). La PLR para el GGM de 1119.92 (439.92), para el GGF 619.16 (462.44) mostro diferencia significativa ($P < 0.01$), variando para la época del año ($P > 0.05$). Para los DO se estimó en el GGM de 2005.5 (56.34) días y en el GGF 168.8 (50.19) días mostro diferencia significativa ($P < 0.05$), variando para la época del año ($P > 0.05$). La PLA305; no mostro diferencia significativa ($P > 0.05$) para los grupos genético y la época del año.

Palabra clave: Grupo genético, épocas del año, valores reproductivos y valores productivos

I. INTRODUCCIÓN

Los bovinos son fundamentales en todo el planeta, ya que alcanzan una población total de cerca de 1,3 billones de animales, lo cual equivale a una cabeza de bovino por cada cinco personas en el planeta, es una de las actividades económicas más importantes en países de América Latina. El consumo per-cápita de leche en el Perú bordea los 87 litros (FAO, 2012; MINAGRI, 2018).

Por otro lado, el medio ambiente afecta las lactancias de las vacas de manera semejante y única de cada vaca, cuando los animales son expuestos a temperaturas altas, afecta sus parámetros productivos y reproductivos, observándose por ejemplo en las hembras una reducción en sus niveles de producción de leche y se ve afectado su comportamiento sexual, desapareciendo los celos. Cuando una vaca esta con celo la duración aproximadamente es de 14 a 18 horas en periodo de frio, mientras en periodo de altas temperaturas la duración del celo es de 8 a 10 horas, y esto dificulta el diagnostico (BARBOSA y DAMASCENO, 2002).

Se ha observado que en este último siglo se ha producido un aumento significativo en la población humana, pero este incremento es desproporcionado con los niveles de producción de leche, el cual además se ve afectado por el clima en zonas tropicales, por la falta de conocimiento en los productores de leche, para dar un buen manejo a sus animales y un mejor manejo de sus recursos.

Por ello surgió la siguiente pregunta ¿Las épocas del año influye en los parámetros productivo y reproductivo en trópico húmedo del ganado mestizo y sus cruces con Gyr lechero?, para responder a la siguiente respuesta, se plantea la siguiente hipótesis: los parámetros reproductivos y productivos se ven afectados por las épocas del año.

Objetivo general

Evaluar el comportamiento productivo y reproductivo en ganado lechero mestizo y sus cruces con Gyr lechero, considerando las épocas del año en trópico húmedo.

Objetivos específicos

- Identificar la edad al primer parto, intervalo entre parto, producción de leche real, días de ordeño y producción de leche ajustada a los 305 días, considerando las épocas del año en el trópico húmedo.
- Determinar la edad al primer parto, intervalo entre parto, producción de leche real, días de ordeño y producción de leche ajustada a los 305 días entre los grupos genéticos mestizos y su cruce con Gyr lechero.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades de los bovinos lechero en el trópico

La ganadería es una de la actividad económica crucial en los países de América Latina; la indicación de la producción se mantuvo constante en las últimas décadas (IZAGUIRRE y MARTÍNEZ, 2008). El ambiente muestra un evidente impacto en la salud y producción de las vacas lecheras; la influencia del animal de acuerdo a su Confortable, la salud y la producción ha sido reconocida desde muchos años, afecta en forma indirecta y directa, de manera que se transforma su calidad, cantidad y disponibilidad de alimentos, requerimientos de agua, la cantidad de energía consumida y empleada para mantenimiento o producción (FERMÍN, 2017).

En Brasil la raza bovina sufrió evoluciones en la producción de leche, ya que animales que nacieron en 1970 presento promedio en la producción de leche aproximadamente de 1500 kg, en 1991 presento una producción promedio de 2355 kg de leche en 305 días y 1443 kg en la lactancia. En 2002 los bovinos nacidos mostraron un promedio de 3289 kg y 3583 kg de leche para 305 días y lactancia total (VERNEQUÉ *et. al.*, 2008).

HEINRICHS (2006) muestra un sistema intensivo en producción lechera indica que los potreros no se deben sobre pastorearse, se debe renovar con cierta periodicidad entre los 5 a 7 años y fertilizar periódicamente de acuerdo lo que indica el análisis del suelo Las crías de reemplazo deben de acoger la manera de alimentación y el sistema de manejo que surgió en estos años.

2.2. Ganado bovino lechero en el trópico

Es fundamental el bovino en toda parte del mundo, desarrollando una población total de cerca de 1,3 billones de vacunos, que equivalen a una cabeza de vacuno por cada cinco personas en el mundo; además, representan un 22 % del ganado registrado en el planeta (FAO, 2012). El consumo de leche en países bordea los 87 litros/persona/año, mientras que el recomendado por la FAO, asciende a 120 litro/persona/año, se necesita 33 litros para cubrir nuestra necesidades (MINAGRI, 2018).

En países tropicales y sub tropicales el ambiente se caracteriza por las altas temperaturas y excesiva humedad relativa y se manifiesta en los bovinos el estrés hídrico y calórico, esta situación exige a los ganaderos a emplear cruzamientos para la aclimatación del ambiente extremo, rusticidad y la capacidad de producción de leche y carne en circunstancia de pastoreo extensivo que garanticen la productividad y eficacia en sistemas de producción (CARVIELLO, 2004).

La tasa de sobrevivencia y la eficiencia reproductiva en zonas tropicales las razas europea pura es de un 36 a 25% de bajo a la tasa de sobrevivencia y eficiencia en los bovinos cruzados entre la raza Cebuina x Europeo (BLAKE, 2004). El comportamiento de la condición corporal (CC), durante la época lluviosa es de un 86% de los bovinos tienen una condición corporal entre 3.0 y 3.5; entre tanto en el periodo de poca lluvia es de 65% de los bovinos se evidencia un rango de CC y el 25% en periodo seco las bovinos tuvieron una condición corporal de 2.5 (VÉLEZ, 2013).

Los bovinos, al igual que otros animales, necesitan mantener su temperatura corporal dentro de un cierto límite (37,5 - 39,5°C), en general los bovinos (*Bos taurus*) se adaptan bastante bien a condiciones templadas-frías, a diferencia de lo que ocurre con las razas cebuinas (*Bos indicus*) son más resistente a altas temperaturas, las razas cebuinas son más resistente que las razas taurinas al estrés calórico, adaptación al clima y escasez de alimento (ARIAS, 2017).

2.3. Consecuencias del estrés térmico sobre el desempeño del ganado lechero en el trópico

La temperatura ambiental comprende valores sobre los 27 °C para bovinos de origen templado y 35 °C para el ganado bovino de origen tropical (SALVADOR, 2014). Asimismo, BAVERA (2005) recomienda que se debe tener en cuenta el momento del parto, la curva de lactación pueden alterar a la raza del bovino que se está trabajando.

VÉLEZ y URIBE (2010) muestran los rangos de la temperatura ambiental para los bovino de origen *Bos taurus* presentan desde 0 a 20°C y para los *Bos indicus* van de los 10 a 27°C, se informa que existe diferencias entre razas, edad, estado fisiológico, sexo y alteraciones de cada bovino, debajo de los 13 °C temperatura, sufren de estrés de frío, mientras que cuando la temperatura oscilan sobre los 20 y 24 °C. Las temperaturas sobre los 25 °C sufren de estrés calórico, la zona de confort para los animales es limitada ya que la temperatura critica superior (TCS) y la temperatura critica inferior (TCI), por debajo de la TCI los animales sufren estrés por el frío y por encima TCS sufren estrés por calor (MARTELLO, 2006).

2.3.1. Efecto en los hábitos de pastoreo

Los bovinos cuando están en altas temperaturas, tienden a disminuir su productividad por medio de anorexia voluntaria, la disminución del consumo alimenticio como instrumento para aminorar la carga térmica se refleja en el comportamiento del pastoreo, pastean menos y disminuye del consumo de alimento. Los animales cambian sus hábitos de pastoreo, los vacunos empiezan a realizar sus actividades en hora donde las temperaturas son más frías y son en hora de la noche (SALVADOR, 2014).

2.3.2. Efecto en la nutrición

Reduce la nutrición y disminuyen el pastoreo, vacunos con estrés calórico tienden a desaprovechar minerales y saliva como el sodio y potasio; también de la posibilidad de tener la acidosis ruminal por el efecto de la disminución de la saliva (SALVADOR, 2014). Esta reducción de alimento (materia seca), durante

la época de verano es un ensayo para el bovino para poder ordenar sus demandas energéticas con suficiencia de perder calor, la disminución de ingesta de materia seca está influenciada sobre la pérdida de la productividad del bovino. Mientras en el clima el ganado bovino procura mantener su calor por medio del incremento del aislamiento en el medio ambiente (mayor cobertura grasa, pelaje más largo y grueso, etc.), obteniendo mayor temperatura por medio el consumo de materia seca (WEST *et al.*, 2008).

Su rendimiento productivo del bovino en la época lluviosa disminuye temporalmente la alimentación, disminuye su ganancia diaria de peso de los bovinos y aumenta su ración requerida por Kilogramo de peso del bovino. El barro disminuye la producción diaria de peso en bovinos entre un 25 a 37% y aumentan la porción de su alimento por kilo de peso del bovino entre 20 a 33% (BOND *et al.*, 1970).

2.3.3. Efecto en el crecimiento

Temperaturas altas reducen el apetito, y disminuye la ingestión de alimentos, varían los horarios de pastoreo de modo que el bovino es afectado indirectamente en cuanto al crecimiento que no cubren el requerimiento nutricional. Becerros de origen cálido son más pequeños y con medida de crecimiento inferior que becerros de origen frío (SALVADOR, 2014).

2.3.4. Efecto en la producción

El consumo de alimento, es afectado por la productividad y la formación de leche. La productividad de lácteos reducen entre los 50 a 75% a mayor temperaturas de 26.5°C en bovino Holstein y temperaturas de 29.5°C en bovino Jersey y Brown Swiss. No existe presencia de efectos negativos en vacas Brahman a temperaturas a 32°C, temperatura crítica en la productividad lechera se define desde los 21 al 26.5°C en los bovinos de raza Jersey y Holstein desde los 29.5 y 32°C en raza Brown Swiss. Los efectos se fijan a bajas temperaturas de 0°C apenas tienen efectos sobre la productividad lechera, en temperaturas mayores de 15.5°C afectan negativamente en la ganancia lechera (SALVADOR, 2014).

2.3.5. Efecto en la fertilidad

La temperatura afecta la reproducción, puede bajar de un 75 a 10% en las eficiencias reproductivas. Las vacas con stress calóricos presentan una vasodilatación periférica (disipar calor), cualquier tipo de estrés determinan la liberación de Prostaglandina y tiene efecto luteolítico y debilita la fertilidad. Los machos se ve afectados en la eficacia reproductivas por el estrés calórico, los machos tienen mecanismos de evaporar calor en el escroto mientras la temperatura ambiental aumenta afecta en la disminución de la espermatogénesis, crece el porcentaje atípicas y muerte de los espermatozoides (SALVADOR, 2014).

2.3.6. Efecto en la reproducción

Cuando los animales son expuestos a una alta temperaturas, la hembra puede tener comportamiento sexual reducido. Si la vaca esta con celo la duración aproximadamente es de 14 a 18 horas en periodo de frio, mientras a altas temperaturas la duración del celo de 8 a 10 horas, el cual existe problemas el diagnostico (BARBOSA y DAMASCENO, 2002). Asimismo, HANSEN (2007) reporta que los meses de mayor temperatura sufren estrés térmico en vacuno de leche, el índice de fracaso de detección llega entre 75 a 80%, ya que el calor reduce la duración del celo en cuanto al número de montas.

Los embriones que son adaptado al trópico (Brahman, Nelore, Guzerat) son más resistente en bovino Holstein (no es adaptado a zonas tropicales), lo cual son más resistente a embriones de raza Holstein y Angus, el periodo de aclimatación para la zona tropical permite la selección de genes para que se pueda controlar la tolerancia del calor (HERNÁNDEZ *et. al.*, 2004).

2.4. Factores que afecta la productividad de leche

2.4.1. Factor genético

Acerca del bovinos de diversas razas existe una marcada diferencia en los volúmenes de rendimiento de leche, de 300 a 400 Kg en la lactación en bovino de raza mestiza, en bovino de razas Brown Swiss y Holstein el récord de

productividad de leche es de 20.000 Kg, producciones total del bovino excede los 100.000 Kg, la composición varía entre diferentes razas sino también entre su misma raza. También, TORRENT (1991) informa que las crías que nace del cruzamiento entre mestizos pueden ser o no resistente al calor y a enfermedades, como también, puede ser o no buena productora de leche.

El mejoramiento del vacuno de leche por medios de métodos de cría es importante que se tengan registros exactos y un buen manejo de la granja. El emparejamiento entre (*Bos taurus* x *Bos indicus*) se determinar cómo cruzamiento, en la actualidad se ejerce muchas actividades en las granjas y existen muchas características para el mejoramiento de importancia económica (MARTÍNEZ *et. al.*, 2004).

Alternativas de cruzamientos, los trabajos de mejoramiento genético deben formar programas globales y asociados con el mejoramiento de la ganadería, para la aclimatación de los bovinos a un ambiente adecuado para una productividad eficiente. Es fundamental el cruzamiento para producir animales con resistencia a las condiciones tropicales y para obtener una buena productividad (VITERI, 2007).

2.4.2. Factor ambiental

El medio ambiente tiene como función de proporcionar el progreso de los animales sobre el desarrollo del bovino y el rendimiento de la leche como el alimento, agua, luz y el manejo total de la finca (TEODORO y DE MATAS, 1991).

Época de parto, las épocas de parto influye en la sobrevivencia del ternero en el trópico; Las condiciones climáticas se ven limitadas por las altas temperaturas, el medio ambiente es temporal ya que varía en diferentes partos y de la producción de leche. Los efectos ambientales temporal daña la productividad de la vaca por un tiempo reducido y prolongando la lactancia de los ganado lechero (GARDUZA *et. al.*, 2011).

El Clima, se define en cada parte del mundo por diferentes variaciones de las estaciones que producen como la temperatura, humedad, precipitación en la productividad y la calidad de los forrajes. El clima forma una parte valioso en el factor ecológica, hay que examinar en diferentes sistemas de explotación animal, especialmente en el manejo intensivo y extensivo de los pastos (GARCÍA y GARCÍA 1990). Por su parte, ENSMINGER (1997) muestra unos resultados acerca de la tasa de crecimiento del forraje esto se revela cuando suceden en altas temperaturas óptimo para la acción de fotosíntesis de las gramíneas (35°C) y de las leguminosas (28 a 29 °C) en áreas tropical.

La época del año, se caracteriza por algunas alteraciones en las estaciones del año en cuanto al clima, afecta unidos a distintas formas de manera directa al desarrollo de los forrajes y por ese motivo la época seca en la productividad de forraje existirá una disminución que durante la época lluviosa, estimando en la producción de leche (CAMPOS, 1996).

La calidad nutritiva del forrajes en las sequias estacionales en el trópico semi – húmedo, seco y árido, se manifiesta en la disminución del contenido de la proteína total, minerales, fracciones fibrosas y reducción digestivo del consumo. La deficiencia del agua y escasa duración, consiguen retrasar el desarrollo, por ende disminuye la calidad nutritiva de los forrajes al tiempo del rebrotes (MARTÍNEZ *et. al.*, 2004).

La distribución y la cantidad fluvial presentan una gran importancia en la curva de crecimiento de los forrajes, ya que se debe a una limitada relación a los factores fisiológicos y bioquímicos que ordenan el proceso biológico. Por parte de la radiación solar y el tiempo del día, dependiente a la velocidad del viento y humedad relativa, ya que se relaciona con la temperatura incrementando el efectos potencial de la producción suelo, planta y animal (VÉLEZ, 2000).

2.4.3. Factor fisiológico

Es un elemento que Influye en la producción de leche, observando en los componentes fisiológicos y del propio animal que es característicamente afectado por el medio ambiente y las diferentes razas bovinas (HERNÁNDEZ *et. al.*, 1971).

Edad al primer parto (EPP), vinculado a la edad en que se produce su primer parto de las vaquillas, y se manifiesta primeramente en la alimentación y el manejo que se suministra a lo largo de su periodo de crecimiento. La EPP señala el comienzo del desarrollo reproductivos y productivos, existiendo una

particularidad productivas que se estudia más en los bovinos de origen lechara o de carne (ORTÍZ, 1989). El peso de las vaquillas y su edad al primer parto, se debe examinar el aspecto de su poder del índice de fecundación, además de tener la facultad de alumbrar un becerro, se debe considerar la raza del animal su edad, tamaño corporal del toro y la facultad de transferir su descendencia como la facilidad de parto (SALISBURY y VANDERMARK, 1969).

El mejoramiento genético, como objetivo de la cría es obtener características que el ganadero quiere mejorar mediante una selección, el cambio deben aportar beneficios positivos al propietario, el cruzamientos tienden producir animales que presentan una edad a primer parto más corta a diferencia de las razas puras en regiones tropicales (FAO, 2010).

El producto de la época del año es determinante en la disponibilidad de los alimento, respecto a temperaturas altas ambiental, e eficacia en detección de los celo; que se manifiesta en algunas características que están coligados o unidos con la eficacia de la reproductividad en condiciones tropicales (CASAS y TEWOLDE, 2001). La EPP en muchos trabajos de investigación nos recomienda que debe tener una media de 24 meses, es ideal cuando ya se minimiza los costos de vida del animal. Si el animal supera más de 27 meses existe problemas en que la producción animal no se podrá incrementar la producción de vida del animal (VÉLEZ, 2000).

CASTILLO *et al.* (2017) estudiaron los factores de edad al primer parto, número de parto y época del año entre la disposición de la curva de lactancia en bovino jersey en Heredia, Costa Rica, se analizaron 12397 datos de producción de leche diarios, correspondientes a 237 lactancias mayores a 150 días, de 72 vacas entre el primero y el octavo parto, obtenidas de enero de 2005 a diciembre 2014. No presento diferencia significativas en la edad al primer parto ya que no es un indicador que comúnmente se relacione a la producción de leche. Sin embargo, sí se ha relacionado el peso al primer empadre a una determinada edad, explicado por la ganancia de peso diaria con respecto a la futura productividad de leche.

RODRÍGUEZ Y MARTÍNEZ (2010) estimaron el efecto de la edad al primer parto, grupo racial y algunos factores ambientales sobre la producción de leche y el primer intervalo entre partos en vaca doble propósito, realizaron datos que obtuvieron de vacas doble propósito, provenientes de las agropecuarias Valle Verde y Agroúnica del Estado Trujillo – Venezuela, durante los años 1999 hasta 2007. Dicha investigación presento bovinos: mayormente Cebú, $\frac{1}{2}$ Europeo x $\frac{1}{2}$ Cebú, mayormente Europeo y bovinos mestizo, con resultados en la edad al primer parto no afecta significativamente las épocas del año, la EPP entre los grupos raciales no presento significancia.

MOTTA *et al.* (2012) afirmaron que el desempeño productivo lechero y reproductivo de vacas F₁ (toro Gyr x vaca Holstein) en un hato de clima cálido en el Municipio de Cartago, Valle del Cauca, Colombia. Con bovino doble propósito mestizo de raza Cebú x Holstein, su alimentación constaba de pasto estrella

africana (*Cynodon plectostachium*) y (*Panicum máximum*), se complementaba con dietas a base de maíz fresco en ensilaje y alimento concentrado del 40% de proteína total, urea y sulfato de amonio; evaluaron el promedio de la producción de leche, peso promedio, días en lactancia y condición corporal del establo del ordeño. Estos resultados presentaron media en la edad al primer parto (EPP), de 35.4 (5.49) meses.

CUELLAR y PEREIRA (2010) investigaron la raza lechera mestiza y Gyr lechero puro en condiciones tropicales en el departamento de Santa Cruz – Bolivia, trabajaron con 589 registros de ganado lechero mestizo de la propiedad EL CITRAL acumulado entre los años 1984 – 2001; asimismo presentaron bovinos de cruce de: 2 razas, 3 razas y criollos; por lo tanto el grado de cruzamiento presentó efecto significativo en la EPP con media en bovino cruzado de 2 razas de 37.9 (0.58), 3 razas de 39.0 (0.76) e criollo 43.3 (1.45); por el contrario no se observó diferencia significativa ($P > 0,05$) en las épocas del año.

ASADO (2017) evaluó los parámetros productivos y reproductivo de ganado mestizo y su cruce con Gyr lechero bajo condiciones de trópico húmedo; consto con 58 animales en dicha investigación, obteniendo diferencia significativa para la EPP de 36.96 (3.14) meses en ganado mestizo presentó 42 bovinos, por otra parte en bovino Gyr lechero se observó 16 animales de 34.66 (4.02) meses.

CASTILLO *et al.* (2013) investigaron los factores que afectan la edad al primer parto en vacas Jersey de lechería especializada en Costa Rica, el estudio se evaluó 28 367 observaciones de bovino de raza Jersey, las lecherías estuvo a través de las distintas partes de Costa Rica, además el estudio comprendió periodo entre el año 2000 hasta el 2010. Presento diferencia significativas según las épocas del año, bovinos que nacieron en época seca se observó media mayor de (29.8 meses), en cambio que en la época lluviosa media de (28.9 meses), considero que la época lluviosa presento mejor resultado.

Intervalo entre parto (IEP) establece que en los días entre un parto y el otro parto, se hace un sumario desde que se dio el parto a la nueva fecundación, y también los días de preñez. Regularmente los tiempos de no retorno se estima de unos 56 días, cuando se confirmada la preñez, también podemos encontrar el tiempo intervalo entre parto (CUELLAR y PEREIRA, 2010).

LÓPEZ *et. al.* (1985) estudiaron arduo para demostrar que el intervalo entre parto alterar factores de ámbito patológico, fisiológico, ambiental, nutricional y sobre todo de manejo. En tanto, TEODORO y DE MATAS (1991) nos informan que el alargamiento de los intervalos, causan a la economía del productor ya que obtener menor cantidad de crías y menor producción de leche es antieconómico. DE ALBA (1969) propuso clasificar el intervalo entre parto en excelente, buenos y malos comprendiendo valores como, excelentes de 350 a los 380 días; buenos de 381 a los 410 días y malos si van desde los 411 días.

RODRÍGUEZ Y MARTÍNEZ (2010) presentaron el efecto de la edad al primer parto, grupo racial y algunos factores ambientales sobre la producción de leche y el primer intervalo entre partos en vaca doble propósito, su alimentación fue *ad libitum* al pastoreo, sal y minerales; presento temperaturas mayores de los 28°C, bovinos que parieron durante la época de setiembre a diciembre fue más amplio, con una diferencia de 23.4 días con la época de los meses de junio a agosto. Es decir las diferencias se puede deber a los cambios climáticos o también se puede deber al manejo entre una época.

PINO *et al.* (2009) investigaron el efecto del grupo racial y algunos factores no genéticos sobre la producción de leche e intervalo entre partos en vacas de doble propósito, se analizaron 9 469 y 6 288 observaciones, el efecto grupo racial presento diferencias significativas, de hecho los mayormente cebú presento media 452 días; media 474 días en bovino mayormente europeo; ½ Holstein x ½ Cebú con media 471 días; mestizo lechero con media 477 días y ½ Brown Swiss x ½ Cebú con media 488 días.

CUELLAR y PEREIRA (2010) en sus investigaciones realizadas de la raza lechera mestiza y Gyr lechero puro en condiciones tropicales, se concluye que el efecto de grupo racial en el IEP no se observó diferencia significativa, al contrario en el efecto época del año entre el IEP presento diferencia significas en época seca de 393 (8.99), mientras que en época lluviosa 430 (14.45).

CASARES y RETAMOZA.(2003) estudio la eficiencia reproductiva del ganado bovino del sistema doble propósito, en condiciones semiestabulación en la granja Santiago del municipio de Santiago de Tolú - Sucre, por otra parte el manejo utilizado se trató de pastoreo rotacional, por lo tanto el efecto épocas del años en el intervalo entre parto no presento significancia.

LÓPEZ Y VACCARO (2002) estimaron el comportamiento productivo de cruces Holstein – Cebú comparados con Brown Swiss - Cebú en sistemas de doble propósito en tres zona de Venezuela, la información se sacó de 10 fundos, a través de las zonas 1 y 2, asimismo, sus condiciones climáticas y niveles de alimentación y manejo similares, excepto que no recibieron suplementación alimenticia; y en la zona 3 sus niveles de manejo y alimentación fueron adecuados. Estos resultado no se presenció diferencia significativa para el efecto época del año en el intervalo entre parto.

Etapa de lactancia, la productividad de leche se da inicio con una mayor producción de leche y en el transcurso aumenta desde la quinta hasta la octava semana, el cual maximiza su máximo pico de producción y desciende. La expulsión de leche se da durante las diez horas que se ordeña para luego ir descendiendo lentamente hasta secarse totalmente; por otra parte cuando no se tiene al ternero junto a la madre es necesario ordeñar dos veces a día, si esta con su cría una vez al día (BODISCO *et. al.* 1968).

CARVAJAL *et al.* (2002) refieren que las características ambientales en zona tropical pueden afectar de forma importante en su comportamiento productivo de leche, reduciendo su productividad e influyendo en el manejo de estos bovinos. Es natural que la época no presente una significancia, depende del alimento concentrado, ya que se puede deber a la falta de alimento.

CUELLAR y PEREIRA (2010) evaluaron la raza lechera mestiza y Gyr lechero puro en condiciones tropicales en el departamento de Santa Cruz – Bolivia, en resumen los valores medios de leche real y días de ordeño no se observó diferencias significativas ($P < 0.05$) entre el grupo genético; al contrario presento diferencia significativa en la época del año. Asimismo, CASTILLO *et al.* (2017) determinaron el efecto de la edad a primer servicio, número y época de parto sobre el comportamiento de la curva de lactancia en vacas jersey en Heredia Costa Rica, se analizaron 12 397 datos de producción de leche diarios, correspondientes a 237 lactancias mayores a 150 días, de 72 vacas entre el primero y el octavo parto, obtenidas de enero de 2005 a diciembre 2014, no se observó diferencia significativa según la época del año en la producción de leche.

ASADO (2017) estudio los parámetros productivos y reproductivo de ganado mestizo y su cruce con Gyr lechero bajo condiciones de trópico húmedo, en general se evaluó los días de ordeño el cual se analizó 164 animales, es decir que el efecto de grupo racial en los días de ordeño se observó 151 bovino 204.30 (54.57) días, no obstante en el GGF se analizó 13 bovino 150.77 (38.61) días.

LÓPEZ *et al.* (2009) determinaron la reproducción y producción de leche de vacas con distinta proporción de genes *Bos Taurus*, se extrajeron datos desde enero de 1997 a diciembre de año 2004, la alimentación consistió al pastoreo rotacional con gramíneas tropicales y rotación de los animales en los potreros con suministro de alimento concentrados. En resumen El GG influencio en la producción de leche real de 4961 (416) $\frac{3}{4}$ Holstein x $\frac{1}{4}$ cebu, $\frac{3}{4}$ Brown Swiss x $\frac{1}{4}$ Cebú 4349 (231), $\frac{1}{2}$ Holstein x $\frac{1}{2}$ Cebú 4070 (238), $\frac{1}{2}$ Brown Swiss x $\frac{1}{2}$ Cebú 3676 (175); de la misma forma en los días de ordeño se observó medias 364 (22) $\frac{3}{4}$ Holstein x $\frac{1}{4}$ Cebú, $\frac{3}{4}$ Brown Swiss x $\frac{1}{4}$ Cebú 382 (12), $\frac{1}{2}$ Holstein x $\frac{1}{2}$ Cebú 330 (12), $\frac{1}{2}$ Brown Swiss x $\frac{1}{2}$ Cebú 318 (09); al contrario la época del año no presento diferencia significativa ($P > 0.05$).

CAÑAS *et al.* (2009) investigaron la producción láctea comparando época seca y época lluviosa en regiones de trópico alto, evaluaron hatos de bovinos Holstein, por otra parte la causa puede relacionarse al efecto del clima sobre el desarrollo de las pasturas y el eventual efecto sobre el estrés de los animales, el factor climático puede estar ocasionando que disminuya la tasa de crecimiento de los forrajes y la calidad nutricional.

Producción ajustada por campaña, en estudios realizados evaluó los parámetros productivos y reproductivo de ganado mestizo y su cruce con Gyr lechero bajo condiciones de trópico húmedo, en resumen el efecto grupo racial en

la producción ajustada a los 305 días no presento diferencia significativa (ASADO, 2017). Por otra parte, QUISPE *et al.* (2006) determinaron el desempeño productivo de vacunos Brown Swiss en el altiplano peruano, utilizaron registros de eventos productivos de los años 2003 - 2010; es decir que el efecto época del año sobre la producción ajustada a los 305 días no observo diferencia significativa.

CUELLAR y PEREIRA (2010) evaluaron raza lechera mestiza y Gyr lechero puro en condiciones tropicales en el departamento de Santa Cruz – Bolivia, se trabajó con 589 registros de lactancias de ganado lechero mestizo de la propiedad EL CITRAL acumulado entre los años 1984 – 2001; de los 589 registros de lactancias evaluados, la producción de leche ajusta a los 305 días no se observó diferencias ($P > 0.05$) entre el grupo genético de la misma forma las épocas del año no presento diferencia significativa.

Periodo seco, es necesario para que pueda recuperar el tejido secretor y pueda a la siguiente lactancia tener un buen volumen de producción de leche. Los bovinos pueden tener una fase de reposo entre 50 a 60 días, cuando es menor este disminuye la producción de leche en su siguiente lactancia (DUPRE, 2010). PEDROZA (2017) sugiere que el bovino de leche debe ser secada al cumplir los 7 meses de gestación, con una duración del periodo seco es aproximadamente de 60 días.

2.5. Factor de corrección

PELICIONE *et. al.* (2001) nos recomiendan que la aplicación del factor de corrección para ciertas características como la ganancia media diaria y peso al nacimiento a fin de prevenir el efectos de la edad del bovino al parto y la edad del ternero al destete, colaborando para tener mejor ventaja en los modelos de análisis.

Se muestran los factores de corrección para los días en ordeño en ganado Brown Swiss (RÍOS, 2006) criados en Tingo María, donde se observan que los factores de corrección cambian entre los 2.5295 a 1 desde 100 a 305 días respectivamente. Estos resultados muestran que el uso de los factores de corrección en la producción de leche puede alterar el efecto de la duración de lactación colaborando en la producción de mayor exactitud para una buena selección, así mismo posibilita una comparación más justa entre los animales.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar y fecha

El presente trabajo de investigación se realizó en la unidad de animales mayores del Centro de Investigación y Producción Tulumayo anexo la Divisoria – Puerto Sungaro “CIPTALD-PS”, de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ubicado en el Centro Poblado de Santa Lucia, distrito de José Crespo Castillo, provincia de Leoncio Pardo y departamento de Huánuco; geográficamente, ubicada a 08°56'00” de latitud sur y 76°02'30” de longitud oeste, con una altitud de 540 msnm., con una humedad relativa promedio de 83%, una temperatura promedio de 23.8°C y una precipitación pluvial anual varía entre 2 193 a 3 760 mm distribuidos durante todo el año (SENAMHI, 2017).

3.2. Tipo de investigación

El trabajo corresponde al tipo experimental.

3.3. Fuentes de datos

Los datos se tomaron de los cuadernos de registro productivo y reproductivo "CIPTALD-PS". Los datos que corresponden al método de monta natural se tomaron desde 2004 a 2009, para el método de inseminación artificial los datos se extrajeron desde 2009 en que se inició este servicio hasta diciembre del 2018.

3.4. Grupo genético

En el año 2004 contaba solo con vacas mestizas hasta septiembre del 2009, después de ese periodo se empezó con inseminación artificial usando semen de toro Gyr lechero, iniciando con crías F1, F2, F3 y F4, formando grupo genético (GG): mestizo (M) y cruzado (F).

3.5. Sistema de manejo

3.5.1. Sistema de alimentación del bovino lechero

Los animales fueron manejados con alimentación al pastoreo, con pasto mejorado *Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich.) Staff. cv. Marandú el cual presentaba un manejo adecuado hasta el año 2008, en la actualidad el pasto existe una deficiencia en el manejo, así mismo no se le ofrece constantemente alimento concentrado a horas de ordeño.

3.5.2. Sistema de ordeño

El sistema de ordeño de las vacas del CIPTALD-PS - UNAS consistió en un solo ordeño a horas de 6:00 a.m., el ordeño fue manual para posteriormente trasladar a los potreros.

3.6. Variable independiente

3.6.1. Grupo genético (GG)

3.6.2. Orden de partos (OP)

3.6.3. Época (E)

3.7. Diseño estadístico

Con los datos que se obtuvieron se realizó el análisis de variancia, media, desviación estándar y coeficiente de variación, se usara el programa de sistema de análisis estadístico (SAS.9.4) (SAS, 2013).

Para el estudio del intervalo entre parto, producción de leche real, días de ordeño y producción de leche ajustada a 305 días de la lactación se empleó el Modelo aditivo lineal.

$$Y_{ijkm} = R_i + E_j + OP_k + (R * E)_{ij} + (R * OP)_{ik} + (E * OP)_{jk} + e_{ijkm}$$

Donde:

- Y_{ijklm} = intervalo entre parto, producción de leche real, días de ordeño y producción de leche ajustada a 305 días.
- R_i = Efecto fijo del i - iésimo tipo racial.
- E_j = Efecto fijo de la J - iésima épocas del año.
- OP_k = Efecto fijo del k - iésimo orden de parto.
- $R * E_{ij}$ = Interacción entre R y E.
- $R * OP_{ik}$ = Interacción entre R y OP.
- $E * OP_{jk}$ = Interacción entre E y OP.
- e_{ijklm} = Error experimental

Para el estudio de la edad al primer parto se empleó el modelo Aditivo

Lineal.

$$Y_{ijk} = +R_i + E_j + (R + E)_{ij} + e_{ijk}$$

Donde:

- Y_{ijk} = observación de la edad al primer parto.
- R_i = Efecto fijo del i -iésimo tipo racial.
- E_j = Efecto fijo de la j -iésima época de parto.
- $R+E_{ij}$ = Interacción entre R y E.
- e_{ijk} = Error experimental.

3.8. Variable dependiente

3.8.1. Edad al primer parto (meses)

3.8.2. Intervalo entre parto (días)

3.8.3. Producción de leche real (kg.)

3.8.4. Comportamiento por grado de cruzamiento

3.8.5. Duración de la campaña producida

3.9. Metodología

3.9.1. Componente en estudio

Edad al primer parto (EPP), la evaluación de la edad al primer parto (EPP) se analizaron 80 datos. Tomándose los datos de la vaca que se tenían registrado su fecha de nacimiento (información inicial) y su fecha al primer parto.

Intervalo entre parto (IEP), la evaluación del intervalo entre parto (IEP) se encontró 173 datos. Tomándose los datos de la vaca de 1 a 4 partos.

Producción de leche real (PLR) y días de ordeño (DO), para la producción de leche real se tomó 176 datos en cuenta toda la producción total de las vacas que fueron estudiadas de 1 a 4 partos, mientras para los días de ordeño se tomó en cuenta el inicio de la lactación después del cuarto días y el final de la lactación el cual se mostró 136 datos y de 1 a 4 partos.

Producción de leche ajustada a 305 días de lactación (PLA305), para evaluar la producción de leche ajustada a 305 días se estudió 131 datos de lactaciones que tenían una duración por encima de los 100 días e inferior a 305 días en vacas M y F, se tomó partos de 1 a 4, para luego ajustar a 305 días, usando la tabla propuesta por (RÍOS, 2006).

Comportamiento por grado de cruzamiento, se tomaron los datos de cruzamiento entre el ganado mestizo y el cruzamiento con Gyr lechero, de 1 a 4 partos.

IV. RESULTADOS

4.1. Evaluación del comportamiento productivo y reproductivos en ganado lechero mestizo y sus cruces con Gyr lechero, considerando la época del año en el trópico húmedo.

En el cuadro 1 se muestra los resultados obtenidos entre la época lluviosa y seca, se observan que no presento diferencia significativa ($p>0.05$). Al realizar el análisis de varianza como se observan en el (anexo 2, 3, 4, 5 y 6); la interacción del GG x E no muestra diferencia significativa ($p>0.05$) en la EPP; IEP; PLR; DO y PLA305.

Cuadro 1. Comportamiento productivo y reproductivos en ganado lechero mestizo y sus cruces con Gyr lechero, considerando la época del año en el trópico húmedo.

Variables	Época del año						<i>P</i> -valor
	Lluvia			Seca			
	Nº	Media	DE	Nº	Media	DE	
EPP (días)	42	1317.4	706.0	38	1190.4	219.4	0.29
IEP (días)	89	460.10	181.2	84	421.1	120.6	0.303
PLR (kg)	94	922.30	448.8	82	1053.3	541.9	0.167
DO (días)	76	192.90	56.90	60	196.1	56.20	0.953
PLA305(kg)	73	1266.6	343.8	58	1371.8	398.1	0.185

EPP, Edad al primer parto; IEP, Intervalo entre parto; PLR, Producción de leche real; DO, Días de ordeño; PLA305, Producción ajustada a los 305 días. DE, desviación estándar. Nº: Numero de observaciones. P-valor indica diferencia estadística entre épocas ($p > 0.05$)

4.2. Evaluación del comportamiento productivo y reproductivos en ganado lechero mestizo y sus cruces con Gyr lechero.

En el cuadro 2, muestra las variables en estudio entre el GGM y GGF. Al realizar el análisis de varianzas (anexo 2, 3, 4, 5 y 6), muestra diferencia significativo entre los GG; en el IEP se muestra diferencia significativa entre los GG ($p < 0.0001$); se muestra diferencia significativa entre los GG ($p < 0.0001$) en la PLR y DO se muestra diferencia significativa entre los GG ($p > 0.05$). La EPP y PLA305 no mostraron diferencia significativa ($p > 0.05$).

Cuadro 2. Comportamiento productivo y reproductivo en ganado lechero mestizo y sus cruces con Gyr lechero, considerando el grupo genético en condiciones del trópico húmedo.

Variables	Grupo Genético						<i>P-valor</i>
	GGM			GGF			
	Nº	Media	DE	Nº	Media	DE	
EPP (días)	48	1315.9	661.00	32	1168.9	222.3	0.2260
IEP (días)	151	421.80	116.89	22	573.90	281.9	0.0001 **
PLR (kg)	128	1119.9	439.92	48	619.20	462.4	0.0001 **
DO (días)	111	200.50	56.340	25	168.80	50.20	0.05 *
PLA305 (kg)	108	1340.5	373.06	23	1185.2	340.5	0.068

EPP, Edad al primer parto; IEP, Intervalo entre parto; PLR, Producción de leche real; DO, Días de ordeño; PLA305, Producción ajustada a los 305 días. DE, desviación estándar. Nº: Numero de observaciones. GGM: Grupo genético Mestizo, GGF: Grupo Genético Cruzados. P-valor indica diferencia estadística entre grupo genético ($p > 0.05$).

V. DISCUSIÓN

5.1. Evaluación del comportamiento productivo y reproductivos en ganado lechero mestizo y sus cruces con Gyr lechero, considerando la época del año en el trópico húmedo.

La EPP no es afectado según las épocas del año ($P>0.05$) este resultado coinciden con otros autores (RODRÍGUEZ y MARTÍNEZ, 2010; CUELLAR y PEREIRA, 2010) quienes estudiaron la edad al primer parto según las épocas de año no presentaron diferencia significativa ($P>0.05$), sin embargo CASTILLO *et. al.* (2013) demostraron en su investigación que las épocas del año afecta la edad al primer parto, bovinos que nacieron en época seca presento media superior (29.8 meses) al contrario que nacidos durante la época lluviosa de (28.9 meses). CASAS y TEWOLDE (2001) concluyen que la disposición de alimento, temperaturas ambientales altas y la deficiencia en la detección de celo son factores que influyen en la eficiencia reproductiva en la zona tropical.

Con relación al IEP en el presente estudio, se observó que no existe diferencia significativa ($P>0.05$) los resultados coinciden con otros autores (CASARES y RETAMOZA, 2003; LÓPEZ y VACCARO, 2002) en sus estudios realizados, el IEP según las épocas del año no se observaron diferencia significativa ($P>0.05$).

RODRÍGUEZ y MARTÍNEZ (2010) evaluaron el efecto de la edad al primer parto, grupo racial y algunos factores ambientales sobre la producción de leche y el primer intervalo entre partos en bovino de doble propósito, la alimentación se trató de forma *ad libitum* (pasto, sal y minerales), con temperatura media anual de 28°C, pueden tratarse de las variaciones climáticas y el manejo de una época a otra, por otra parte bovino que parieron durante la época de setiembre-diciembre fue más extenso que las que parieron en los otros grupos con diferencia de 23.4 días con respecto a la época junio-agosto que presentaron mejor resultado.

CUELLAR y PEREIRA (2010) evaluaron raza lechera mestiza y Gyr lechero puro en condiciones tropicales en el departamento de Santa Cruz – Bolivia, se trabajó con 589 registros de lactancias de ganado lechero mestizo acumulado entre los años 1984 – 2001; el efecto épocas del año entre el intervalo entre parto mostro diferencia significas en época seca de 393 (8.99) mientras que durante la época lluviosa fue 430 (14.45). En ese sentido, TEODORO y MATA (1991) manifiestan que el IEP es afectado por factores fisiológicos, ambientales, nutricionales y de manejo, por lo tanto los animales en estudio en los últimos años no llevan un adecuado manejo de las pasturas.

La PLR no se vio afectada por las épocas del año ($P>0.05$) estos resultados coinciden con otros autores (CUELLAR y PEREIRA 2010; LÓPEZ *et al.* 2009; CASTILLO *et al.* 2017) en sus investigaciones realizadas, las épocas del año según la PLR no se observaron diferencias significativas ($P>0.05$).

CAÑAS *et al.* (2009) concluyeron que el factor climático podría estar ocasionando que disminuya la tasa de crecimiento de los forrajes y la calidad nutricional. Asimismo, BOND *et al.* (1970) consideran que la época seca no malogra la pastura, como si ocurre en la época de lluvias lo que origina una disminución del consumo de forrajes diario de peso en bovinos entre un 25 a 37%.

Con relación a los DO no es afectado por las épocas del año ($P>0.05$), lo cual coincide con lo reportado por (CUELLAR y PEREIRA 2010; LÓPEZ *et al.* 2009; CASTILLO *et al.* 2017) quienes en sus investigaciones realizaron la DO según las épocas del año no se observó diferencias significativas ($P>0.05$). Mientras (CARVAJAL *et al.*, 2002) señalan que las condiciones del medio ambiental tropical pueden afectar de manera notable el comportamiento productivo en cuanto a la producción de leche, reduciendo su producción y en cuanto al manejo de los animales. Asimismo en la granja CIPTAL-PS, no existe un buen manejo en la alimentación y en la pastura.

La PLA305 en el presente estudio, se observa que no existe diferencia significativa ($P>0.05$) según las épocas del año, lo cual coinciden con lo reportado por CUELLAR y PEREIRA (2010) y QUISPE *et al.* (2006). Por su parte, SALVADOR (2014) evalúa la productividad láctea reducen entre los 50 a 75 % a mayor temperaturas de 26.5°C en bovino Holstein y temperaturas de 29.5°C en bovino Jersey y Brown Swiss.

5.2. Evaluación del comportamiento productivo y reproductivos en ganado lechero mestizo y sus cruces con Gyr lechero.

La EPP según el grado de cruzamiento, se observó que no existe diferencia significativa ($P>0.05$), este resultado coinciden con CASTILLO *et al.* (2017) y RODRÍGUEZ y MARTÍNEZ (2010). Por el contrario, MOTTA *et al.* (2012) investigaron el desempeño productivo lechero y reproductivo de vacas F_1 (toro Gyr x vaca Holstein) en un hato de clima cálido en el municipio de Cartago, Valle del Cauca – Colombia, su alimentación se trató al pastoreo, con ensilaje de maíz fresco y alimento concentrado, sin embargo presento 35.4 (5.49) meses.

ASADO (2017) evaluó los parámetros productivos y reproductivo de ganado mestizo y su cruce con Gyr lechero bajo condiciones de trópico húmedo, 36.96 (3.14) meses en bovino mestizo, al contrario en bovino con cruce Gyr lechero se observó 34.66 (4.02) meses. CUELLAR y PEREIRA (2010) en su investigación realizada se determinó medias DE de grado de cruzamiento de 2 razas 37.9 (0.58);

3 razas con 39.0 (0.76) e mestizo de 43.3 (1.45); en resumen los cruzamientos tienden producir animales que presentan una edad a primer parto más corta (FAO 2012).

Los promedio encontrado en el IEP se observó 421 (116.89) en GGM y en el GGF con 573.91 (281.92), por su parte, PINO *et al.* (2009) en sus investigaciones desarrollo el efecto del grupo racial y algunos factores no genéticos sobre la producción de leche e intervalo entre partos en vacas de doble propósito, el efecto grupo racial presento significancia los mayormente Cebú con media de 452 días, 474 días en bovino mayormente europeo, 50% Holstein 50% Cebú 471 días, mestizo lechero 477 días y 50% Brown Swiss 50% Cebú 488 días. DE ALBA (1969) propuso una escala para poder clasificar los intervalos como excelentes entre 350 a 380 días; buenos si van de 381 a 410 días y malos si exceden de 41. Por otra parte.

TEODORO Y MATA (1991) indican que el IEP es ve afectado por los factores fisiológicos, ambientales, nutricionales, sanidad y de manejo, de acuerdo a la granja CITPAL-PS- UNAS los pastos en estos últimos años se degrado por no haber el manejo de adecuado y a la ves dificulta al animal por no tener un buena pasturas.

El resultado obtenido en la PLR reporto 1119.92 (439.92) para el GGM, mientras en el GGF 619.16 (462.44), por tanto, coincide con lo reportado por LÓPEZ *et al.* (2009) quienes determinaron la reproducción y producción de leche

de vacas con distinta proporción de genes *Bos Taurus*, asimismo los datos de estudio fue entre los años 1997 a 2004. Por otra parte, la alimentación se basó al pastoreo rotacional de gramíneas tropicales y alimento concentrado. En conclusión la PLR presento 4961 (416) $\frac{3}{4}$ Holstein x $\frac{1}{4}$ Cebú, $\frac{3}{4}$ Brown Swiss x $\frac{1}{4}$ Cebú 4349 (231), $\frac{1}{2}$ Holstein x $\frac{1}{2}$ Cebú 4070 (238) y $\frac{1}{2}$ Brown Swiss x $\frac{1}{2}$ Cebú 3676 (175); superiores a nuestro resultado en la investigación.

TEODORO *et. al.* (2015) mencionan que desde el año 1930 se inició el programa de mejoramiento genético de las vacas Gyr en Brasil, un promedio de PLR al iniciarse dicho programa de 2300 kg y en la actualidad es de aproximadamente 2800 kg, presentando una PLA305 de 2599 kg, con DO con 291 días. Los resultados encontrado en el grupo genético cruzado (GGF), presentan menor producción de leche real, lo cual puede deber que las crías nacen del cruzamiento entre mestizos puede ser o no resistente al calor y también a enfermedades, y a la vez puede ser o como también no puede ser buena productora de leche el cual reporto (TORRENT, 1991).

Con relación a los DO según los grupos genéticos en el presente trabajo se observó 200.5 (56.34) en el GGM y en el GGF de 168.8 (50.19), lo cual coincide con lo reportado por LÓPEZ *et. al.* (2009) en conclusión el grupo racial influyó en el DO, $\frac{3}{4}$ Holstein x $\frac{1}{4}$ Cebú de 364 (22), $\frac{3}{4}$ Brown Swiss x $\frac{1}{4}$ Cebú 382 (12), $\frac{1}{2}$ Holstein x $\frac{1}{2}$ Cebú 330 (12), $\frac{1}{2}$ Brown Swiss x $\frac{1}{2}$ Cebú 318 (09) días.

ASADO (2017) evaluó el efecto de grupo racial en los días de ordeño, por otra parte se observó 151 bovino de 204.30 (54.57) días, al contrario el GGF se observó 13 bovino con 150.77 (38.61) días. Para concluir ambas investigaciones, el grupo genético cruzado se observaron que tienen menos días de ordeño, lo cual se puede deber al ser animales cruzados necesitan mejor alimentación y un buen manejo, por el contrario no sucede en la granja CIPTAL-PS.

La respuesta observada con relación a la PLA305 posiblemente se debería a que el grupo genético cruzado cuentan con vacas hasta el cuarto parto y no llega a una expresión genética en su totalidad esto sumado a una alimentación de pastura restringido, lo cual coincide con otros trabajos que reportaron esa relación (CUELLAR y PEREIRA 2010; ASADO 2017).

VI. CONCLUSIÓN

En el presente trabajo de investigación no mostró suficientes evidencias que permita demostrar que la época del año influye en los parámetros productivo y reproductivo del ganado lechero mestizo y sus cruces con gyr lechero, en condiciones de trópico húmedo del Perú.

El grupo genético del ganado lechero influyó a nivel de indicadores productivos y reproductivos, se observó que el grupo genético mestizo presento mejores respuestas a nivel de intervalo entre partos de 421.8 días (116.9); producción de leche real de 1119.9 kg (439.92) y días de ordeño de 200.5 días (56.3), grupo genético con un mejor resultado en ganado mestizo 1119.92 (439.92) y en los días de ordeño de 200.5 (56.34) días.

VII. RECOMENDACIÓN

Implementar registro de productividad y reproductividad, para así tener un manejo con datos exactos y poder tomar decisiones adecuadas.

Seguir con investigaciones sobre los temas de parámetros productivos y reproductivos de los ganados mestizos con cruce con gyr lechero, del Centro de Investigación y Producción Tulumayo anexo la Divisoria – Puerto Sungaro “CIPTALD-PS”.

Continuar digitando los datos al Excel de los cuadernos de registros de productividad y reproductividad, para evitar pérdidas de información.

VIII. ABSTRACT

The research took place at the Universidad Nacional Agraria de la Selva's Centro de Investigación y Producción Tulumayo Anexo la Divisoria - Puerto Sungaro "CIPTALD-PS" (acronym in Spanish), in the Leoncio Prado province, Huánuco region of Peru. The objective was to evaluate the productive and reproductive behavior of crossbred dairy cattle (GGM – acronym in Spanish) and the crosses with Gyr cattle (GGF – acronym in Spanish), considering the rainy season (EEL – acronym in Spanish) and dry season (ES – acronym in Spanish) in the humid tropics. Data was collected from January 2004 until December 2018, evaluating the age at the time of the first calving (EPP – acronym in Spanish), interval between calving (IEP – acronym in Spanish), the total lactation yield (PLR – acronym in Spanish), milking days (DO – acronym in Spanish), adjusted milk production at 305 days of lactation (PLA305 – acronym in Spanish) and the degree of crossbreeding. The statistical analysis that was used for all of the objectives was the additive model. For the EPP no significant statistical differences were revealed ($P>0.05$) for the genetic groups, nor for the seasons. For the IEP statistical difference for the genetic groups was revealed ($P<0.01$), with an average of 421.85 ± 116.89 for the GGM group and an average of 573.91 ± 281.92 for the GGF group; which varied

for the different seasons ($P>0.05$). The PLR, for the GGM had an average of 1119.92 ± 439.92 , while for the GGF the average was 619.16 ± 462.44 , revealing a significant difference ($P<0.01$); varying depending on the season ($P>0.05$). For the DO, an average of 2005.5 ± 56.34 days was estimated for the GGM and 168.8 ± 50.19 days for the GGF, revealing a significant difference ($P<0.05$); varying depending upon the season ($P>0.05$). The PLA305 did not reveal a significant difference ($P>0.05$) for the genetic groups nor for the season.

Keywords: genetic group, seasons, reproductive values, productive values

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARIAS, R. 2017. Ganado bovino: Cómo enfrentar adecuadamente el invierno [En línea]:<https://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Noticias/2016/05/04/Ganado-bovinoComo-enfrentar-adecuadamente-el-invierno.aspx>, revista, 18 May. 2019).
- ASADO M., D. 2017. Evaluación de parámetros productivos y reproductivos de ganado mestizo y su cruce con gyr lechero bajo condiciones de trópico húmedo. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Tingo María Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 57 pg.
- BARBOSA, O. R.; DAMASCENO, J. C. 2002. Bioclimatología e bem estar animal aplicados à bovinocultura de leite. Universidade Estadual de Maringá – Parana – Brazil.
- BAVERA, G. 2005. Lactancia y destete definitivo. Curso de producción bovino de carne. [En línea]: http://www.produccion-animal.com.ar/informaciontecnica/criaamamantamiento/34-lactancia_y_destete_definitivo.pdf, documento, 18 May. 2019).

- BODISCO, V. F.A.; CARNEVAL, E.; CEVALLOS J.; GOMES. 1968. Cuatro lactancias consecutivas en vacas criollas y P. Suizas en Maracay, Venezuela, ALPA. 3:61-75.
- BOND T. E.; GARRETT W. N.; GIVENS R. L.; MORRISSON S. R. 1970. Comparative effects of mud, wind and rain on beef cattle performance. Paper No 70-406. Annual Meeting, American Society of Agricultural Engineers (ASAE).
- CAMPOS, J. C. 1996. Melhoramiento Genético Aplicado a la Produção Animal. Editorial UFMG. Belo Horizonte, Brasil. p. 192.
- CAÑAS, J., M. CERÓN-MUÑOZ, Y J. CORRALES. 2011. Modelación de curvas de lactancia para producción de leche, grasa y proteína en bovinos Holstein en Antioquia, Colombia. MVZ. Córdoba. 16(2): 2514-2520.
- CARVAJAL, M., E. VALENCIA, Y J. SEGURA. 2002. Duración de la lactancia y producción de leche de vacas Holstein en el Estado de Yucatán, México. Rev Biomed (13):25-31.
- CARVIELLO, D. Z. 2004. Cruzamiento en el Ganado lechero, novedades lácteas, reproducción y genética. Comité de directores del sistema de la universidad de Wisconsin. Instituto babcock universidad de Wisconsin, [En línea]: http://www.adiveter.com/ftp_public/A30806.pdf, journals, 15 May. 2019).
- CASAS, E., Y A. TEWOLDE. 2001. Evaluación de características relacionadas con la eficiencia reproductiva. Arch. Latinoam. Prod. Anim., 9: 63-67.

- CASARES A., D. Y RETAMOZA M., E. 2003. Evaluación de la eficiencia reproductiva en ganado bovino del sistema doble propósito, en condiciones de semiestabulación en la granja Santiago del municipio de Santiago de Tolú – Sucre. Tesis para optar el título de Ing. Zootecnista. Sucre, Colombia. Universidad de Sucre. 67 pag.
- CASTILLO, G., SALAZAR, M., MURRILLO, J., ROMERO, J. 2013. Factores que afectan la edad al primer parto en vacas Jersey de lechería especializada en Costa Rica. [En línea]: [file:///C:/Users/Microsoft/Downloads/5958Texto%20del%20art%C3%ADculo-13355-1-10-20140509%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Microsoft/Downloads/5958Texto%20del%20art%C3%ADculo-13355-1-10-20140509%20(1).pdf), documento, 22 sept 2020).
- CUELLAR, M. A., PEREIRA, R. J. A. 2010. Evaluación lechera en razas mestizas y Gyr lechero puro en condiciones sub-tropicales (Departamento de Santa Cruz, período 1984 – 2001. Tesis de Grado para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista. Santa Cruz, Bolivia. Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno. 73p.
- DE ALBA, J., 1964. Reproducción y Genética Animal. Costa Rica. Edición Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. p. 320 - 325.
- DUPRE, C. 2010. Periodo seco de la vaca lechera. [En línea]: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/foros/periodo-seco-vaca-lechera-t11325/>, artículo técnico, 10 de Sep. 2019).
- EMSMINGER, M. 1997. Producción bovina para leche. Buenos Aires, Argentina. Editorial El Ateneo. p. 281.

FAO. 2010. Métodos de mejora genética en apoyo de una utilización sostenible. [En línea]: <http://www.fao.org/3/a1250s/a1250s18.pdf>, documento, 26 de set. 2020).

FAO. 2012. La leche y los productos lácteos. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y agricultura [En línea]: <http://www.fao.org/docrep/016/i2845s/i2845s00.pdf>, documento, 18 de May. 2019).

FERMÍN C., J. R. 2017. Protocolo de manejo de bovino en época de lluvia. [En línea]: <https://www.pisaagropecuaria.com.mx/author/m-v-z-jose-ramon-fermin-contreras/page/7/>, boletín técnico, 15 May. 2019).

GARCÍA, T.; GARCÍA, L. 1990. Mecanismos que desencadenan la producción de leche. En: Bases para la producción de leche. Lactancia y Reproducción. Editorial EDICA. La Habana, Cuba. p. 21.

GARDUZA, A. B.; ÁVILA S. N. Y.; QUIROZ V. J.; GRANADOS Z. L., BÁEZ R. U. A. 2011. Época de parición y número de parto sobre el crecimiento pre-destete de becerros en el trópico mexicano. México. 4p.

HANSEN, P. J. 2007. Manejo da vaca de leite durante o estresse calórico para aumento da eficiência reprodutiva. In: XI CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 2007. Uberlândia, MG Anais. p 3-12.

- HEINRICHS, J. 2006. Nutrition and management of Dairy Heifers, IN: curso de nutrition de ganado lechero. Balsa, Atenas, Costa rica. 8p.
- HERNÁNDEZ, C. J.; CHASE, J. R. C.; HANSEN, P. J. 2004. Differences in heat tolerance between preimplantation embryos from Brahman, Romosinuano. and Angus Breeds, j. dairy sci. 87:53-58.
- LÓPEZ H., D. R.; PONCE DE LEÓN, C.; RICO G., M.; RIBAS H., Y C.; RUIZ V. 1985. Principios Básicos del Cruzamiento en Bovinos su Aplicación en el Trópico. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias, ICA. La Habana, Cuba. Madalena, F. E. 1981. Revista Mundial de Zootecnia 38:23-30.
- LÓPEZ, J.; VACCARO, L. 2002. Comportamiento productivo de la raza Holstein Friesian comparada con la Pardo Suizo en cruzamiento con Cebú en rebaños venezolanos de doble propósito. Zootecnia Trop., 20:397-414.
- LÓPEZ, O., C., VITE C., C., GARCÍA M., J., MARTÍNEZ H., P. 2009. Reproducción y producción de leche de vacas con distinta proporción de genes *Bos Taurus*. [En línea]: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-05922009000400006. Artículo científico, 24 de setiembre. 2020
- MARTELLO, L. S. 2006. Interação animal-ambiente: efeito do ambiente climático sobre as respostas fisiológicas e produtivas de vacas Holandesas em freestall, Tese (Doutorado em Qualidade e Produtividade Animal)- Universidade de São Paulo. Pirassununga - SP.

- MARTÍNEZ, M. L.; TEODORO, R. L.; VERNEQUE, R. D. S.; YAMAGUCHI, L. C. 2004. Alternativas genéticas para producción de leche en clima subtropical 4 to. Simposio de productividad lechera. Santa Cruz, Bolivia.
- MINAGRI. 2018. Consumo per-cápita de leche en el Perú. [En línea]: <https://www.minagri.gob.pe/portal/publicaciones-y-prensa/noticias-2018/21579-minagri-estima-que-produccion-nacional-de-leche-alcanzara-2-7millones-de-toneladas-al-ano-2021>, documento, 12 Set. 2019).
- MOTTA *et. al.*, 2012. Desempeño productivo y reproductivo de vacas F1 Gyr x Holstein en clima cálido colombiano, *vet. zotec.* 6(1): 17-23, 2012, Cartagena Colombia.
- PEDROZA C., A. A. 2017. Importancia del periodo seco de la vaca [En línea]: <https://www.ganaderia.com/destacado/Importancia-del-periodo-seco-de-la-vaca>, artículo científico, 10 de Sep. 2019).
- PELICIONE, S.L., PASCOA L.M., DE SOUZA D.A. QUEIROZ S.A. 2001. Efeito da idade da vaca ao parto e da data juliana de nascimento sobre características pré-desmama de bezerros da Raca Gir . *Rev. Bras. Zootec.* vol.31.
- PINO T., MARTÍNEZ G., GALINDEZ R., CASTEJÓN M., TOVAR A. 2009. Efecto del Grupo Racial y Algunos Factores no Genéticos sobre la Producción de Leche e Intervalo entre Partos en Vacas de Doble Propósito [En línea]: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762009002000005, revista, 22 de set. 2020).

- QUISPE C., J; BELIZARIO Q., C.; APAZA Z., E.; MAQUERA M., Z.; QUISOCALA C., V. (2016). Desempeño productivo de vacunos Brown Swiss en el altiplano peruano [En línea]: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sciarttext&pid=S2313-2957_2016000400004, artículo científico, 12 de ene. 2020).
- RIOS A., K. 2006. Modelación para determinar factores de corrección para ajustar los Días de lactación de Ganado con alto grado de sangre brown swiss, tesis para optar el título de Ingeniero zootecnista, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María Perú 51 pg.
- SALISBURY, G. B.; VANDERMARK, N. L 1.969. Fisiología de la Reproducción E Inseminación Artificial de los Bovinos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. p.37 – 40.
- SALVADOR, A. 2014. Efectos de estrés calórico en vacas lecheras. [En línea]: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/efecto-estres-calorico-vacas-t30743.htm/>, artículo científico, 18 May. 2019).
- SAS Institute Inc. 2013. Base SAS® 9.4. Procedures Guide: Statistical Procedures, Second Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- SENAMHI. (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú). 2017. Boletín Agrometeorológico. Dirección Zonal 10. [En Línea]: <http://www.senamhi.gob.pe/load/file/04410SENA-14.pdf>, 17 de oct. 2019).

- TEODORO, L. R.; DE MATAS, L. A. 1991. Avances en la Producción de Leche y Carne en el Trópico Americano. Cruzamiento de Bovinos para la Producción de Leche y Carne. FAO. Chile. p. 213 - 234.
- TORRENT, M. M. 1991. La vaca lechera y el ternero de carne. 1ra. edición. Barcelona – España. Editorial Aedos. p 58-97.
- VÉLEZ, M. 2000. Producción de ganado lechero en el trópico. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano – Colombia. pp. 7-11.
- VÉLEZ, M.; URIBE, V. L. 2010. Cómo afecta el estrés calórico la reproducción. Manizales, Colombia. [En línea]: <http://www.scielo.org.co/pdf/biosa/v9n2/v9n2a09.pdf>, journals, 12 de ene. 2020).
- VÉLEZ DE VILLA, E. 2013. Factores de origen ambientales que afectan la producción de leche en vacuno bajo pastoreo semi-intensivo. Sistema de Revisiones en Investigación Veterinaria de San Marcos. Lima, Perú. [En línea]: <http://infolactea.com/wp-content/uploads/2016/06/Articulovelez.pdf>, artículo científico, 12 de jun. 2020).
- VERNEQUÉ, R. S. 2008. Programa nacional de melhoramento do zebu leiteiro teste de progenie e nucleo MOET nas raças Gyr e Guzerá/sistemas de avaliação linear/pesos económicos.
- VITERI, L. 2007. Alternativas de cruzamiento en el trópico húmedo en bovinos [En línea]: https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/cruzamiento_s-ganado-lechero-tropico-t28194.htm.articulo, artículo científico, 10 Sep. 2019).

ANEXOS

Anexo 1. Factor de corrección ajustada para 305 días.

FC Ajustado para 305 Días	
Días de Lactación	Factor de corrección
100	2.5295
110	2.3039
120	2.1203
130	1.9680
140	1.8400
150	1.7309
160	1.6370
170	1.5553
180	1.4838
190	1.4207
200	1.3647
210	1.3148
220	1.2702
230	1.2298
240	1.1933
250	1.1602
260	1.1300
270	1.1025
280	1.0774
290	1.0519
300	1.019
305	1.000

Fuente. RÍOS (2006).

Anexo 2. Análisis de varianza y prueba de media de los cuadrados mínimos ajustados de la edad al primer parto en el grupo genético mestizo y cruzado.

Fuente	DF	Cuadrado de la media	F-valor	P-valor
Época	1	321824.35	1.14	0.2900
GG	1	422142.09	1.49	0.2261
GG x Época	1	193534.81	0.68	0.4112
Error	76	283490		
Total	79			

GG: Grupo genético. P-valor indica diferencia estadística entre grupo genético ($p > 0.05$).

Anexo 3. Análisis de varianza y prueba de media de los cuadrados mínimos ajustados del intervalo entre parto en el grupo genético mestizo y cruzado.

Fuente	DF	Cuadrado de la media	F-valor	P-valor
GG	1	443970.09	20.96	<.0001 **
Época	1	22552.919	1.06	0.3037
ORDENPART	3	49953.096	2.36	0.0737
GG x Época	1	94.184	0	0.9469
GG x ORDENPART	3	33007.023	1.56	0.2017
ORDENPART x Época	3	19267.979	0.91	0.4378
Error	160	21183.358		
Total	172			

GG: Grupo genético. ORDENPART: orden de parto. P-valor indica diferencia estadística entre grupo genético ($p > 0.001$).

Anexo 4 Análisis de varianza y prueba de media de los cuadrados mínimos ajustados a la producción de leche real en el grupo genético mestizo y cruzado.

Fuente	DF	Cuadrado de F-valor la media	F-valor	P- valor
GGMADRE	1	8753829.3	44.61	<.0001 **
Época	1	377969.44	1.930	0.1671
ORDENPART	3	608908.68	3.100	0.0282
GG x Época	1	39675.935	0.200	0.6536
GG x ORDENPART	3	66576.467	0.340	0.7970
ORDENPART x Época	3	28821.898	0.150	0.9316
Error	163	196243.17		
Total	175			

GG: Grupo genético. ORDENPART: orden de parto. P-valor indica diferencia estadística entre grupo genético ($p > 0.001$).

Anexo 5. Análisis de varianza y prueba de media de los cuadrados mínimos ajustados de los días de ordeño en el grupo genético mestizo y cruzado.

Fuente	DF	Cuadrado de la media	F-valor	P- valor
GG	1	19919.865	6.11	0.0148 *
Época	1	11.01375	0	0.9537
ORDENPART	3	731.15548	0.22	0.8793
GG x Época	1	363.40016	0.11	0.7390
GG x ORDENPART	3	1354.1304	0.42	0.7422
ORDENPART x Época	3	693.25324	0.21	0.8875
Error	123	3259.5833		
Total	135			

GG: Grupo genético. ORDENPART: orden de parto. P-valor indica diferencia estadística entre grupo genético ($p > 0.05$).

Anexo 6. Análisis de varianza y prueba de media de los cuadrados mínimos ajustados a la Producción de leche ajustada a 305 días de lactación en el grupo genético mestizo y cruzado.

Fuente	DF	Cuadrado de la media	F-valor	P-valor
GG	1	457249.44	3.36	0.0694
Época	1	241546.99	1.77	0.1855
ORDENPART	3	78485.843	0.58	0.6317
GG x Época	1	65436.217	0.48	0.4896
GG x ORDENPART	3	94843.417	0.7	0.5560
ORDENPART x Época	3	182022.68	1.34	0.2658
Total	118	136181.19		
Error	130			

GG: Grupo genético. ORDENPART: orden de parto. P-valor indica diferencia estadística entre grupo genético ($p > 0.05$).

Anexo 7. Promedios de orden de parto en la producción de leche real

Orden de parto	Nº	Media	DS
4	37	1223.24 a	500.19
3	40	1116.97 b	444.95
2	41	984.98 b	381.35
1	58	737 c	501.98

Letras distintas en la misma columna indican diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) DS. Desviación Estándar.