

**Universidad Católica de Santa María**  
**Escuela de Postgrado**  
**Maestría en Producción y Salud Animal**



**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DE VACAS  
BROWN SWISS EN ADAPTABILIDAD AL TRÓPICO HÚMEDO DE PUERTO  
MALDONADO, PROVINCIA DE TAMBOPATA, 2019**

Tesis presentada por el Bachiller:

**Troncoso Vargas, Ramón**

Para optar el Grado Académico de:

**Maestro en Producción y Salud Animal**

Asesor de tesis:

**Dr. Cs. MVZ Reátegui Ordoñez,**

**Juan Eduardo**

**Arequipa- Perú**

**2020**

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**  
**ESCUELA DE POSTGRADO**  
**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR DE TESIS**

Arequipa, 06 de Octubre del 2020

**Dictamen: 000358-C-EPG-2020**

Visto el borrador de tesis del expediente 000358, presentado por:

**2010006082 - TRONCOSO VARGAS RAMON**

Titulado:

**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DE VACAS  
BROWN SWISS EN ADAPTABILIDAD AL TRÓPICO HÚMEDO DE PUERTO  
MALDONADO, PROVINCIA DE TAMBOPATA, 2019**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

**1884 - FERNANDEZ FERNANDEZ FERNANDO  
DICTAMINADOR**



**1982 - REATEGUI ORDOÑEZ JUAN EDUARDO  
DICTAMINADOR**



**6550 - MEDINA ESCALANTE CYNTIA KARIN  
DICTAMINADOR**



### *Dedicatoria*

*Dedico esta tesis a Dios el que me acompaña siempre y me levanta de cada tropiezo para bendecir mi vida cada día. A mi padre Ramón Troncoso Pérez y mi madre Gladys Concepción Vargas Cari de Troncoso por mostrarme el camino hacia la superación y por desear, anhelar lo mejor para mi vida. A mi esposa Rosalina Yuliana Gallegos Vera de Troncoso y mi hija Rosita por permitirme aprender más de la vida a su lado. En memoria de mi hermano Hugo Alfredo Troncoso Vargas por los años que disfrutamos de su presencia.*



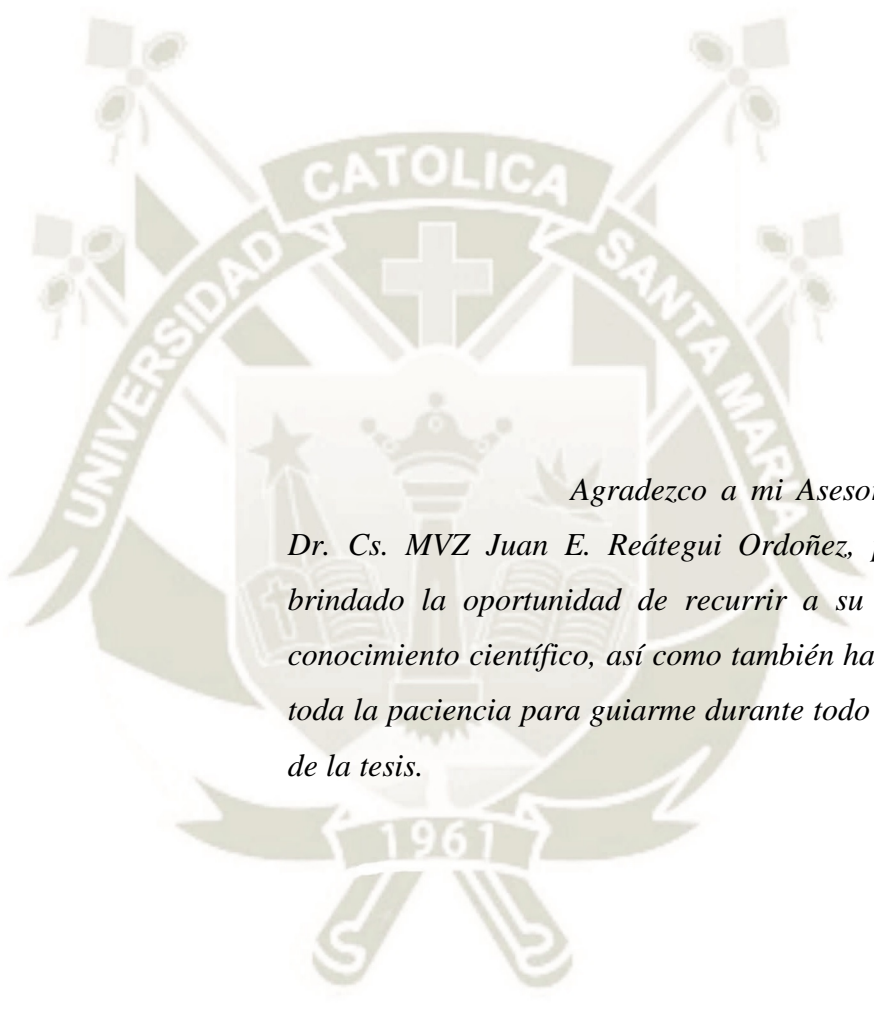
*Epígrafe*

*Nunca te sientas avergonzado por intentarlo y fracasar, porque el que nunca fracasó, es el que nunca lo intentó.*

*Los obstáculos son necesarios para el éxito, porque en las ventas, como en todas las carreras de importancia, se alcanza la victoria solo después de muchas luchas e incontables derrotas. Y sin embargo cada lucha, cada derrota, acrecienta la destreza y la fuerza, el valor y la resistencia, la habilidad y la confianza, de manera que cada obstáculo es un compañero de armas que te obliga a ser mejor.*

*AGUSTINE OG MANDINO*

### *Agradecimiento*



*Agradezco a mi Asesor de Tesis el Dr. Cs. MVZ Juan E. Reátegui Ordoñez, por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también haberme tenido toda la paciencia para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.*

## RESUMEN

Esta investigación se realizó en el Centro de Desarrollo Ganadero en Madre de Dios, ubicado en el sector Castañal, Distrito y Provincia de Tambopata, geográficamente ubicado entre las coordenadas: 12°35'35 " de latitud Sur y 69°11'20 " de longitud Oeste. El objetivo general fue analizar el desempeño reproductivo de las vacas Brown Swiss en adaptabilidad al trópico húmedo de Puerto Maldonado, para ello se obtuvo una muestra conformada por 40 registros e historiales y se realizó el seguimiento productivo -reproductivo de vaquillas de la Raza Brown Swiss de 11 a 15 meses de edad, esta muestra fue contrastada con el registro e historial y seguimiento de 38 vacas mestizas criadas en el mismo establecimiento, todos los animales criados bajo las mismas condiciones de manejo, alimentación y sanitarias. Los estadígrafos paramétricos fueron analizados mediante medidas de tendencia central y dispersión de datos se utilizó la prueba de significancia de t-Student a un nivel  $\alpha = 0,05$ . Los estadígrafos no paramétricos se analizaron por frecuencias observadas y porcentuales. Reportamos que se obtuvo diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) en: Edad promedio del primer celo entre vaquillas Brown Swiss que fue de  $12,43 \pm 0,84$  meses y vaquillas mestizas  $18,68 \pm 0,99$  meses; edad promedio a la primera IA en vaquillas Brown Swiss,  $15,88 \pm 2,51$  meses y en vaquillas mestizas de  $18,68 \pm 0,99$  meses; la edad promedio del primer parto de las vaquillonas Brown Swiss fue de  $25,25 \pm 2,67$  meses y en vaquillonas mestizas  $28,34 \pm 1,71$  meses. No se observó diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ) en: La mortalidad de los terneros al nacer; la tasa de concepción al primer servicio en las vacas Brown Swiss fue de 70,0% y en las mestizas de 68,4%; el número de servicio por concepción en ganado Brown Swiss fue el 1,30 y 1,39 en mestizas; la incidencia de abortos en las vacas Brown Swiss fue del 10,0% y en las vacas mestizas 5,3%; el porcentaje de vacas Brown Swiss que presentaron retención de placenta fue de 15,0% y en mestizas de 13,2%; las infecciones uterinas en ganado Brown Swiss presentaron un 17,5% de incidencia y en las mestizas un 7,9%. Por los resultados obtenidos podemos indicar que el ganado Brown Swiss mostró un desarrollo a la pubertad mucho más temprano que el ganado mestizo quien fue más tardía su pubertad e iniciación a la etapa reproductiva. Los resultados nos permiten concluir que el desempeño reproductivo del genotipo Brown Swiss está dentro los estándares de precocidad propios para la raza mostrando una buena adaptabilidad al trópico húmedo.

Palabras Clave: Desempeño reproductivo, ganado, adaptabilidad.

## ABSTRACT

This research was carried out at the Livestock Development Center in Madre de Dios, located in the Castañal sector, District and Province of Tambopata, geographically located between the coordinates: 12 ° 35'35 " South latitude and 69 ° 11'20 " of west longitude. The general objective was to analyze the reproductive performance of Brown Swiss cows in adaptability to the humid tropics of Puerto Maldonado, for this a sample consisting of 40 records and histories was obtained and the productive-reproductive monitoring of heifers of the Brown Swiss Breed of 11 to 15 months of age, this sample was contrasted with the record and history and follow-up of 38 crossbred cows raised in the same establishment, all animals raised under the same management, feeding and sanitary conditions. The parametric statistics were analyzed by means of measures of central tendency and data dispersion. The significance test of t –Student was used at a level  $\alpha = 0.05$ . Nonparametric statistics were analyzed by observed frequencies and percentages. We report that a statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) was obtained in: Average age at first heat between Brown Swiss heifers that was  $12.43 \pm 0.84$  months and crossbred heifers  $18.68 \pm 0.99$  months; average age at first AI in Brown Swiss heifers,  $15.88 \pm 2.51$  months and in crossbred heifers of  $18.68 \pm 0.99$  months; the average age at first calving for Brown Swiss heifers was  $25.25 \pm 2.67$  months and for crossbred heifers  $28.34 \pm 1.71$  months. No statistically significant difference ( $p > 0.05$ ) was observed in: Calf mortality at birth; the conception rate at first service in Brown Swiss cows was 70.0% and in crossbreeds 68.4%; the service number per conception in Brown Swiss cattle was 1.30 and 1.39 in crossbreeds; the incidence of abortions in Brown Swiss cows was 10.0% and in crossbred cows 5.3%; the percentage of Brown Swiss cows that had placenta retention was 15.0% and in crossbreeds, 13.2%; Uterine infections in Brown Swiss cattle had a 17.5% incidence and in crossbreeds 7.9%. From the results obtained, we can indicate that Brown Swiss cattle showed a development at puberty much earlier than crossbred cattle, which were later puberty and initiated to the reproductive stage. The results allow us to conclude that the reproductive performance of the Brown Swiss genotype is within the breed's own earliness standards, showing good adaptability to the humid tropics.

Key Words: Reproductive performance, cattle, adaptability.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

LISTA DE ABREVIATURAS

RESUMEN

ABSTRACT

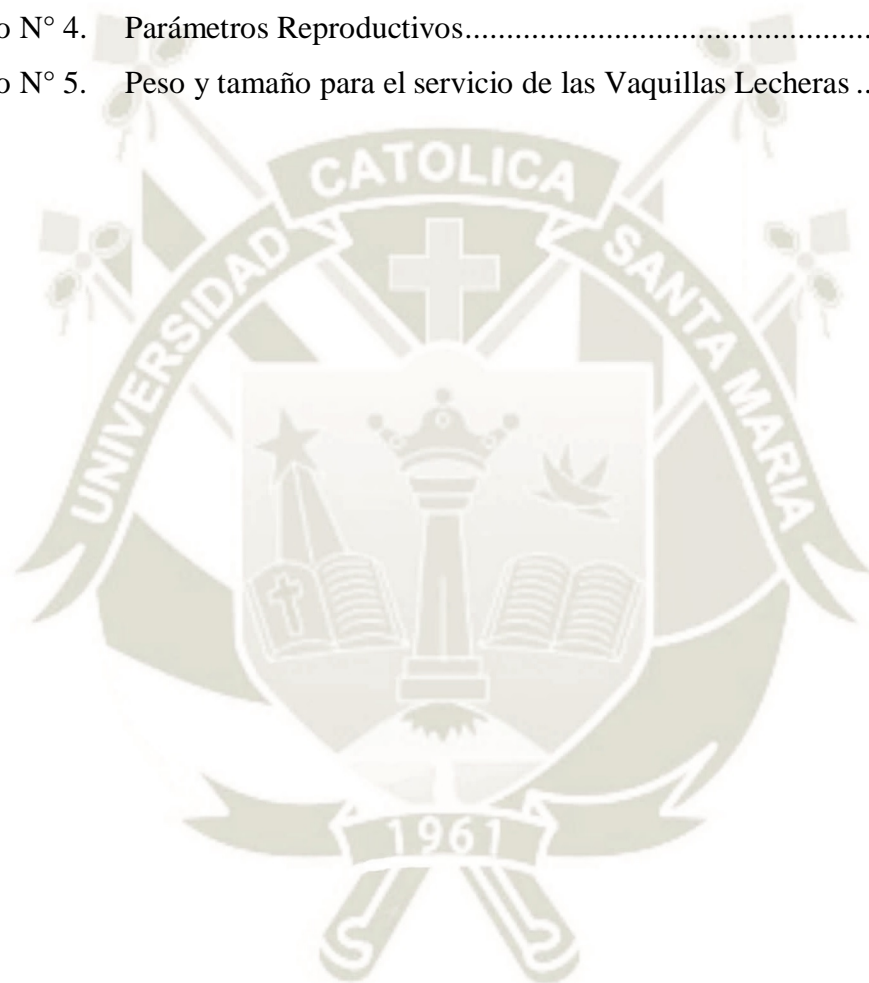
INTRODUCCIÓN .....	1
Hipótesis .....	4
Objetivos .....	4
Objetivo general.....	4
Objetivos Específicos.....	4
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO .....	5
1. Generalidades .....	6
2. Raza Brown Swiss.....	7
2.1. Ventajas de la crianza de Brown Swiss: .....	8
2.2. Productividad .....	9
2.2.1. Calidad de la Leche.....	10
2.2.2. Situaciones Climáticas Extremas .....	11
2.2.3. Excelente Pastoreadoras.....	11
2.2.4. Ordeño con ternero en pie .....	11
2.3. Reproducción del Ganado vacuno de leche .....	12
2.3.1. Manejo reproductivo.....	12
2.3.2. Ciclo estrual.....	12
2.4. Parámetros reproductivos.....	13
2.5. Características reproductivas de la Raza Brown Swiss .....	15
2.6. Parámetros Reproductivos según Literatura.....	19
2.7. Precocidad en la ganadería.....	23
2.7.1. Factores y tipos de precocidad.....	24
2.8. Antecedentes de Investigación. ....	25
CAPÍTULO II METODOLOGÍA .....	27
1. Materiales .....	28
2. Métodos.....	28
3. Campos de verificación:.....	29

3.1. Ubicación Espacial.....	29
3.2. Ubicación temporal.....	30
3.3. Unidades de estudio.....	30
CAPÍTULO III RESULTADO Y DISCUSIÓN .....	31
CONCLUSIONES.....	54
RECOMENDACIONES .....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
ANEXOS.....	63



## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro N° 1. Clasificación Zoológica .....	6
Cuadro N° 2. Índices Reproductivos de la Raza Brown Swiss – Puno.....	18
Cuadro N° 3. Valor de los parámetros Técnicos Reproductivos Recomendados por la Literatura .....	18
Cuadro N° 4. Parámetros Reproductivos.....	19
Cuadro N° 5. Peso y tamaño para el servicio de las Vaquillas Lecheras .....	20



## ÍNDICE DE TABLAS

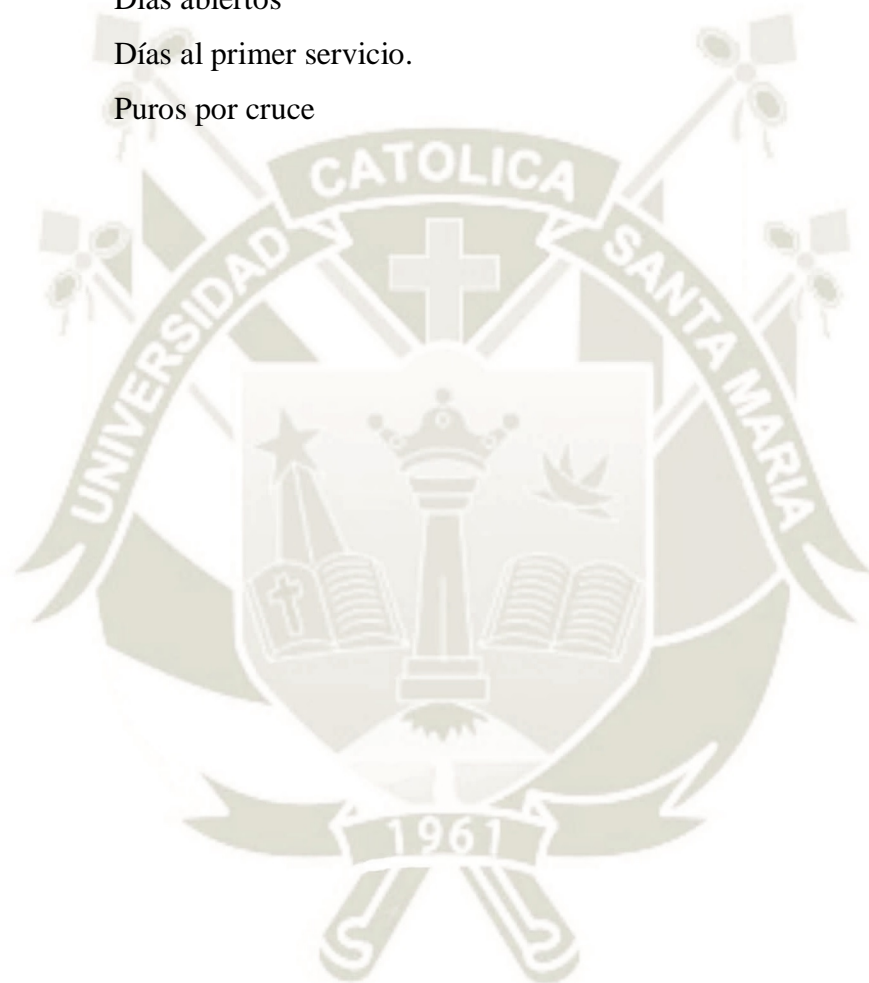
	<b>Pág.</b>
Tabla N° 1. Edad del primer celo de vaquillas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo .....	32
Tabla N° 2. Edad de la primera inseminación de vaquillas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo .....	34
Tabla N° 3. Edad del primer parto en vaquillonas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo .....	36
Tabla N° 4. Mortalidad al nacimiento en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo .....	38
Tabla N° 5. Intervalo del parto a la primera inseminación en adaptabilidad al trópico húmedo de Puerto Maldonado en Ganado Brown Swiss	40
Tabla N° 6. Días abiertos en Ganado Brown Swiss .....	42
Tabla N° 7. Tasa de concepción al primer servicio en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo .....	44
Tabla N° 8. Servicios por concepción en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo .....	46
Tabla N° 9. Incidencia de abortos en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo .....	48
Tabla N° 10. Retención de placenta en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo .....	50
Tabla N° 11. Infección Uterina en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo .....	52

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfica N° 1. Edad del primer celo de vaquillas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo.....	33
Gráfica N° 2. Edad de la primera inseminación de vaquillas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo .....	34
Gráfica N° 3. Edad del primer parto en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo.....	36
Gráfica N° 4. Mortalidad al nacimiento en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo.....	39
Gráfica N° 5. Intervalo del parto a la primera inseminación en adaptabilidad al trópico húmedo de Puerto Maldonado en Ganado Brown Swiss .....	40
Gráfica N° 6. Días abiertos en Ganado Brown Swiss .....	42
Gráfica N° 7. Tasa de concepción al primer servicio en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo .....	44
Gráfica N° 8. Servicios por concepción en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo.....	46
Gráfica N° 9. Incidencia de abortos en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo.....	48
Gráfica N° 10. Retención de placenta en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo.....	50
Gráfica N° 11. Infección Uterina en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo.....	52

## LISTA DE ABREVIATURAS

PVE:	Período voluntario de espera
TP:	Tasa de preñez
TDC:	Tasa de detección de celos
TC:	Tasa de concepción
SPC:	Servicios por concepción
DA:	Días abiertos
DPS:	Días al primer servicio.
PPC:	Puros por cruce



## INTRODUCCIÓN

Debido a la baja producción de leche en el sector pecuario de Puerto Maldonado, los productores se ven en la necesidad de introducir animales de razas Lactopoyéticos especializados en grandes producciones de leche y que de preferencia sean de tipo Taurus (*Bos primigenius primigenius*) y origen europeo esto con la finalidad de aumentar la precocidad y la producción de leche en la región y hacer una mejor optimización de sus recursos con animales de fácil adaptación, mayor precocidad y con alta rusticidad frente a animales criollos o mestizos de la zona.

La precocidad es un factor fundamental a la hora de mejorar el sistema productivo del hato y en la rentabilidad del negocio pecuario, más aún en zonas tropicales. Mientras más precoz sea un bovino, mayor será su eficiencia y podrá ser aprovechado durante más tiempo en los sistemas de producción de leche. La precocidad hace referencia a la cualidad de algunos animales, según su genotipo, para llegar a determinada característica en menor tiempo o edad que otro. Si un animal llega a la pubertad más temprano que otro o si a los individuos de una raza les toma menos tiempo que a otros, tanto el ejemplar como la raza son más precoces y más productivas que otros individuos o genotipos.

Esta preocupación se ha reflejado en una constante búsqueda de material genético que se adapte a la zona y que satisfaga los requerimientos de leche de manera constante y sostenible durante todo el año.

Existen diferentes factores externos que dificultan la adaptabilidad y precocidad de ganado europeo en trópico húmedo, entre los factores externos tenemos clima, pasturas, alimentación y riesgos parasitarios y de ectoparásitos.

Estos factores provocan grandes pérdidas económicas en los productores, siendo el principal problema para la ganadería de leche en Puerto Maldonado la que se ve estancada y no sea prospera al pasar de los años.

En ciudades con climas tropicales como Madre de Dios, los bovinos lecheros poseen una baja y diferenciada producción de leche que va desde los 2 hasta los 8 litros de leche por día y esto según la estación en la que se encuentre, aumentando la producción en la estación lluviosa (1), esto hace pensar que el factor de adaptabilidad de la hembra bovina a la región va depender de las características genotípicas del animal y están afectadas por

factores externos siendo una necesidad para los productores evaluar y analizar la adaptabilidad de animales lectorspoyéticos a la región de Tambopata.

La respuesta reproductiva del animal criollo y mestizo es mucho menor que el de animales de razas lactopoyéticas así como la de animales de razas tropicales donde se observa como limitante los indicadores y parámetros reproductivos ya que animales. *Bos indicus* son más tardíos en la presentación de celos, los intervalos entre parto son más distanciados, el manejo de estos al momento del ordeño son con ternero al pie de la madre alargando así la manifestación de celo y teniendo más días abiertos y no logrando tener una cría año, objetivo reproductivo de los sistemas de producción de leche, esto trayendo como consecuencia pérdidas económicas para los productores y mucho de estas dificultades se ve enfocado a la raza lechera mestiza predominante en Puerto Maldonado que es resultado de la cruce de Gyr Lechero con criollo. El nivel bajo de desarrollo. Dedicado a la crianza familiar mixta (vacuno, ovino, porcino, aves), con predominancia de razas criollas y bovinos del genotipo cebuino con bajo rendimiento. Con esta tecnología, el sistema de crianza de animales domésticos es extensivo, sin infraestructura de manejo, registro de producción, reproducción, con escasa asistencia fitosanitaria proveniente del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) (2).

Existen reportes de experiencias de ganaderos de la zona al introducir ganado Holstein Friesian, con muy malos resultados ya que el 80% de estos murieron por no poderse adaptar al clima teniendo como consecuencia estrés calórico y baja de defensas terminando con infestación de garrapatas y culminando con problemas de Piroplasmosis que los llevaron a la muerte (3).

Todas estas consideraciones han motivado a investigar y a realizar trabajos de adaptabilidad de ganado de genotipo Brown Swiss que son más rusticas y precoces que el ganado Holstein Friesian y así dar un avance en las explotaciones ganaderas para mejorar su producción de leche y la reproducción ya sea con animales puros o con cruces ganado cebuino como el Gyr o Brahmán lechero.

La presente investigación proporciona importante información sobre el análisis y evaluación del desempeño reproductivo de vacas Brown Swiss en adaptabilidad al Trópico Húmedo de Puerto Maldonado, para ello se calculó y analizó los parámetros reproductivos de importancia en ganado lechero y también establecer la eficiencia

reproductiva del ganado Brown Swiss en adaptabilidad en trópico húmedo asimismo comparar los parámetros y eficiencia reproductiva del ganado Brown Swiss versus el ganado mestizo. Los resultados servirán de referente con el fin de determinar los posibles beneficios de la raza Brown Swiss y considerar dentro los programas de mejoramiento genético para brindar un aporte a la ganadería de Madre de Dios y su rentabilidad.



## **Hipótesis**

Dado que la adaptabilidad al trópico húmedo determina la respuesta productiva de los animales lecheros por factores como humedad, temperatura, precipitaciones pluviales, alimentación y medio ambiente. Es probable que:

Se pueda determinar analizar y evaluar el desempeño reproductivo de la raza Brown Swiss en condiciones de trópico húmedo de Puerto Maldonado y determinar si mejora o no la performance productiva de leche para la zona bajo estudio, frente a los vacunos mestizos.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Analizar el desempeño reproductivo de vacas Brown Swiss en adaptabilidad al trópico húmedo de Puerto Maldonado, Provincia de Tambopata.

### **Objetivos Específicos**

- Determinar, calcular y analizar los parámetros reproductivos de importancia en ganado lechero.
- Establecer la eficiencia reproductiva del ganado Brown Swiss en adaptabilidad en trópico húmedo.
- Comparar los parámetros y eficiencia reproductiva del ganado Brown Swiss versus el ganado mestizó.



## 1. Generalidades

Inconfundibles caracteres exteriores distinguen al bovino europeo. Estas divergencias provienen de las opuestas condiciones ecológicas de su respectivo hábitat de origen y de las aptitudes dispares desarrolladas durante largos períodos de tiempo. La diferenciación surge de rasgos fenotípicos y genéticos marcadamente diferentes, en el ganado europeo, durante más de dos siglos se ha seleccionado artificialmente buscando un animal productor de carne y/o leche, esto se intensificó al máximo en el siglo pasado con la aplicación de los avances en selección, nutrición, reproducción y sanidad, dentro de un clima propicio templado frío, muy favorable para el desarrollo de praderas de alto valor nutritivo (4). La clasificación zoológica del ganado bovino se clasifica de la siguiente manera:

**Cuadro N° 1. Clasificación Zoológica**

Reino :	Animal
Subreino :	Vertebrados
Clase :	Mamíferos
Orden :	Ungulados
Rama :	Rumiantes
Familia :	Bóvidos
Género :	Bos Especie Bos Taurus y Bos Indicus

Fuente: (4)

### **Bos Taurus.**

Es un tipo bovino con tronco originario de Europa reconocida en todo el mundo por sus altos rendimientos cárnicos y lácteos y por tener precocidad de sus crías. Se trata de un mamífero rumiante grande y de cuerpo robusto, con unos 120 – 150 cm de altura y 600 – 800 kg de peso medio, domesticado desde hace unos 10.000 años en el Oriente Medio, posteriormente su ganadería se desarrolló progresivamente a lo largo y ancho de todo el planeta. Sus primeras funciones fueron para el trabajo y la producción (5).

Es un animal grande, de cuerpo robusto, patas fuertes, y gruesas y cola larga con pelos en su extremo distal. La parte anterior del cuerpo es más maciza que la posterior y la espalda es prácticamente recta. El pelaje es corto, suave y denso en invierno. La coloración general es café, aunque actualmente van del negro al blanco, con patrones

de manchas. Ambos sexos poseen cuernos, pero son más grandes en los machos. Los cuernos de los machos llegan a ser de hasta 800 mm de largo (5).

Entre las razas más representativas tenemos: Holstein, Aberdeen Angus, Limousin, Hereford, Shorthorn, Charolaise, Romagnola, Chianina, Jersey, Pardo Suizo y otros (6).

## 2. Raza Brown Swiss.

Su origen queda confinado a lo que es la parte media oriental del país Helvético. La raza Pardo Suizo moderna se caracteriza entre otras cosas por su talla mediana, su capa es de un solo color "café-gris" el cual varía en tono aunque se prefieren las sombras oscuras; las áreas de un color más claro se localizan en los ojos, hocico, orejas y en las partes bajas de las patas. El pelo es corto, fino y suave, la piel pigmentada muestra negro en la parte expuesta como en el hocico. Los cuernos son blancos con puntas negras, medios o pequeños, dirigidos hacia afuera y arriba. El Pardo Suizo es reconocido por sus buenas patas y pezuñas, rasgos necesarios en la evolución de la raza en los Alpes suizos, lo que confiere ventajas en el pastoreo (7). Se menciona que el ganado vacuno de la raza Brown swiss, es la segunda raza en producción de leche, existen dos tipos: el norteamericano que es netamente lechero y el suizo que tiene doble propósito. Por su rusticidad es fácilmente adaptable especialmente como raza lechera para el trópico. Se encuentra en la sierra, como también en la costa y el altiplano. El ganado se cría como raza de doble propósito, para producir leche y carne. Un buen rendimiento de leche, capacidad muscular, una excelente aptitud al engorde en cualquier edad. Se cría con énfasis en el rendimiento de leche, conforme a la importancia económica que tiene, la calidad y el contenido, para la fabricación de queso. Por su precocidad, fertilidad, partos fáciles y longevidad que son otros de los atributos. El ganado pardo suizo es un animal de buena talla con patas sanas, ubre glandulosa bien implantada y tetas correctas. Una buena profundidad corporal significa una gran capacidad para aprovechar el forraje producido en el rancho. Como ventajas típicas de la raza se mencionan la amplia adaptabilidad a condiciones diferentes respecto a clima y alimentos. En este sentido el ganado pardo suizo es una alternativa ideal a las razas lecheras menos rústicas (8). Se reporta que las vacas adultas pesan de 600 a 800 kg, los toros adultos de 800 a 1200 kg. El color del pelaje del ganado Suizo va del pardo oscuro al claro. Los

animales adultos son más oscuros durante el invierno. Una característica especial en la raza es que tienen pelaje de color gris claro alrededor del hocico, los párpados, los ijares y la línea media del dorso. Las mucosas y pezuñas son negras (9).

Explica que la raza Brown Swiss se distingue por la calidad de leche, es decir un adecuado equilibrio entre cantidad y calidad de la leche producida, particularmente idónea para la producción de quesos madurados (caseificación), con un elevado contenido de genes para k-caseína BB (10).

La raza Brown Swiss se distingue, además por la longevidad y por la funcionalidad, por la capacidad de adaptación a diversas condiciones, por la facilidad en el momento del parto, por la robustez, por la resistencia a las enfermedades y por su docilidad. La raza Brown Swiss, se cría en todo el mundo estimándose un total 10 millones de cabezas de ganado (10).

Las hembras, suelen alcanzar hasta los 15 años de producción, como los machos, que se mantienen en servicio productivo hasta los 9 años de edad. La producción media en vacas selectas está estimada en unos 6,000 kg de leche en 305 días de lactación. Sin embargo, el 15% de las lactaciones se sitúa alrededor de los 7,500 litros y un 2% llega a producir los 9,000 litros. El tenor graso es alto, de 3.75 a 4.5%, y el 3.3% de proteína. El alto contenido en grasa la hace muy apta para la producción de quesos. La selección de los animales, se realiza con tendencia al nivel de producción, aptitud para el ordeño, conformación mamaria y estructura corporal, sin olvidar la producción cárnica (11).

En el Perú, la raza Brown Swiss es la raza más extendida desde el nivel del mar hasta 4000 m.s.n.m., su rusticidad y adaptación a diferentes sistemas de crianza han hecho una raza de elección, aproximadamente se estima una población mayor a 1.5 millón de animales, siendo considerado como una fuente de genética muy importantes en el Mundo (10).

### **2.1. Ventajas de la crianza de Brown Swiss:**

- Leche con alto contenido de sólidos (proteína, grasa) y altos niveles de caseína (kappa caseína BB)
- Larga vida productiva, debido a su resistencia.
  - Mejores patas y pezuñas.
  - Con facilidad de parto

- Baja susceptibilidad a enfermedades y alta rusticidad
- Muy buen temperamento (fácil de manejar)
- Excelentes para cría en sistema extensivo (12).

## 2.2. Productividad

### A. Cantidad

La cantidad de leche producida durante toda la lactancia de las vacas Brown Swiss es similar al de las vacas de razas bovinas especializadas criadas en condiciones similares, además es la mejor raza para la óptima combinación entre cantidad y calidad de la leche producida.

### B. Calidad

Es la mejor raza por combinación óptima entre cantidad y calidad de la leche producida. El contenido de grasa esta entre 3.8 a 4.2% y proteína entre 3,5 a 3,8%. Una combinación que no se encuentra en ninguna otra raza ni especie criada en el mundo.

### C. Versatilidad

Las vacas Brown Swiss presentan una notable versatilidad adecuando la propia productividad en base a la disposición de los alimentos. En efecto, las condiciones físicas de las Brown Swiss se mantienen buenas ya sea en ganaderías intensivas con producciones elevadas o ya sea en las extensivas, donde se practica el pastoreo y donde las producciones inevitablemente son inferiores.

### D. Persistencia

La persistencia de producción de leche durante lactancia es muy buena. Otro aspecto que favorece en el manejo es representado por picos de leche poco pronunciados. La producción es constante y uniforme en el curso de toda la lactancia.

### E. Calidad Leche y Quesos

Es extraordinario el contenido de proteína, y en particular el de caseína, en la leche de las bovinas Brown Swiss. Es la mejor raza para el genotipo k-BB de la caseína, el más favorable para la caseificación.

## **F. Proteína**

Además de los notables contenidos proteicos (3,5 - 3,8%), la raza Brown Swiss se distingue por el alto nivel de la caseína, con porcentajes que oscilan y superan el valor del 2,80. Estas características indudablemente se mejoran con la selección, pero son asimismo típicas del patrimonio genético de la raza.

Caseína k-BB y rendimiento en la caseificación

La Brown Swiss es la mejor raza para el genotipo k-BB de la caseína, el más favorable para la caseificación (producción de quesos madurados) (13).

### **2.2.1. Calidad de la Leche**

La calidad de la leche de la raza Brown Swiss es perfecta tanto para el consumo fresco como para la producción de yogurt absolutamente excelente, y así como para la tradicional transformación en quesos típicos madurados de gran prestigio.

#### **A. Selección**

La longitud de la vida productiva y reproductiva de los animales ha sido desde siempre uno de los objetivos de los criadores Brown Swiss, sobre todo cuando la venta de vaquillas en el País, económicamente es muy importante.

#### **B. Larga Vida Productiva y Reproductiva**

Son muchas las características morfológicas seleccionadas y consolidadas para obtener una larga vida productiva y reproductiva de las vacas Brown Swiss. Estudios científicos han confirmado que algunas características morfo-funcionales típicas de la raza están correlacionadas con la longevidad. Entre ellas: la ubre más alta y bien adherida, buenas patas, asimismo la funcionalidad de las articulaciones y la solidez de las pezuñas, aunque también la grupa generalmente inclinada hacia la parte posterior.

#### **C. Facilidad en el parto**

La facilidad en el parto de las vacas Brown Swiss es notable y apreciada. Nunca se han evidenciado problemáticas relativas al parto

de relevancia estadística. Una de las características de estas vacas, se representa con la grupa inclinada hacia la parte posterior, también con la buena amplitud de la misma en las articulaciones coxofemorales.

#### **D. Fertilidad**

La fertilidad de la raza Brown Swiss también se debe a la capacidad que posee para mantener buena condición corporal en diferentes fases fisiológicas variando leve y regularmente, que también permiten buenas condiciones en las fases de mayor producción. Ello favorece, a tener el intervalo entre partos corto, respecto a otras razas lecheras.

#### **E. Temperamento**

La necesidad de un mayor cuidado en la crianza del ternero probablemente con lleva un temperamento más dócil y tranquilo del vacuno Brown Swiss con consecuencias indudablemente positivas en el manejo del hato, por consiguiente en el ordeño y otras fases operativas (13).

#### **2.2.2. Situaciones Climáticas Extremas**

Gracias al color del pelaje y al cutis pigmentado, la raza Brown Swiss consigue adaptarse con facilidad al estrés térmico y particularmente a las altas y muy bajas temperaturas. Estudios científicos han demostrado ampliamente que en presencia de dichas adversidades climáticas, el rendimiento de las bovinas pardas (producción, fertilidad, etc.) sufre una influencia netamente inferior respecto a otras razas (13).

#### **2.2.3. Excelente Pastoreadoras**

Las vacas Brown Swiss son excelentes pastoreadoras, válidas para las zonas extensivas. Es buena su predisposición para pastos pobres. La capacidad de explotación de los pastos representa una de las peculiares características de la raza y por consiguiente también se obtienen óptimos resultados en la cría extensiva de ganado. La Brown Swiss se encuentra predispuesta desde los orígenes a las zonas de pastura (13).

#### **2.2.4. Ordeño con ternero en pie**

Define que, cuando se trata de vacas cruzadas, ordeñadas con cría en pie, la pérdida del ternero puede significar incluso una reducción del

periodo de lactancia, comprometiendo la capacidad productiva de la madre (14).

## **2.3. Reproducción del Ganado vacuno de leche**

### **2.3.1. Manejo reproductivo**

Indica que, el uso de toros para servicio natural permanece diseminado en áreas donde la inseminación artificial ha probado ser efectiva. Muchos productores creen que los índices de preñez son más altos cuando un toro se usa en lugar de la inseminación artificial. Aun así, cuando la detección de celo es exacta y cuando la inseminación se realiza correctamente, la inseminación artificial y el servicio natural brindan igual éxito en el servicio (15).

### **2.3.2. Ciclo estrual**

Se define términos del proceso reproductivo, siendo estas: el ciclo estrual, se refiere al ciclo ovárico, acompañado de cambios morfo fisiológicos de la hembra, cuya evolución, duración y características son diferentes en cada fase, como a continuación se detalla (16):

#### **A. Proestro o precelo**

Fase de pre-maduración de los folículos ováricos, esta fase es de preparación para el apareamiento, los niveles de estrógeno se elevan en ese momento y esta es la principal causa de los cambios. Tiene una duración de 2 a 3 días.

#### **B. Estro o celo**

El animal está muy excitado internamente y externamente y este es el único momento en que aceptara al macho, el nivel de estrógeno es muy alto y dura 1 día.

#### **C. Metaestro**

Fase ovulatoria con formación del cuerpo lúteo. Los niveles de estrógeno y progesterona son bajos y el animal se recupera de la

excitación del apareamiento y se prepara para la gestación. Dura de 3 a 4 días.

#### **D. Diestro**

El nivel de progesterona es alto y el animal se encuentra en un periodo lactante entre los periodos de excitación sexual. Tiene una duración de 13 a 15 días. (16)

### **2.4. Parámetros reproductivos**

Los índices reproductivos son indicadores del desempeño reproductivo del hato. Los índices se calculan cuando los eventos reproductivos del hato han sido registrados adecuadamente. Estos índices nos permiten identificar las áreas de mejoramiento, establecer metas reproductivas realistas, monitorear los progresos e identificar los problemas en estadios tempranos. Los índices reproductivos sirven para investigar la historia de los problemas (infertilidad y otros). La mayoría de los índices para un hato son calculados como el promedio del desempeño individual (17).

Que para la producción eficiente de carne leche y trabajo, se les debe dar a los animales la alimentación, el ambiente y los cuidados más apropiados. Así con animales bien alimentados y sanos la reproducción de éstos va a ser más exitosa y se podrá obtener las crías (machos y hembras), y continuar los procesos productivos (18).

Que el objetivo de la cría de ganado lechero es el apareamiento de animales cuyos descendientes posean las cualidades hereditarias necesarias para producir la máxima cantidad de leche de composición ideal y desarrollar la conformación deseada; luego se debe alimentar y manejar a estos animales de manera que su potencial genético se exprese al máximo (19).

Que para lograr una producción de leche satisfactoria es esencial una reproducción regular en el rebaño de leche, y en esta regularidad es la reproducción la que tiene la mayor importancia, además, para que la explotación sea eficiente (20).

Los elementos climáticos más importantes que afectan el desarrollo de los animales domésticos y de las plantas son: la temperatura del aire, la humedad relativa, la radiación neta, la precipitación, el movimiento del aire y la

luminosidad (21). El desempeño reproductivo de los bovinos, en condiciones tropicales, depende en gran parte de su adaptación a las condiciones climáticas del ambiente (22). Los índices de reproducción de los bovinos en el trópico son en general bajos (porcentaje bajo de nacencias, edad avanzada al primer parto y períodos interpartos muy prolongados). Esto se explica por el sistema extensivo de producción utilizado, a pesar de ello se estima que en el trópico se produce aproximadamente el 45% de la leche y más del 50% de la carne de los totales nacionales (23).

El desempeño reproductivo del ganado bovino, es fundamental para tomar una decisión de la viabilidad económica productiva en las unidades de producción animal. Las condiciones medio ambientales son de vital importancia para el bienestar y buen desempeño de los animales (24).

Es necesario un funcionamiento reproductivo satisfactorio, lo que está directamente relacionado con la producción diaria, el progreso genético, y la política de reemplazo. Los factores de mayor importancia involucrados en el manejo de la reproducción son: la fertilidad, el intervalo entre partos, los días abiertos, la detección de calores y el primer servicio después del parto, entre otros. La meta ideal de todo programa reproductivo en un hato de ganado bovino es lograr que todas las hembras tengan el primer parto a los 24 meses de edad y de ahí en adelante, una cría cada 12 meses (24).

La eficiencia reproductiva es el parámetro de producción alcanzado por el animal considerado como óptimo para su especie, en el caso de los bovinos, es la producción de una cría al año (25).

La eficiencia reproductiva de un animal a lo largo de su vida está determinada por la edad a la cual tiene su primer cría y por el intervalo entre cada parto subsecuente. En ganado productor de leche, para lograr una óptima eficiencia se debe lograr que las vaquillas alcancen la pubertad a una edad de 15 a 21 meses, para que queden gestantes lo más rápido posible y que tengan su primer parto entre los 2 y 2.5 años de edad; además que las vacas tengan un intervalo entre partos de 365 días o menos, considerando que la gestación tiene una duración de 275 a 290 días; las vacas deben quedar gestantes entre los 75 y 90 días posparto para conservar un intervalo entre partos de 12 meses (26).

Que la eficiencia reproductiva en términos económicos, es la capacidad de parir un ternero vivo y normal cada año, ya que si el periodo es mayor, la producción de leche y terneros durante la vida productiva de la vaca es menor (27).

Que los objetivos de un hato lechero son variables y se presenta una lista de parámetros con objetivos acordes a una ganadería progresista.

## **2.5. Características reproductivas de la Raza Brown Swiss**

### **A. Edad al primer servicio**

La edad al primer servicio depende de la raza; y también del requerimiento del plan de pariciones que se haya adoptado, para las razas más pequeñas son sexualmente maduras a una edad más temprana, en comparación con las razas grandes. Generalmente se recomienda que las vaquillas tengan el parto alrededor de los 23 meses, y lo antes posible después de esta edad, para ello requiere servir a las vaquillas a los 14 meses (28).

La edad al primer servicio en vaquillas fue de  $27.19 \pm 13.74$  meses encontrado por (29) y  $26.12 \pm 7.42$  meses (28). Ambos estudios realizados en Puno.

### **B. Edad al primer parto**

Se han encontrado reportes que la edad al primer parto de la raza Brown Swiss en condiciones semi intensivas en Puno de  $36.41 \pm 13.72$  meses (29).

En región de Puno encontró que las vacas llegaban al primer parto con un promedio de  $37.44 \pm 8.03$  meses de edad (30), mientras que estudios realizados en Venezuela, en el estudio de los registros correspondientes a madres y nietas con el propósito de detectar los cambios en la producción y reproducción del ganado a través de las generaciones, en el cual, los factores estudiados fueron los pesos y las edades de las vacas al parir y los números de servicios requeridos, encontró en la raza Brown Swiss, la edad de parto de 33.7 meses y 440.7 kg de peso vivo (31). En Cajamarca, evaluando un hato con 297 vacas Brown Swiss, halló la edad de primer parto en primerizas de 35.98 meses; y 464.67 kg de peso corporal (32).

### C. Número de inseminaciones por preñez

Los Servicios por concepción en vacas Brown Swiss en altura, muestran una gran variabilidad a lo largo de los años, puede estar relacionado a una limitada detección del celo sobre todo en las noches, y es necesario considerar también el factor nutricional 20 durante las variaciones estacionales. En Puno, el número de servicios por concepción en vaquillas y vacas, fue de  $1.98 \pm 1.27$  y  $1.78 \pm 1.08$  respectivamente (30), cifras inferiores a 3.03 servicios por preñez (31). Se recomienda que en promedio debiera ser de 1.7 servicios por concepción (33).

### D. Tasa de concepción

La fecundidad de un hato se evalúa en términos del porcentaje de hembras preñadas y el número de crías. Estos parámetros aumentan durante algunos años después de la pubertad, alcanzan un máximo y luego disminuyen lentamente. La tasa máxima de preñez se alcanza entre los 5 a 7 años en vacas. La anormalidad de los cuerpos amarillos o su ausencia en los ovarios constituye más del 80% de los casos de infecundidad en vacas de 14 a 15 años de edad. Independientemente del mecanismo implicado, es probable que el anestro por envejecimiento altere la relación funcional del eje hipotálamo hipofisario ovárico (34).

Al evaluar la raza Brown Swiss en Puno, manejado bajo el sistema de pastoreo, encontró una tasa de concepción de 54.27% para vaquillas, y 49.06% en vacas durante el primer servicio. En vaquillas y vacas con dos servicios la tasa de concepción fue de 26.37% y 12.34% respectivamente (30). Así mismo, indica que la tasa de concepción en la raza es de 60% (33).

### E. Intervalo entre partos

Comprende el período en el cual se obtiene un nuevo parto, dentro de este periodo ocurren eventos, tales como el primer celo post parto, servicio post parto, inicio de la preñez, gestación propiamente dicha, y el parto.

La Eficiencia Reproductiva es una de las medidas de mayor influencia en la Productividad de la operación Lechera y es más comúnmente medida por

el Intervalo entre Partos (I.E.P), este índice se correlaciona con los días de lactancia del hato lechero, agrega que es necesario que en una lechería siempre haya vacas pariendo durante todos los meses. Si por alguna razón el promedio de días de lactancia se eleva y se alcanza los 190 a 220 días, debido a que el hato lechero se hace “viejo de parido” (35).

En Puno, en el Establo “El Prado” en Juliaca, este intervalo fue de  $21460.51 \pm 121.79$  días para el ganado Brown Swiss (30); mientras que en el establo de Chuquibambilla, obtuvo un el intervalo entre partos de  $466.92 \pm 67.92$  días (29).

#### **F. Días de gestación**

Los días de gestación encontrados por en Puno, fue de  $288.62 \pm 11.43$  días (30). Mientras que para un establo de Chuquibambilla obtuvo un periodo de gestación de  $284.54 \pm 5.89$  días (29).

#### **G. Días abiertos o Intervalo parto concepción.**

La duración del anestro posparto es influenciada por varios factores ambientales, genéticos, fisiológicos y metabólicos estos son: raza, estado nutricional, amamantamiento, producción de leche, frecuencia de ordeño y rendimiento de leche real y potencial genético. La duración del anestro posparto también es influenciada por la rapidez de involución uterina, la rapidez de desarrollo de los folículos ováricos, las concentraciones hormonales y los cambios en el peso corporal y consumo de energía. En vacas, el balance energético en los primeros 20 días de lactación es importante para determinar el inicio de la actividad ovárica posparto (34).

El ganado lechero con baja condición corporal requiere más nutrientes en la ración y viceversa a las de alta condición, principalmente de energía (36)

Vacas que reciben alimento deficiente en manganeso experimentan trastornos que van de signos débiles de estro hasta anestro. Las deficiencias de vitamina A ó E causan ciclo estrual irregular o anestro (34).

Se encontraron valores de  $109 \pm 66.41$  días entre el parto y el primer servicio, y de  $145.12 \pm 88.06$  días de intervalo parto concepción, esto

podría atribuirse a una irregularidad en la disponibilidad de alimento a lo largo del año, que disminuye la condición corporal de los animales provocando un retardo en el reinicio de la actividad ovárica (30).

Obtuvo un intervalo de días vacíos de  $174.19 \pm 59.77$ , y afirma 22 que el intervalo parto concepción se va acortando a medida que transcurren los partos, existiendo una diferencia entre primerizas de 198.52 días y las primíparas de 140.63 días; y que además estaría relacionado con aspecto de manejo (Cuadro N°2) (29).

**Cuadro N° 2. Índices Reproductivos de la Raza Brown Swiss – Puno**

Parámetro	Valor ( 1 )	Valor ( 2 )
Intervalo parto primer servicio (días)	$109.50 \pm 66.41$	-
Edad al primer servicio (meses)	$26.12 \pm 7.42$	$27.19 \pm 13.74$
Intervalo parto concepción (días)	$145.12 \pm 88.06$	$174.19 \pm 59.77$
Edad al primer parto (meses)	$37.44 \pm 8.03$	$36.41 \pm 13.72$
Número de servicios por concepción		
Vacas	$1.98 \pm 1.27$	
Vaquillas	$1.78 \pm 1.08$	-
Tasa de Concepción		
Vaquillas al primer servicio %	57.27	-
Vacas al primer servicio %	49.06	-
Vaquillas al segundo servicio %	18.18	-
Vacas al segundo servicio %	23.4	-
Vaquillas al tercer servicio %	16.37	-
Vacas al tercer servicio %	12.64	-
Intervalo entre partos (días)	$460.51 \pm 121.79$	$466.92 \pm 67.92$
Días de gestación	$288.62 \pm 11.43$	$284.54 \pm 5.89$

Fuente: (29), (30).

**Cuadro N° 3. Valor de los parámetros Técnicos Reproductivos Recomendados por la Literatura**

Parámetro	Valor óptimo
<b>Edad al primer calor</b>	Menores de 12 meses
<b>Edad a primera inseminación</b>	Entre 13 y 15 meses
<b>Edad primer parto</b>	24 meses
<b>Peso al primer parto. (Holstein)</b>	540 Kg
<b>Becerras muertas al nacer</b>	Menos de 5%
<b>Mortalidad al nacimiento al 1er.parto</b>	Menos del 10%
<b>Intervalo del parto a la 1era inseminación</b>	Menos de 80 días
<b>Días abiertos</b>	Menos de 110 días
<b>Tasa de concepción al 1er servicio</b>	50%

Parámetro	Valor óptimo
Servicios por concepción	Menos de 1.7
Abortos	Menos de 4%
Retención de placentas	Menos del 8%
Infección uterina (Metritis)	Menos del 10%

Fuente: (37).

En un estudio sobre reproducción bovina reporta rangos con los cuales se puede clasificar los parámetros reproductivos, así tenemos:

**Cuadro N° 4. Parámetros Reproductivos**

Intervalos entre partos (días)	Calificación
350 – 380	Excelente
389 – 410	Bueno
410 – 411	Regular
Servicios por concepción	
1.5	Excelente
1.8	Bueno
2	Regular
% de fertilidad al primer servicio	
55	Excelente
45 – 54	Bueno
44	Regular
Días abiertos	
50 – 99	Excelente
100 – 130	Bueno
Mayor a 130	Regular

Fuente: (38)

Estos índices establecidos tomando como ideal un intervalo entre partos de 12 meses.

## 2.6. Parámetros Reproductivos según Literatura

### A. Edad al primer calor

Se manifiesta que una vaquilla alcanza la pubertad cuando exhibe conducta sexual normal y la ovulación (descarga de un huevo del ovario). Al irrumpir la pubertad, las hormonas proteicas que afectan los ovarios son secretadas por la glándula pituitaria a una cadencia acelerada. Simultáneamente, los ovarios llegan a ser capaces de responder a estas hormonas, llamadas gonadotrofinas y producen sus propias hormonas, estrógeno y progesterona. Estas hormonas esteroides son responsables del normal desarrollo folicular y de la regulación del ciclo estral. La pubertad está más estrechamente relacionada al peso corporal que a la edad. Las vaquillas

lecheras alcanzan la pubertad cuando el peso corporal es el 30% o el 40% del peso adulto promedio. Si se retrasa el crecimiento por baja alimentación, enfermedad, o parásitos, la pubertad se demora. Las vaquillas se deben servir a los quince meses de edad sin demora. Si han tenido una nutrición apropiada ellas serán bastante grandes para evitar cualquier problema de la parición. El peso apropiado y el tamaño para el servicio de las vaquillas lecheras son como siguen (39).

**Cuadro N° 5. Peso y tamaño para el servicio de las Vaquillas**

**Lecheras**

<b>Raza</b>	<b>Peso Corporal (libras)</b>	<b>Cincha del Corazón (pulgadas)</b>
Jersey	500 a 600	58 a 60
Ayrshire y Guernsey	650 a 700	61 a 63
Suizas y Holstein	750 a 800	64 a 66

Fuente: (39).

**B. Días abiertos**

Se señala que el promedio intervalo del parto – primera ovulación es aproximadamente 20 días, y del parto – primera inseminación es aproximadamente 40 días, concordando con otras investigaciones las cuales sugieren que para obtener un progreso genético mayor en un hato lechero es necesario que las vacas queden gestantes tan pronto como sea posible después de los 40 días (40).

Como su nombre lo indica, los días al primer servicio o abiertos son los días transcurridos entre el parto de la vaca y su primera inseminación o servicio. El índice días al primer servicio está grandemente influenciado por el período voluntario de espera (PVE) de cada hato, de modo que no es un índice “universal (41).

Se indica que mientras más frecuente sea el parto en la vaca, se incrementa la producción. Sin embargo al aumentar los días abiertos se alarga el intervalo entre partos y la producción disminuye, aumentando los costos de alimentación por mantenimiento del animal (42).

Se afirma que el primer punto para el análisis de la eficiencia reproductiva es el valor de 100, que indica que no hay vacas vacías por más de 100 días, para los hatos buenos debe ser de 85, para los hatos medios de 70, un valor bajo (inferior a 70) quiere decir que hay un gran número de vacas problemas con un número elevado de días vacíos, valores negativos se presentan en hatos con tasas reproductivas extremadamente bajas (41).

Comúnmente se consideran como días abiertos los días transcurridos desde el parto hasta la siguiente preñez, que, en este caso vendría a ser el “intervalo parto-concepción”. Si se apunta a un intervalo entre partos de 13.6 meses, los días abiertos (intervalo parto-concepción) no deben sobrepasar de 134 a 135, en promedio (41).

### **C. Servicios por concepción**

Los servicios por concepción son las inseminaciones que se necesitaron para preñar a una vaca, a un grupo de vacas o a todas las vacas que preñaron, pero solamente las que preñaron. Los servicios por concepción es un indicador del éxito del programa de inseminación artificial (41).

Manifiestan que las vaquillas inseminadas a 350 días de edad tienden a tener bajos niveles a la concepción al primer servicio (43), esto concuerda con quienes reportan que 24 vaquillas servidas a los 9.6 meses de edad, con acelerado crecimiento, necesitaron más servicios por concepción que 24 vaquillas contemporáneas inseminadas a los 16.8 meses de edad (2.1 y 1.5 respectivamente) (44).

Que cuando el número de servicios requeridos es menos de 1.5 se considera que el hato tiene una magnífica fertilidad, y lo óptimo es cuando se logren menos de 1.25 servicios por preñez (38).

Que el promedio de preñez a la primera inseminación es del 55% (1.8 inseminaciones por concepción para vacas paridas). Además señalan que el intervalo entre servicios es entre 18-24 días; y se han encontrado resultados que cuando los días abiertos exceden de 110 días pueden deberse a una baja detección de celos (menos del 60%) o a una baja en el porcentaje de preñez (menos del 40%) (45).

Que en vacas con dos y cinco lactancias y que parieron en los meses de verano tienen un número de servicios por concepción altos (2.53) y vacas con una y seis lactancias y que parieron en primavera tienen resultados similares (2.52) (46).

#### **D. Edad al primer parto**

Uno de los objetivos reproductivos que se persigue en los rebaños es que la fecundación de las novillas se dé a los quince meses de edad (con el peso y el desarrollo corporal adecuados), de modo que paran a los 24 meses; así se logra una reducción máxima del periodo improductivo inicial (47).

Afirman que 24 meses al primer parto es considerado por la mayoría como la edad óptima para este evento. Armstrong (1988). Sin embargo encontraron que la edad óptima al primer parto para el rendimiento total en el tiempo de vida fue de 22.5 a 23.5 meses, pero señalan que el máximo beneficio por día de vida en el hato fue esperado en vacas con 25 meses de edad al primer parto, 124 días abiertos, un periodo seco de 42 días y un intervalo entre partos de 13 meses (48), (49), (50).

De la misma forma se reporta que las vacas que parieron a los 24 meses o menos fueron más rentables. Sin embargo, esto necesita de vaquillas con un buen crecimiento, para lo cual el productor deberá esforzarse y justificar el mantenimiento de tasas de crecimiento deseables en sus reemplazos (51).

Se manifiesta que el peso, tamaño y edad son características muy importantes para el rendimiento de una vaca de primer parto (44) y (52)

El tiempo óptimo desde el parto al primer servicio es de 70 a 90 días.

#### **E. Tasa de preñez (TP):**

La TASA de PREÑEZ es el porcentaje de vacas que preñan cada 21 días, del total de vacas aptas (“elegibles”) para preñar en esos 21 días.

Es un parámetro que mide eficientemente la preñez de las vacas.

Mide dinámicamente (y no históricamente) la eficiencia reproductiva del hato puesto que se evalúa cada 21 días.

Refleja rápidamente los cambios que se realizan en el programa de reproducción, de manera que es posible hacer correcciones sobre la marcha y ver sus resultados inmediatos.

Toma en cuenta a todas las vacas en tiempo de servicio, que han sobrepasado el período voluntario de espera.

Una buena tasa de preñez es 25%, siendo 35% lo óptimo.

Tasa de preñez =  $(TDC \times TC) / TDC$  (41).

#### **F. Tasa de concepción (TC):**

La tasa de concepción es el porcentaje de vacas que quedan preñadas después del servicio. La Tasa de Concepción (TC) puede ser afectada por muchos factores, tales como, nutrición, sanidad, temperatura, tiempo de inseminación, enfermedades, etc. Usualmente cuando hay un problema de tasa de concepción resulta muy evidente en los registros. La meta es mantener una tasa de concepción de 50% o mejor.

Cálculo de la tasa de concepción es muy fácil: es la inversa de los servicios por concepción, esto es:  $TC = (1/SPC) \times 100$  (41).

#### **G. Tasa de detección de celos (TDC):**

Es el porcentaje de las vacas elegibles (aptas) que son inseminadas cada 21 días.

El Dr. Allen Young, especialista en extensión lechera de los EEUU utiliza 2 fórmulas para calcular la tasa de detección de celos:

$$1. TDC = (SPC \times 21) / ((DA - PVE) + 10.5))$$

$$2. TDC = (SPC \times 21) / ((DA - DPS) + 21.0)) (41).$$

### **2.7. Precocidad en la ganadería.**

Este factor es fundamental a la hora de mejorar el sistema productivo del predio y en la rentabilidad del negocio pecuario. Mientras más precoz sea un bovino, mayor será su eficiencia y podrá ser aprovechado durante más tiempo. La precocidad hace referencia a la cualidad de algunos animales para llegar a determinada característica en menor tiempo o edad que otro. (53).

Lo que uno busca con ganados de carne o leche es que el animal empiece su vida productiva y reproductiva lo antes posible, para poder aprovechar la juventud y que se convierta en un animal longevo” (53).

### 2.7.1. Factores y tipos de precocidad

Aunque la precocidad es determinada en muchos casos por la raza del bovino, Gómez señaló que puede ser manipulada con diversos factores, que incluyen la selección de los progenitores, el mejoramiento genético, estrategias nutricionales y manejo de los animales. También se puede hablar de diversos tipos de precocidad, diferenciados por las etapas por las que atraviesan los animales. Así, un animal es precoz cuando alcanza un peso óptimo en el destete y luego en el levante, y una hembra también lo es cuando empieza su primer parto a una edad más temprana (53).

Es más precoz en la medida que obtenga el máximo peso a menor edad. Posteriormente viene la etapa de levante o de crecimiento en la que la precocidad está representada en la ganancia de peso de ese individuo desde el momento en que se desteta hasta cuando obtiene la edad para reproducirse, en el caso de las hembras. También es claro que la precocidad de las razas depende de la genética y del medio ambiente. Gómez aclaró que una raza que funciona muy bien en trópico bajo no tendrá los mismos parámetros productivos y reproductivos a temprana edad si se traslada al trópico alto o viceversa. Es por eso que se emplean los cruces para potenciar el desarrollo precoz de las especies (53).

La precocidad sexual y fertilidad tienen gran impacto en el éxito económico de los rebaños bovinos comerciales, en que las características reproductivas han sido adoptadas como criterios de selección. Sin embargo, la mayoría de estas características dependen de eventos reproductivos de las hembras y, con excepción del perímetro escrotal, pocos estudios abordan las características andrológicas. Las estimaciones de las heredabilidades y correlaciones genéticas de las características testiculares y seminales, además del comportamiento sexual, podrán proveer alternativas para la elaboración de estrategias

más adecuadas de selección para fertilidad, en conjunto con las demás características de interés económico (54).

## 2.8. Antecedentes de Investigación.

Un primer trabajo correspondiente a Vallone, R.; Camiletti, E.; Exner, M.; Mancuso, W.; Marini, P.: Análisis productivo y reproductivo de vacas lecheras Holstein, Pardo Suizo y sus cruzas en un sistema a pastoreo. Rev. vet. 25: 1, 40-44, 2014. El objetivo del trabajo fue comparar aspectos productivos y reproductivos de vacas pertenecientes a tres genotipos lecheros, en un sistema a pastoreo con suplementación de Entre Ríos, Argentina. Se analizaron datos retrospectivos del período 2007-2013 para lactancias de vacas primíparas y multíparas pertenecientes a dos razas lecheras y su primer cruce: Holstein (H), Pardo Suizo (P) y vacas H x toros P (F1). Las vacas primíparas presentaron diferentes pesos al parto según el genotipo considerado, no así las multíparas. La edad al primer parto fue menor en F1 que en H, sin diferenciarse de P. F1 fue uno de los genotipos con menor intervalo parto-concepción (ipc) y P mostró los mayores. El número de servicios por preñez y los días en lactancia acompañaron en general la tendencia del ipc, con alta variabilidad dentro de cada genotipo. La producción de leche fue mayor de 6.000 litros en primíparas y mayor de 7.000 litros en multíparas, llegando a 8.027 litros en el genotipo H. La producción de grasa butirosa, proteína total y sólidos totales resultó muy similar entre genotipos. Para el sistema y las lactancias consideradas, las variaciones dentro de cada genotipo no permitieron comparar adecuadamente su respuesta al ambiente y manejo del sistema, aunque al primer parto las vacas H fueron más altas y pesadas y produjeron más leche, en tanto las cruzas F1 en la primera lactancia presentaron mejores respuestas reproductivas, con similares producciones de grasa, proteína y sólidos totales que las razas puras. Por ello, puede considerarse que en este sistema las vacas F1 logran una producción de leche aceptable, especialmente en sólidos totales, con mejores respuestas reproductivas. Es necesario analizar información sobre mayor número de lactancias y/o animales para seleccionar adecuadamente los genotipos mejor adaptados a este ambiente y sistema productivo (55).

Un segundo trabajo de Juan Prisciliano Zárate-Martínez, Valentín Alberto Esqueda-Esquivel, Julio Cesar Vinay-Vadillo Sergio Miguel Jácome-Maldonado en la Evaluación económico productivo de un sistema de producción de leche en el trópico *Agronomía Mesoamericana* 21 (2):255-265. 2010. El trabajo se realizó en el campo experimental La Posta, en Paso de Toro, municipio de Medellín de Bravo, Veracruz, México. El objetivo fue de terminar el comportamiento productivo y económico de un sistema tropical especializado (SLT). Este es un sistema de producción de leche en el trópico con ganado Holstein (Hs), suizo Pardo (SP) y sus cruizas con cebú (C). El genotipo, sexo, época, peso al nacimiento (Pnac), ganancia diaria de peso (GDP) al destete- GDP1, GDP2 destete año, GDP3 año 18 meses, edad a la concepción (ECONC), días en lactancia, producción/lactancia (PL) y su error estándar de la media (EEM), se utilizaron para evaluar el comportamiento productivo. La inversión inicial, egresos, ingresos, costos variables (CV), utilidad neta, rentabilidad (R), costos totales, punto de equilibrio y margen de ganancia (MG) para el financiero. El mayor ( $P < 0,05$ ) peso al nacimiento de machos fue el genotipo 80-99% SP (41,62 kg; EEM 2,85); la menor ( $P < 0,05$ ) GDP1 de hembras fue las SP (0,423 kg; EEM 0,083). La ECONC fue ( $P < 0,05$ ) a favor de los genotipos SP y 50% Hs (25,73; EEM 4,20 y 26,67; EEM 9,082 meses, respectivamente). La mejor PL ( $P < 0,05$ ) para el genotipo 80-99% Hs (3796 litros; EEM 246,35). La inversión inicial fue de Us\$78660.5, los conceptos que más impactaron para CV fueron; alimentación (26,24%) y mano de obra (16,70%). La utilidad neta fue de Us\$2971.6 y su relación beneficio costo de 1:1.11. Un SLT puede alcanzar 4000 litros por lactancia y ser autofinanciable (56).



**CAPÍTULO II  
METODOLOGÍA**

## 1. Materiales

Se utilizarán los siguientes materiales:

- Calendarios
- Ordenador personal
- Lapiceros.
- Cuaderno de acontecimientos
- Registros e historiales de crianza
- Ficha de toma de datos
- Matriz de datos
- Matriz de Resultados

## 2. Métodos

La presente investigación fue exploratoria, analítica y experimental, se realizó el manejo reproductivo – productivo, seguimiento y evaluación de 40 vaquillas de la Raza Brown Swiss y 38 vaquillas Mestizas entre las edades de 11 a 15 meses de edad cuyos resultados fueron contrastados y comparados. Para homogenización de las variables de respuesta se realizaron las bajo las mismas condiciones de manejo, alimentación y en el mismo centro productivo.

Para la obtención y seguimiento de datos se utilizó una libreta de campo en las cuales se registró detalladamente cada variable del desempeño reproductivo del animal bajo estudio, luego se procedió a sostener una base de datos como matriz de datos, realizada la sistematización de indicadores productivos y reproductivos se obtuvo la matriz de resultados mediante las hojas de cálculo de Microsoft.

Se realizaron los cálculos estadísticos, a partir de los datos obtenidos de la matriz de resultados utilizando el software SPSS versión 23, con pruebas estadísticas de t de Student y la prueba de Chi cuadrado a un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$  los estadígrafos paramétricos se presentan con análisis de medidas de tendencia central y dispersión, en tanto los estadígrafos no paramétricos mediante un análisis de frecuencias.

Los animales Brown Swiss son animales Puros por Cruce (PPC) de procedencia de Puno que llegaron a las instalaciones del CEDEGA con el fin de proporcionar material

genético a la ganadería lechera de la zona. El manejo reproductivo aplicado en el mejoramiento genético en su totalidad fue a través de la inseminación artificial.

La alimentación de los animales se realizó al pastoreo, alimentados a base de pasto *Brachiaria brizantha* con un porcentaje de proteína de 7 – 14% y pasto *Camerún Sp.* Existiendo un total de 30 hectáreas distribuidos en un total 6 potreros.

El manejo en general de los animales en el sistema de crianza Extensivo con suplementación, se realizó el pastoreo desde las 7:00 am a 4:00 pm, después se procede a confinarlos en un corral de manejo para suplementar con sales minerales y agua limpia y fresca en bebederos.

De las instalaciones existentes se contaba con un corral de manejo de aproximadamente 4200 m<sup>2</sup> con sus respectivas divisiones donde se realizó el control diario de los animales en la tarde y en mañana se tomaba los datos respectivos de interés para el trabajo de investigación.

En el manejo sanitario de los semovientes provenientes de Puno, se realizó un tratamiento preventivo para controlar los futuros casos de piroplasmosis con antiparasitarios, golpe vitamínico, baños periódicos, curaciones, y si el animal cae enfermo se procedió con el diagnóstico y tratamiento respectivo. El 100% de los semovientes Brown Swiss presentaron cuadros de piroplasmosis.

### 3. Campos de verificación:

#### 3.1. Ubicación Espacial.

El trabajo de investigación se realizó en el Centro de Desarrollo Ganadero situado en el sector Castañal, Distrito Tambopata, Provincia Tambopata, encontrándose a una altitud de 219 msnm, latitud sur de 12°38'30.29" longitud oeste 69°17'03.52" (57).

El clima de Madre de Dios es de tipo tropical; cálido, húmedo y con precipitaciones superiores a 1000 mm anuales. La temperatura media anual en Puerto Maldonado, Capital del Departamento, es de 38°C. En los meses de agosto y setiembre el clima de Madre de Dios sufre a veces influencias de masas de aire frío que llegan desde el sureste del continente americano ocasionando sensibles bajas de temperatura que hacen bajar el termómetro hasta 8°C (58).

### 3.2. Ubicación temporal

El presente trabajo se realizó desde el mes de enero a diciembre del 2019, con un análisis de registros, historiales y seguimiento productivo y reproductivo de vaquillas en adaptabilidad Brown Swiss y Mestiza.

### 3.3. Unidades de estudio

Setenta y ocho animales y sus registros e historiales productivos fueron evaluados, considerando a cada uno, como unidad experimental, repetición u observación.

Para la tabulación de los eventos productivos y reproductivos se dividirán en dos tratamientos según el genotipo de estudio, vaquillas de raza Brown Swiss (40 vaquillas) y Mestizas (38 Vaquillas).

Se realizaron los cálculos estadísticos, a partir de los datos obtenidos de la matriz de resultados utilizando el software SPSS versión 23, con pruebas estadísticas de t de Student y la prueba de Chi cuadrado a un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$  los estadígrafos paramétricos se presentan con análisis de medidas de tendencia central y dispersión, en tanto los estadígrafos no paramétricos mediante un análisis de frecuencias.



### **CAPÍTULO III**

## **RESULTADO Y DISCUSIÓN**

A continuación, se presentan las tablas y gráficas de datos que se analizaron al terminar la investigación se utilizó una matriz de resultado; en las cuales se registró detalladamente cada variable del desempeño Reproductivo del ganado Brown Swiss y del ganado Mestizo.

**Tabla N° 1. Edad del primer celo de vaquillas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo**

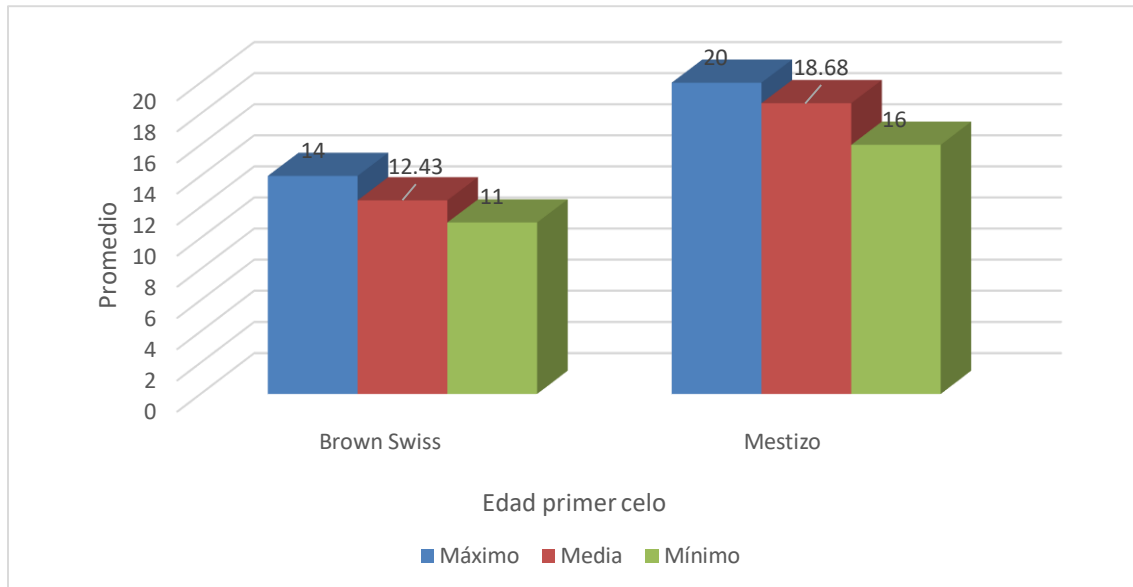
<b>Edad primer celo</b>	<b>Brown Swiss</b>	<b>Mestizo</b>
Media	12,43	18,68
Desviación	0,84	0,99
Varianza	0,71	0,98
Máximo	14,00	20,00
Mínimo	11,00	16,00
<b>TAMAÑO</b>	40	38

t=30.11 P<0.05P=0.00

La Tabla N°. 1 según la prueba de t de student (t=30.11) muestra que la edad del primer celo del ganado Brown Swiss y mestizo presentó diferencia estadística significativa (P<0.05).

Asimismo, se observa que la edad promedio de las vacas Brown Swiss fue de 12,43±0,84 meses, mientras que la edad promedio del ganado mestizo fue de 18,68±0,99 meses. El rango de meses observado se puede apreciar en la gráfica N° 01.

**Gráfica N° 1. Edad del primer celo de vaquillas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo**



O' Connor 2003 (39). Las vaquillas se deben servir a los quince meses de edad sin demora. Si han tenido una nutrición apropiada ellas serán bastante grandes para evitar cualquier problema de la parición; mientras Nieto 1993 (37) menciona que la edad al primer calor o celo su valor óptimo es menor a 12 meses.

Los resultados de investigación nos indican que el ganado Brown Swiss tiene un desarrollo a la pubertad mucho más temprano, encontrándose dentro de la edad óptima, estos resultados se acercan a los estudios realizado por Nieto; esto indica una eficiente explotación lechera por lograr una cría antes de los 24 meses y la producción de leche en menor tiempo.

En el ganado mestizo se puede apreciar que la manifestación del primer celo o desarrollo hacia la pubertad es más tardía, esto se debe por ser un animal más grande y por tener influencia genética cebuina.

**Tabla N° 2. Edad de la primera inseminación de vaquillas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo**

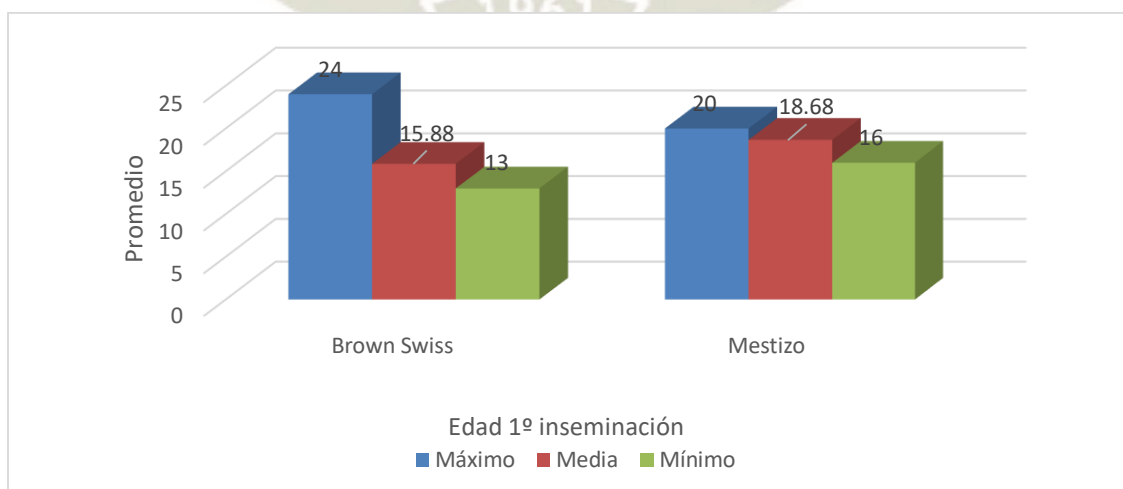
Edad 1° inseminación	Brown Swiss	Mestizo
Media	15,88	18,68
Desviación	2,51	0,99
Varianza	6,32	0,98
Máximo	24,00	20,00
Mínimo	13,00	16,00
<b>TAMAÑO</b>	40	38

t=6.43 P<0.05P=0.00

La Tabla N°. 2 según la prueba de t de student (t=6.43) muestra que la edad de la primera inseminación del ganado Brown Swiss y mestizo presentó diferencia estadística significativa (P<0.05).

Asimismo, se observa que la edad promedio de la primera inseminación de las vacas Brown Swiss fue de 15.88±2.51 meses, mientras que la edad promedio del ganado mestizo fue de 18.68 ± 0.99 meses. La tendencia de edad de la primera inseminación de los meses observado se puede apreciar en la gráfica N° 02.

**Gráfica N° 2. Edad de la primera inseminación de vaquillas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo**



**Catari M**, 2018 (59) en los estudios realizados en CIP- Chuquibambilla en el 2016 determino que la edad al primer servicio fue de  $23 \pm 5.0$ .

Casas A. 2017 (60). En los estudios realizados en dos establos con vaquillas Brown Swiss demuestra la media en una de  $16,58 \pm 2,34$  meses y la otra media de  $27,10 \pm 4,80$  meses.

Sarapura A. 2012 (61). Menciona en su investigación que el promedio al primer servicio del ganado Brown Swiss es de  $16,34 \pm 3,13$ , en Huancayo.

Russell, K. 1985 (28). Generalmente se recomienda que las vaquillas tengan el parto alrededor de los 23 meses, y lo antes posible después de esta edad, para ello requiere servir a las vaquillas a los 14 meses.

En Puno, estudios realizados por Olaguivel F. C., 2006 (29), indica que la edad al primer servicio en vaquillas fue de  $27.19 \pm 13.74$  meses y Deza C., 2007 (30) fue de  $26.12 \pm 7.42$  meses.

Nieto 1993 (37) menciona que la edad óptima para la primera inseminación en vaquillas es de 13 y 15 meses.

En los estudios realizados por Zarate 2010 (56), en la edad a la concepción no se observaron diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), la edad promedio fue de 2,6 años en el ganado Holstein y Pardo suizo, mientras que Calderón et al. 1993 (62) en sus resultados se determinó que las hembras provenientes de las cruces entre las razas cebuinas y europeas, en condiciones de trópico húmedo, inician la pubertad a edad más temprana (457 a 477 días) que las razas puras (583 días)

Contrastando estudios previos con los resultados obtenidos en la investigación, se señala que el ganado de la raza Brown Swiss se encuentra dentro de los parámetros reproductivos establecidos por Nieto ya que logro tener un promedio de  $15.88 \pm 2.51$  meses su edad a la primera inseminación, superando los resultados de los estudios realizado por Zarate (2010), Casas (2017) y Catari M. (2018) en la edad a la concepción, a pesar que existe una diferencia entre el primer celo y la inseminación, esto se debe en gran parte porque los animales se encontraban en adaptabilidad por proceder del Departamento de Puno; en cambio los resultado del ganado mestizo no se encuentra dentro del valor óptimo de la

edad de la primera inseminación porque estos presentaron celos tardíos de  $18.68 \pm 0.99$  meses de edad.

**Tabla N° 3. Edad del primer parto en vaquillonas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo**

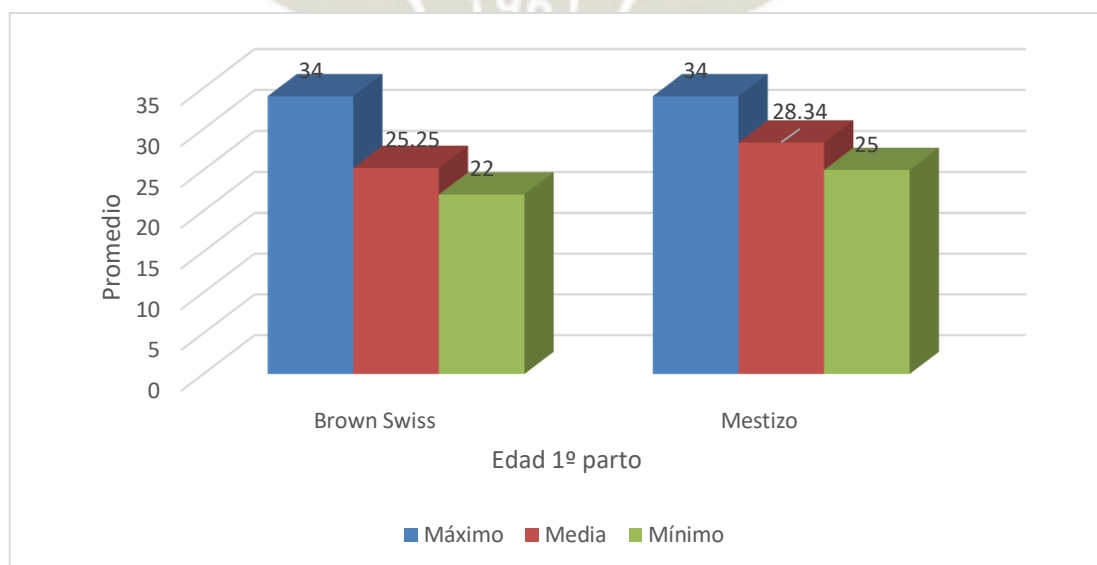
Edad 1° parto	Brown Swiss	Mestizo
Media	25,25	28,34
Desviación	2,67	1,71
Varianza	7,12	2,93
Máximo	34,00	34,00
Mínimo	22,00	25,00
<b>TAMAÑO</b>	40	38

t=6.06 P<0.05 P=0.00

La Tabla N°. 3 según la prueba de t de student (t=6.06) muestra que la edad del primer parto del ganado Brown Swiss y mestizo presentó diferencia estadística significativa (P<0.05).

Asimismo se observa que la edad promedio del primer parto de las vaquillonas Brown Swiss fue de  $25.25 \pm 2.67$  meses, mientras que la edad promedio del primer parto en el ganado mestizo fue de  $28.34 \pm 1.71$  meses. El rango de meses observados para el primer parto se puede apreciar en la gráfica N° 03.

**Gráfica N° 3. Edad del primer parto en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo**



Catari M, 2018 (59) en sus estudios realizados en el año 2016 en CIP- Chuquibambilla demuestra que sus medias de la edad al primer parto es de  $35 \pm 6.7$  meses.

Casas A. 2017 (60), en los estudios realizados en dos establos con vaquillas Brown Swiss demuestra que la media edad primer parto en una es de  $26,92 \pm 3,09$  meses y el segundo establo es de  $40,13 \pm 7,07$  meses.

Quinteros-Pozo 2017 (63) en sus estudios de la amazonia ecuatoriana demuestra que ganado Brahman x Gyrolando (G) y Brahman x Brown Swiss (B) tienen una media de edad al primer parto de  $1262 \pm 55$  y  $1132 \pm 38$  días respectivamente.

Vallone R. et al., 2014 (55), menciona en su estudio que la edad al primer parto (epp) observada, las vaquillonas de los tres genotipos Holstein (H), Pardo Suizo (P) y vacas H x toros P (F1), llegaron a su primera preñez entre los 21 y 26 meses de edad, en tanto que las vacas H se atrasaron en relación a F1, ya que necesitaron en promedio 154 días más para llegar al primer parto.

Allende (2013) (64) reportó que la edad Primer parto fue 36.95 meses que alcanzaban las vacas de CIP-Chuquibambilla.

Bodisco et al., 2007 (31), en Venezuela en sus estudios realizados encontró en la raza Brown Swiss, la edad de parto de 33.7 meses.

En la región de Puno Deza C., 2007 (30), encontró que las vacas llegaban al primer parto con un promedio de  $37.44 \pm 8.03$  meses de edad y Olaguivel F. C., 2006 (29), encontró reportes de la edad al primer parto de la raza Brown Swiss en condiciones semi intensivas de  $36.41 \pm 13.72$  meses.

Según Nieto 1993 (37), menciona que la edad del primer parto óptimo es de 24 meses.

Briones C. E., (1990) (32), en Cajamarca evaluó un hato con 297 vacas Brown Swiss y halló la edad de primer parto en primerizas de 35.98 meses.

Al comparar nuestros resultados con otros autores podemos observar que el ganado Brown Swiss se encuentra dentro del valor óptimo referido en la literatura y dentro de los valores encontrados por Casas. En su primer establo en estudio y Vallone R. que menciona que la edad al primer parto debe estar entre los 21 y 26 meses de edad, se tiene

una pequeña diferencia con el valor óptimo referido por Nieto que es de 24 meses, esta diferencia de retraso con la primera inseminación se podría atribuir por la adaptación que pasaba el ganado Brown Swiss por el cambio de clima, sufriendo de estrés calórico, con temperaturas mayores de 36°C en las épocas más calurosas. En el ganado mestizo se observó que en su manifestación de celo y parto fue más tardío que el ganado Brown Swiss por la presencia de genética cebuina.

En relación a los datos obtenidos del ganado mestizo de esta investigación con una media de 28 meses y los datos obtenidos por Quinteros-Pozo en Ecuador con 37 meses presenta cierta relación en la edad al primer parto y esto puede deberse a la influencia de genética cebuina.

Este trabajo de investigación indica el beneficio económico en la explotación pecuaria para los ganaderos de la zona, ya que cuanto más temprano sea el parto más rápido se iniciará la producción de leche.

**Tabla N° 4. Mortalidad al nacimiento en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo**

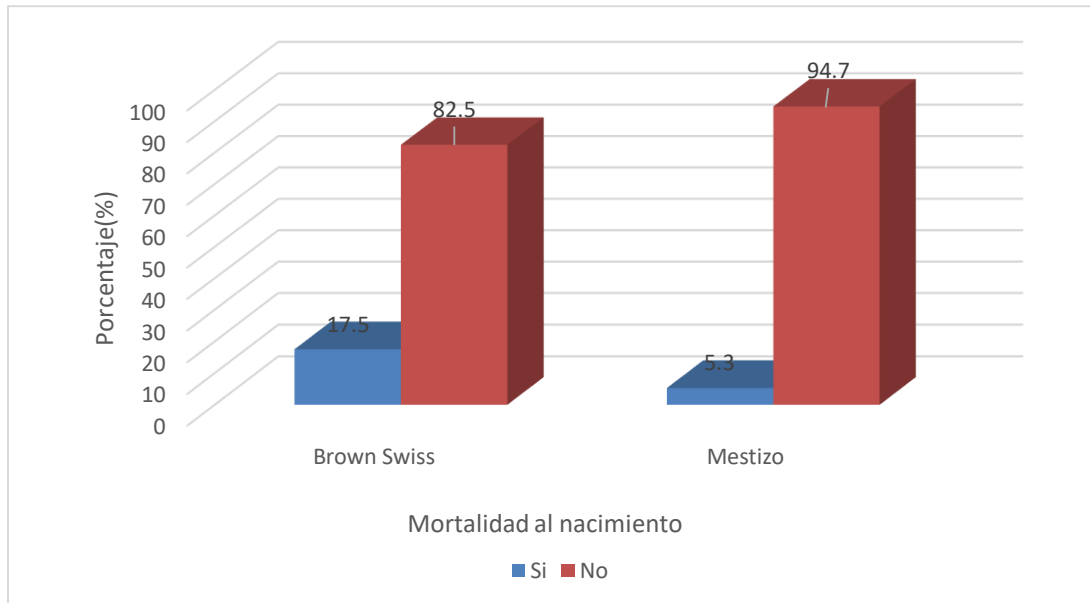
Mortalidad al nacimiento	Brown Swiss		Mestizo	
	N°.	%	N°.	%
Si	7	17,5	2	5,3
No	33	82,5	36	94,7
<b>TOTAL</b>	40	100	38	100

$$X^2=2.85 \quad P>0.05P=0.09$$

La Tabla N°. 4 según la prueba de chi cuadrado ( $X^2=2.85$ ) muestra que la mortalidad al nacimiento del ganado Brown Swiss y mestizo no presentó diferencia estadística significativa ( $P>0.05$ ).

Asimismo, se observa que el 17.5% de las vacas Brown Swiss murieron los terneros al nacer, mientras que el 5.3% del ganado mestizo murieron los terneros al nacer. El porcentaje de mortalidad al nacimiento se puede apreciar en la gráfica N° 04.

**Gráfica N° 4. Mortalidad al nacimiento en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo**



Según Nieto 1993 (37), menciona que la mortalidad al nacimiento debe ser menor 10%.

Los resultados del trabajo de investigación no coincide con los estudios realizados por Nieto, por superar el valor optimo establecido en la mortandad de los terneros al nacer en el ganado Brown Swiss, esta diferencia se puede deber por la alta incidencia de partos distócicos que presentaron las vaquillonas, siendo uno de los motivos principales porque se realizó la inseminación artificial con raza Gyr y Brahmán esto provocando animales de mayor tamaño y peso, dificultando la salida de ternero por la cavidad pélvica.

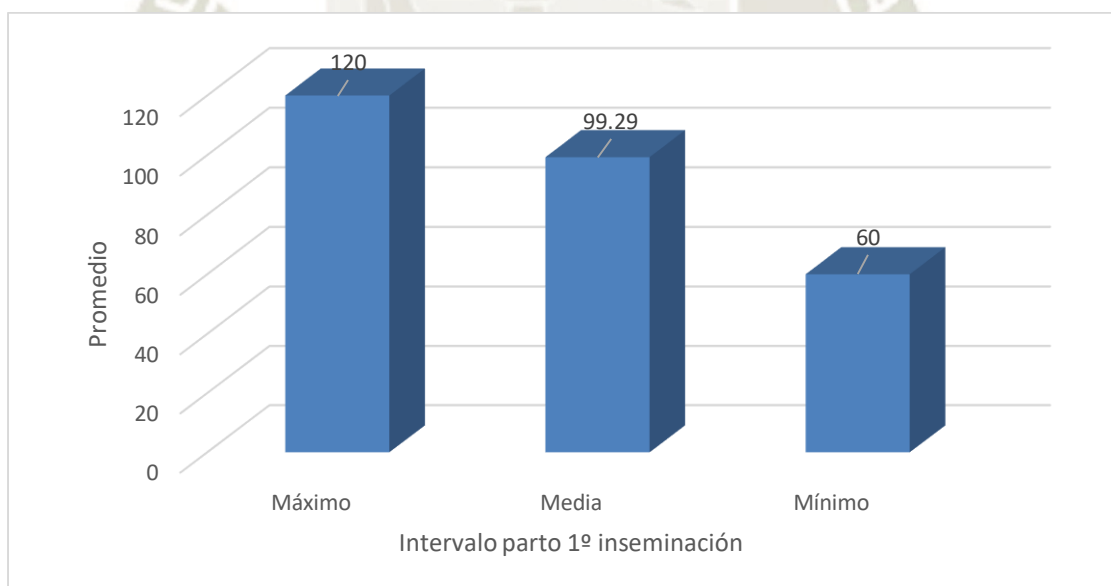
En el ganado mestizo se encuentra dentro de los parámetros reproductivos, presentando poco mortalidad de terneros débiles.

**Tabla N° 5. Intervalo del parto a la primera inseminación en adaptabilidad al trópico húmedo de Puerto Maldonado en Ganado Brown Swiss**

Intervalo parto	Brown Swiss
Media	99,29
Desviación	20,09
Varianza	403,57
Máximo	120,00
Mínimo	60,00
<b>TAMAÑO</b>	<b>40</b>

La Tabla N°. 5 muestra que el promedio de intervalo de días del parto a la primera inseminación en las vacas Brown Swiss fue de  $99.29 \pm 20.09$  días. El rango de días del parto a la primera inseminación se observa en la gráfica N° 05.

**Gráfica N° 5. Intervalo del parto a la primera inseminación en adaptabilidad al trópico húmedo de Puerto Maldonado en Ganado Brown Swiss**



Olivera 2010 (41), indica que comúnmente se consideran como días abiertos los días transcurridos desde el parto hasta la siguiente preñez, que, en este caso vendría a ser el “intervalo parto-concepción”. Si se apunta a un intervalo entre partos de 13.6 meses, los días abiertos (intervalo parto-concepción) no deben sobrepasar de 134 a 135, en promedio.

Deza C., 2007 (30), encontró valores de  $109 \pm 66.41$  días entre el parto y el primer servicio, esto podría atribuirse a una irregularidad en la disponibilidad de alimento a lo largo del año, que disminuye la condición corporal de los animales provocando un retardo en el reinicio de la actividad ovárica y Nieto 1993 (37), menciona que la edad optima debe ser menor a 80 días.

Al comparar nuestros resultados con otros autores podemos observar que el ganado Brown Swiss no se encuentra dentro del valor optimo referido por Nieto, pero en otros estudios previos realizados por Olivera, Deza., se observa que el ganado Brown Swiss está dentro de sus parámetros reproductivos, lo cual indica eficiencia reproductiva y beneficio económico para los productores de la zona, al obtener una parición cada año y una constante producción de leche.

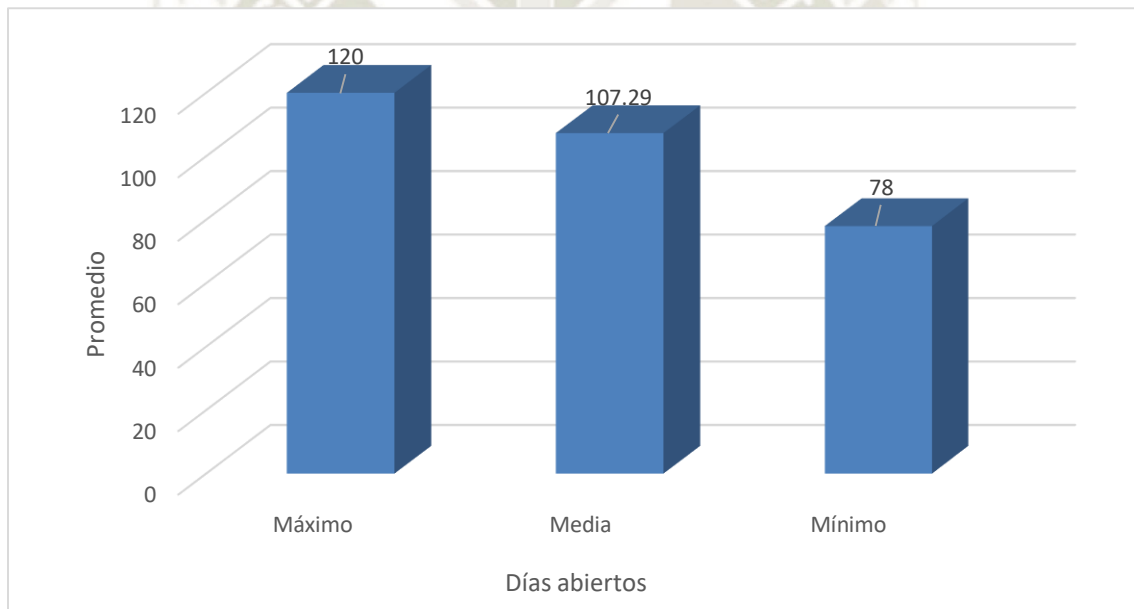
En cambio en el ganado mestizo las vacas no presentaron celo hasta los 5 meses que se realizó el seguimiento posterior esto significa grandes pérdidas al productor al estar alimentando al animal sin producir una cría al año.

**Tabla N° 6. Días abiertos en Ganado Brown Swiss**

<b>Días abiertos</b>	<b>Brown Swiss</b>
Media	107,29
Desviación	14,50
Varianza	210,24
Máximo	120,00
Mínimo	78,00
<b>TAMAÑO</b>	40

La Tabla N°. 6 muestra que el promedio de días transcurridos entre el parto y su primer servicio en las vacas Brown Swiss fue de  $107.29 \pm 14.50$  días. El rango de días abiertos observados se puede apreciar en la gráfica N° 06.

**Gráfica N° 6. Días abiertos en Ganado Brown Swiss**



En los resultados encontrados en Costa Rica por Gonzáles 2018 (65) en estudios en ganado Holstein menciona que los días abiertos son de 141,34 días.

Quinteros-Pozo 2017 (63). Menciona en su estudio que el intervalo-parto-concepción de los distintos cruzamientos de Brahman x Gyrolando (G), Brahman x Brown Swiss (B) es  $215 \pm 64$  y  $228 \pm 32$  días respectivamente.

Vallone R. et al., 2014 (55), los resultados del intervalo parto-concepción (ipc) muestran que los tres genotipos estuvieron muy por encima del óptimo (82 días) para lograr un

ternero por año, logran los siguiente resultados Holstein de  $208 \pm 96$  a, Pardo suizo de  $274 \pm 175$  a y F1 vacas H x toros P de  $159 \pm 74$  b, con diferencias significativas entre ellos, ya que las vacas P tardaron el doble de días en quedar preñadas con relación a las vacas F1.

Según Nieto 1993 (37), menciona que los días abiertos deben ser menor a 110 días.

Deza C., 2007 (30), se encontraron valores de  $109 \pm 66.41$  días entre el parto y el primer servicio, y de  $145.12 \pm 88.06$  días de intervalo parto concepción, esto podría atribuirse a una irregularidad en la disponibilidad de alimento a lo largo del año, que disminuye la condición corporal de los animales provocando un retardo en el reinicio de la actividad ovárica.

Olaguivel F. C., 2006 (29), obtuvo un intervalo de días vacíos de  $174.19 \pm 59.77$ , y afirma que el intervalo parto concepción se va acortando a medida que transcurren los partos, existiendo una diferencia entre primerizas de 198.52 días y las primíparas de 140.63 días; y que además estaría relacionado con aspecto de manejo.

Los resultados obtenidos en la presente investigación nos demuestran que la media se encuentra dentro de los parámetros óptimos mencionado por otros autores como Nieto y Deza de 110 días y siendo superior a los resultados encontrados por Gonzáles de 141,34 días, demostrando así que el ganado Brown Swiss es más eficiente reproductivamente. Comparando el ganado Brown Swiss con el ganado mestizo de esta investigación se determinó su mejor eficiencia reproductiva debido que el Mestizo no presentaba celo hasta los cinco meses posterior al parto que se realizó el seguimiento de los animales, estos datos concuerdan con los hallados por Quinteros-Pozo en su investigación ya que ambos cruces que se encuentran influenciados por la raza Brahmán tiene un intervalo-parto-concepción (IPC) superior a los 200 días.

**Tabla N° 7. Tasa de concepción al primer servicio en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo**

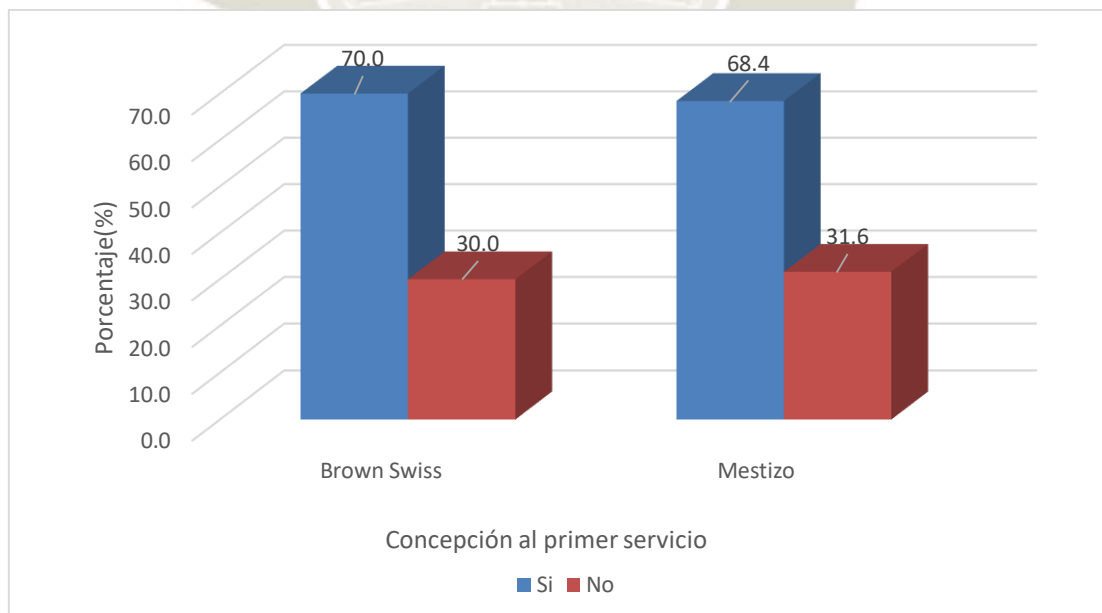
Servicios por concepción	Brown Swiss		Mestizo	
	N°.	%	N°.	%
Si	28	70,0	25	68,4
No	12	30,0	13	31,6
<b>TOTAL</b>	40	100	38	100

$$X^2=0.50 \quad P>0.05 \quad P=0.47$$

La Tabla N°. 7 según la prueba de chi cuadrado ( $X^2=0.50$ ) muestra que los servicios por concepción al primer servicio del ganado Brown Swiss y mestizo no presentó diferencia estadística significativa ( $P>0.05$ ).

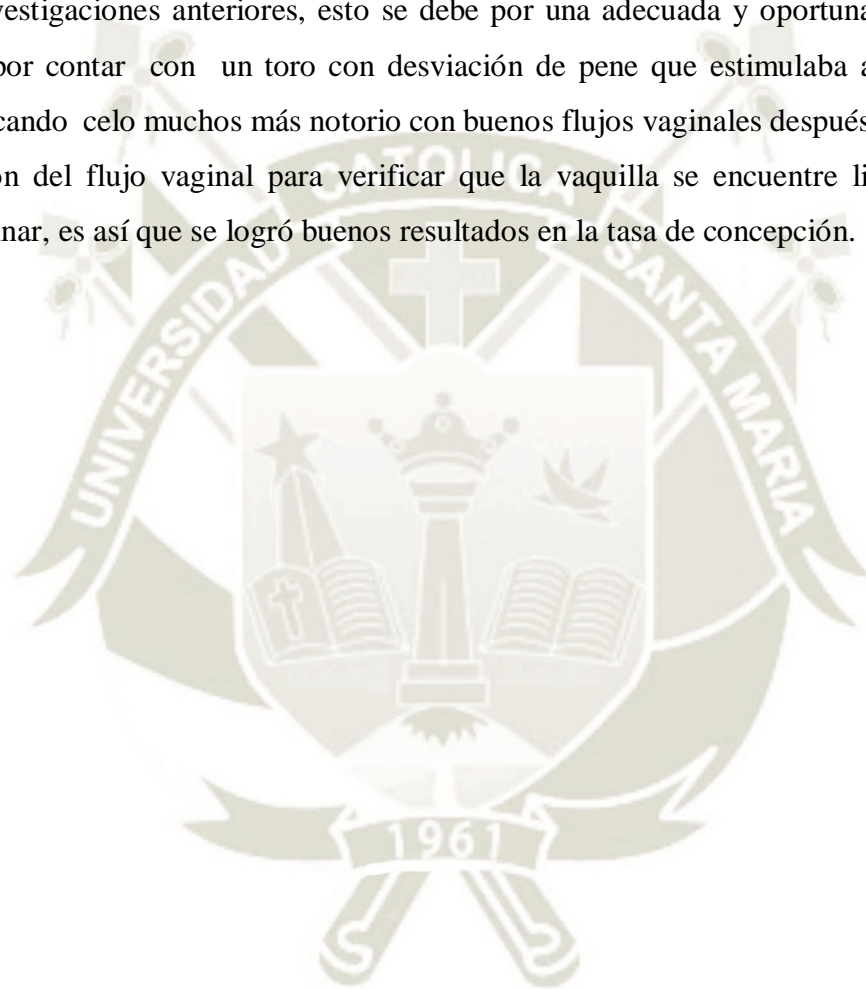
Asimismo, se observa que el 70.0% de las vacas Brown Swiss concibieron al primer servicio, al igual que el 68.4% del ganado mestizo. El porcentaje de la tasa de concepción al primer servicio observado se puede apreciar en la gráfica N° 07.

**Gráfica N° 7. Tasa de concepción al primer servicio en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo**



Deza C., 2007 (30), al evaluar la raza Brown Swiss en Puno, manejado bajo el sistema de pastoreo, encontró una tasa de concepción de 54.27% para vaquillas. Así mismo, Moreno, A. (2005) (33), indica que la tasa de concepción en la raza es de 60%. Y por último Nieto 1993 (37), menciona que la tasa de concepción al primer servicio es de 50%.

Al comparar los estudios de otros autores con nuestros resultados podemos observar que el ganado Brown Swiss y mestizo tuvo una eficiente tasa de concepción, superando las investigaciones anteriores, esto se debe por una adecuada y oportuna detección de celo, por contar con un toro con desviación de pene que estimulaba a las vaquillas provocando celo muchos más notorio con buenos flujos vaginales después proceder a la revisión del flujo vaginal para verificar que la vaquilla se encuentre limpia y poder inseminar, es así que se logró buenos resultados en la tasa de concepción.



**Tabla N° 8. Servicios por concepción en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo**

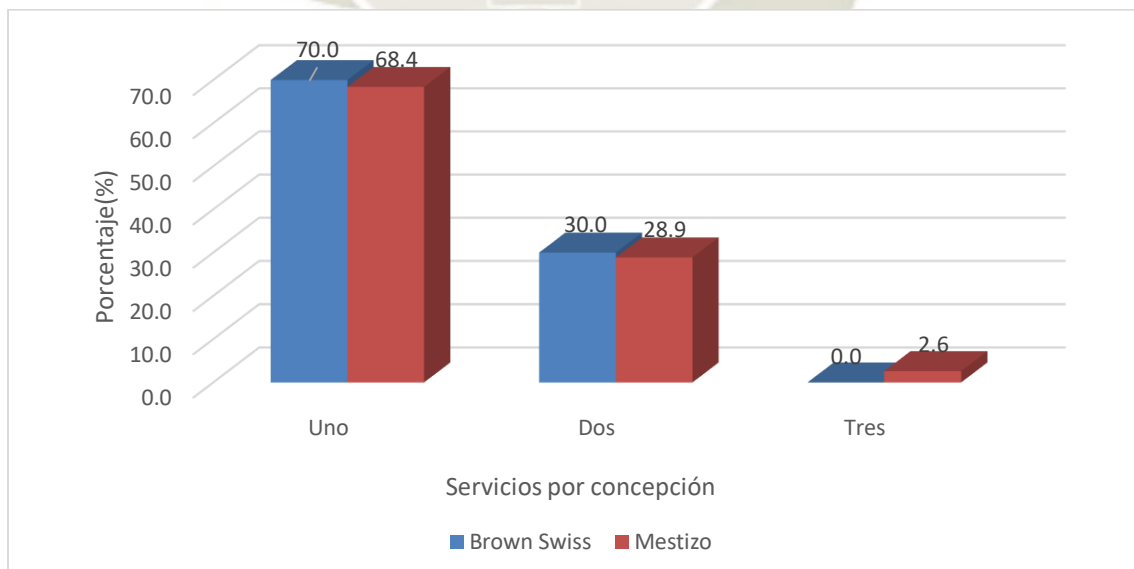
Servicios por concepción	Brown Swiss		Mestizo	
	N°.	%	N°.	%
Uno	28	70,0	25	68,4
Dos	12	30,0	11	28,9
Tres	0	0,0	2	2,6
<b>TOTAL</b>	40	100	38	100

$$X^2=2.16 \quad P>0.05P=0.34$$

La Tabla N°. 8 según la prueba de chi cuadrado ( $X^2=2.16$ ) muestra que los servicios por concepción del ganado Brown Swiss y mestizo no presentó diferencia estadística significativa ( $P>0.05$ ).

Asimismo, se observa que el 70.0% de las vacas Brown Swiss un servicio por concepción, mientras que el 68.4% del ganado mestizo tuvieron tres servicios por concepción. El porcentaje de servicio por concepción observado se puede apreciar en la gráfica N° 08.

**Gráfica N° 8. Servicios por concepción en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo**



En Puno Deza C., 2007 (30), Indica en estudios, el número de servicios por concepción en vaquillas y vacas, fue de  $1.98 \pm 1.27$  y  $1.78 \pm 1.08$  respectivamente. Así mismo,

Moreno, A. (2005) (33), recomienda que en promedio debiera ser de 1.7 servicios por concepción.

Alva Jd. 1970 (38), indica que cuando el número de servicios requeridos es menos de 1.5 se considera que el hato tiene una magnífica fertilidad, y lo óptimo es cuando se logren menos de 1.25 servicios por preñez. Además, califica el servicio por concepción si es menor de 1.5 como excelente, bueno si es igual o menor de 1.8 y Regular si la calificación es mayor que 2.

Sarapura A 2012 (61) menciona en su investigación que el valor medio del número de servicios por concepción es de  $1,33 \pm 0,63$  servicios por concepción en vacas Brown Swiss en huancayo.

Vallone R. et al., 2014 (55), el número de servicios utilizados para la concepción mostró diferencias significativas en donde el rango de genotipo Pardo suizo fue más alto que el de F1, donde obtuvo los siguientes resultados, Pardo suizo 2,5 (1-13) veces y F1 (vacas Holstein x toros Pardo suizo) 1 (1-5) veces.

Palacios E., 2019 (66), menciona en su investigación con ganado cebú en cuba que necesito  $1.74 \pm 0.97$  número de IA por gestación.

Los resultados de la investigación en el servicio de concepción en el ganado Brown Swiss son de 1.3 y mestizo de 1.39 encontrándose dentro de los parámetros establecidos por los distintos autores, incluyendo los últimos valore encontrados por Sarapura en Huancayo y Palacios en el ganado cebuino. En los estudios de Alva en el servicio por concepción los resultados de esta investigación se encuentra dentro de una calificación de excelente; estos resultados se debe por la observación constante en la manifestación del celo de las vaquillas, para luego realizar la inseminación artificial verificando que el flujo vaginal se encuentre limpio, también los animales recibían suplementación de sales minerales y por último se acondicionó pozas de agua donde el animal ingresaba para disminuir su estrés calórico por el cambio de clima de las zonas alto andinas al trópico de Puerto Maldonado.

**Tabla N° 9. Incidencia de abortos en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo**

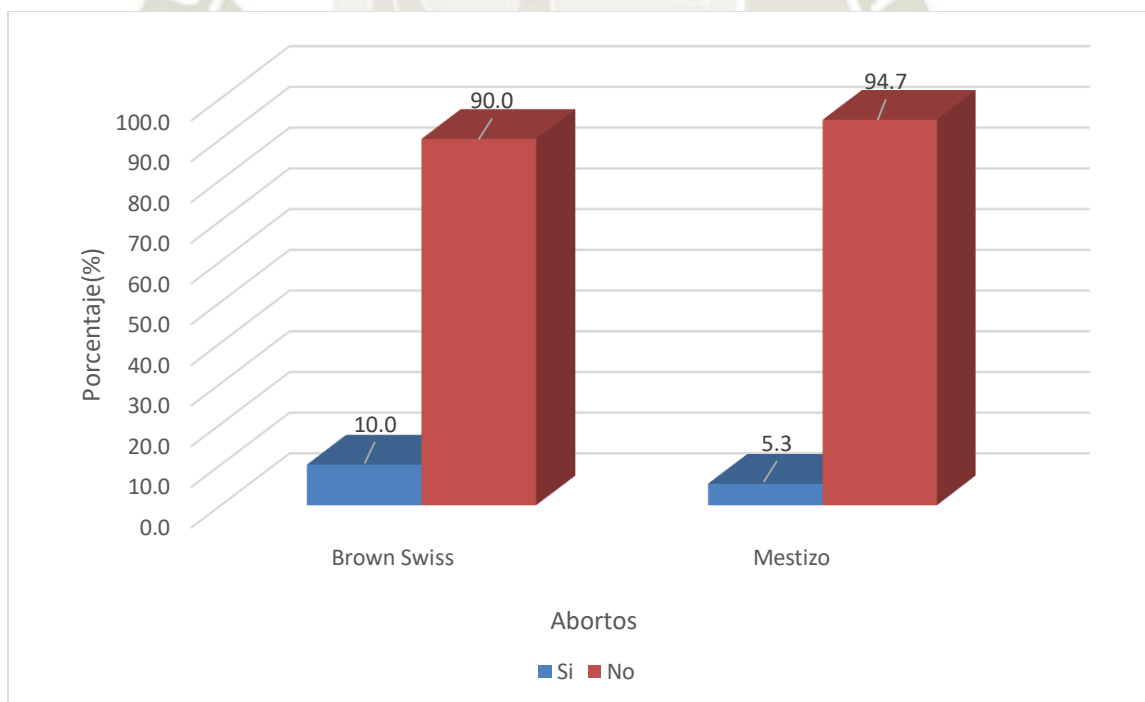
Abortos	Brown Swiss		Mestizo	
	N°.	%	N°.	%
Si	4	10,0	2	5,3
No	36	90,0	36	94,7
<b>TOTAL</b>	40	100	38	100

$X^2=0.61$        $P>0.05P=0.43$

La Tabla N°. 9, según la prueba de chi cuadrado ( $X^2=0.61$ ) muestra que la incidencia de abortos en ganado Brown Swiss y mestizo no presentó diferencia estadística significativa ( $P>0.05$ ).

Asimismo, se observa que el 10.0% de las vacas Brown Swiss tuvieron abortos, mientras que solo el 5.3% del ganado mestizo presentaron abortos. El porcentaje de la incidencia de abortos se puede apreciar en la gráfica N° 09.

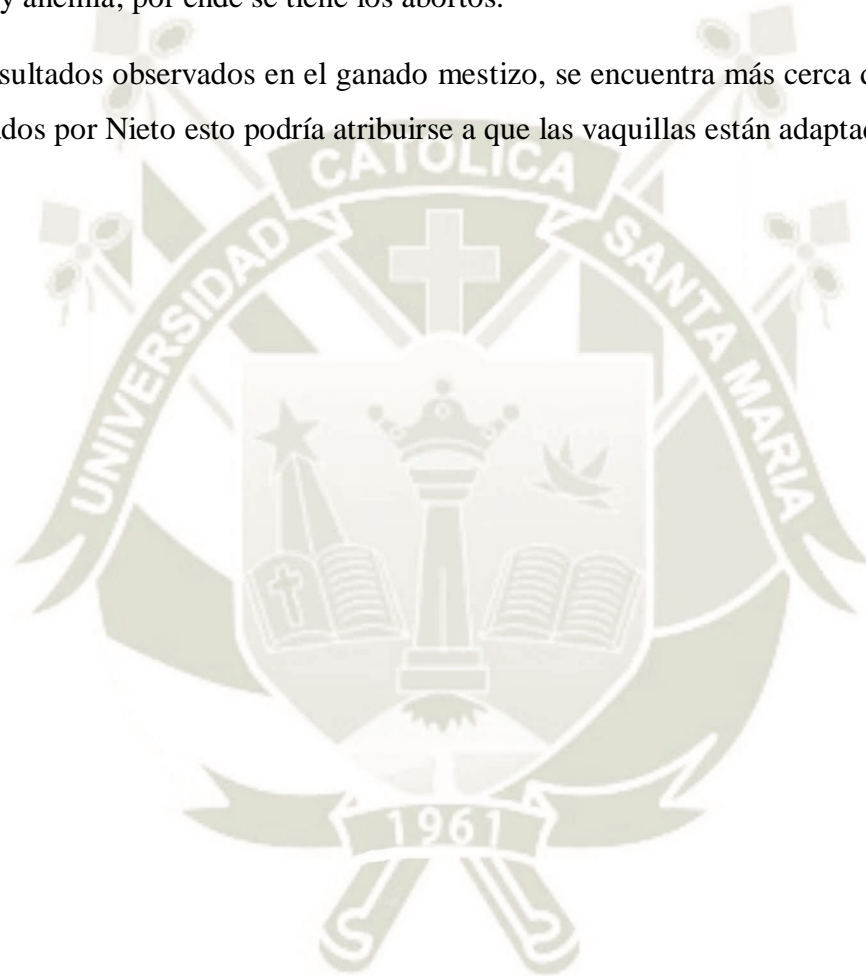
**Gráfica N° 9. Incidencia de abortos en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo**



Según Nieto 1993 (37), menciona que el porcentaje de abortos debe ser menor 4%.

Al comparar los estudios de Nieto con nuestros resultados podemos observar que el ganado Brown Swiss no se encuentran dentro de los valores óptimos de incidencia de abortos, esto se debe a que algunas de las vaquillas del ganado Brown Swiss llegaron preñadas y al pasar por el proceso de adaptabilidad al trópico, sufrieron estrés calórico, así como problemas de Piroplasmosis en el 100% de los semovientes tuvo síntomas de fiebre y anemia; por ende se tiene los abortos.

Los resultados observados en el ganado mestizo, se encuentra más cerca de los estudios realizados por Nieto esto podría atribuirse a que las vaquillas están adaptadas a la zona.



**Tabla N° 10. Retención de placenta en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo**

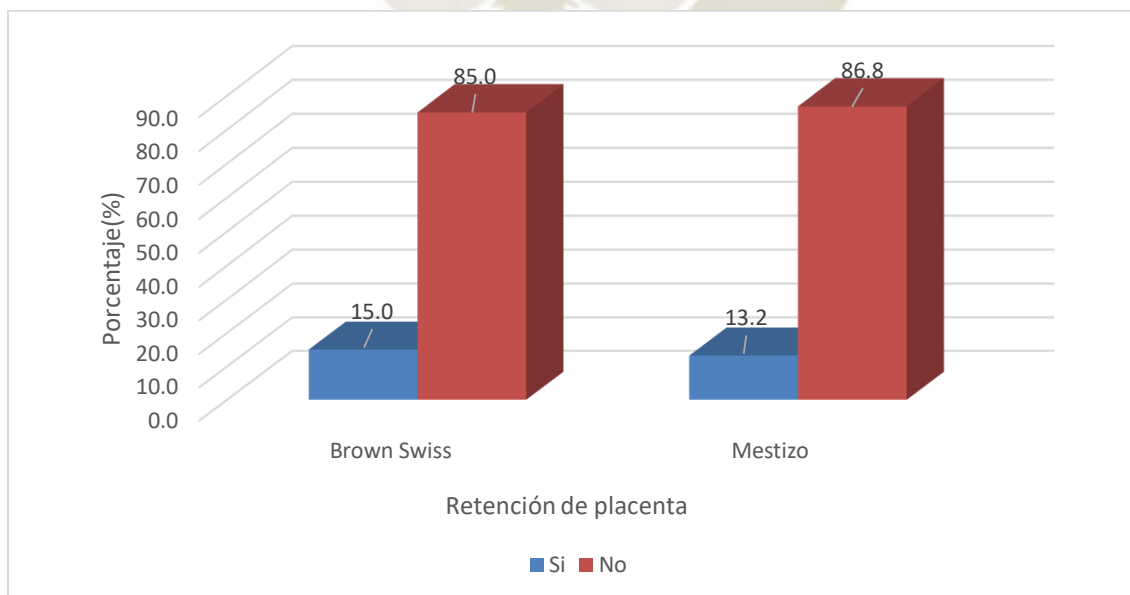
Retención de placenta	Brown Swiss		Mestizo	
	N°.	%	N°.	%
Si	6	15,0	5	13,2
No	34	85,0	33	86,8
<b>TOTAL</b>	40	100	38	100

$X^2=0.05$        $P>0.05$   $P=0.81$

La Tabla N°. 10 según la prueba de chi cuadrado ( $X^2=0.05$ ) muestra que la retención de placenta en ganado Brown Swiss y mestizo no presentó diferencia estadística significativa ( $P>0.05$ ).

Asimismo, se observa que el 15.0% de las vacas Brown Swiss tuvieron retención de placenta, mientras que solo el 13.2% del ganado mestizo tuvieron retención de placenta. El porcentaje de la retención de placenta se puede apreciar en la gráfica N° 10.

**Gráfica N° 10. Retención de placenta en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo**



Nieto 1993 (37), menciona que el promedio óptimo de retención de placenta debe ser menos del 8%.

Al comparar nuestros resultados con los estudios de Nieto se observa que el ganado Brown Swiss y mestizo no se encuentran dentro del promedio óptimo como lo indica el autor, esta diferencia se puede deber, por el retiro del suplemento de sales minerales dos meses antes para evitar problemas de edema de la ubre y por bajo valor nutritivo de los pastos cultivados de *Brachiaria brizantha* que tienen solo el 7% – 14% de proteína y una causa que solo caracterizó el ganado Brown Swiss fue porque los semovientes sufrieron partos distócicos que trae consigo problemas de retención de placenta.



**Tabla N° 11. Infección Uterina en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo**

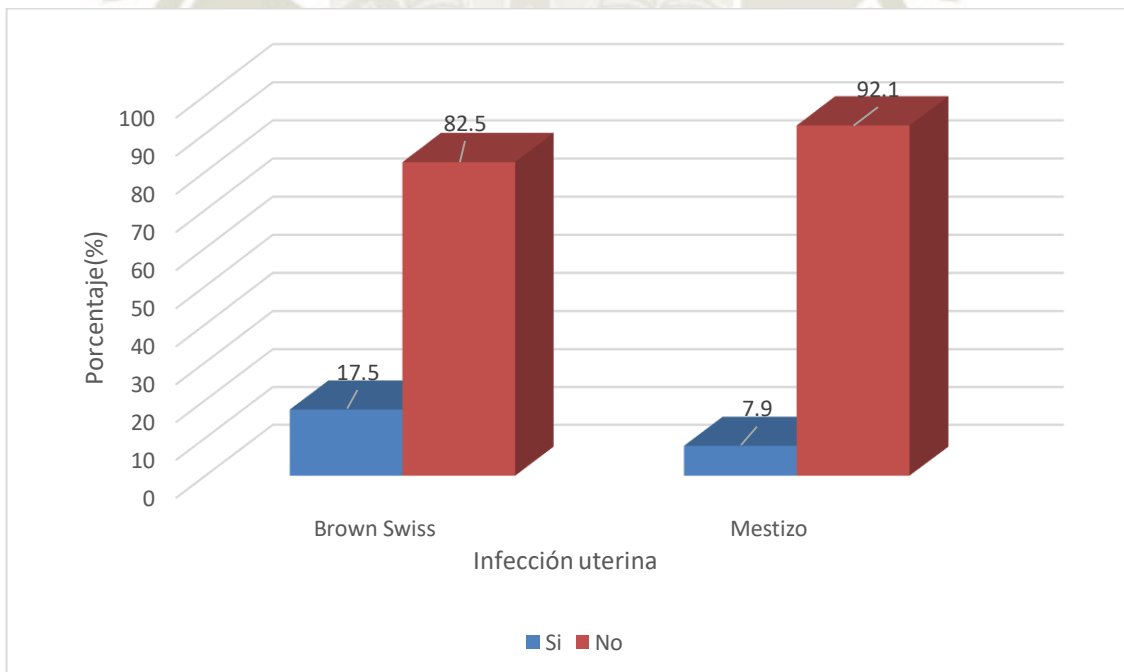
Infección uterina	Brown Swiss		Mestizo	
	N°.	%	N°.	%
Si	7	17,5	3	7,9
No	33	82,5	35	92,1
<b>TOTAL</b>	40	100	38	100

$$X^2=1.61 \quad P>0.05P=0.20$$

La Tabla N°. 11 según la prueba de chi cuadrado ( $X^2=1.61$ ) muestra que la presencia de infección uterina en ganado Brown Swiss y mestizo no presentó diferencia estadística significativa ( $P>0.05$ ).

Asimismo, se observa que el 17.5% de las vacas Brown Swiss tuvieron infección uterina, mientras que solo el 7.9% del ganado mestizo presentaron infección uterina. El porcentaje de la infección uterina observado se puede apreciar en la gráfica N° 11.

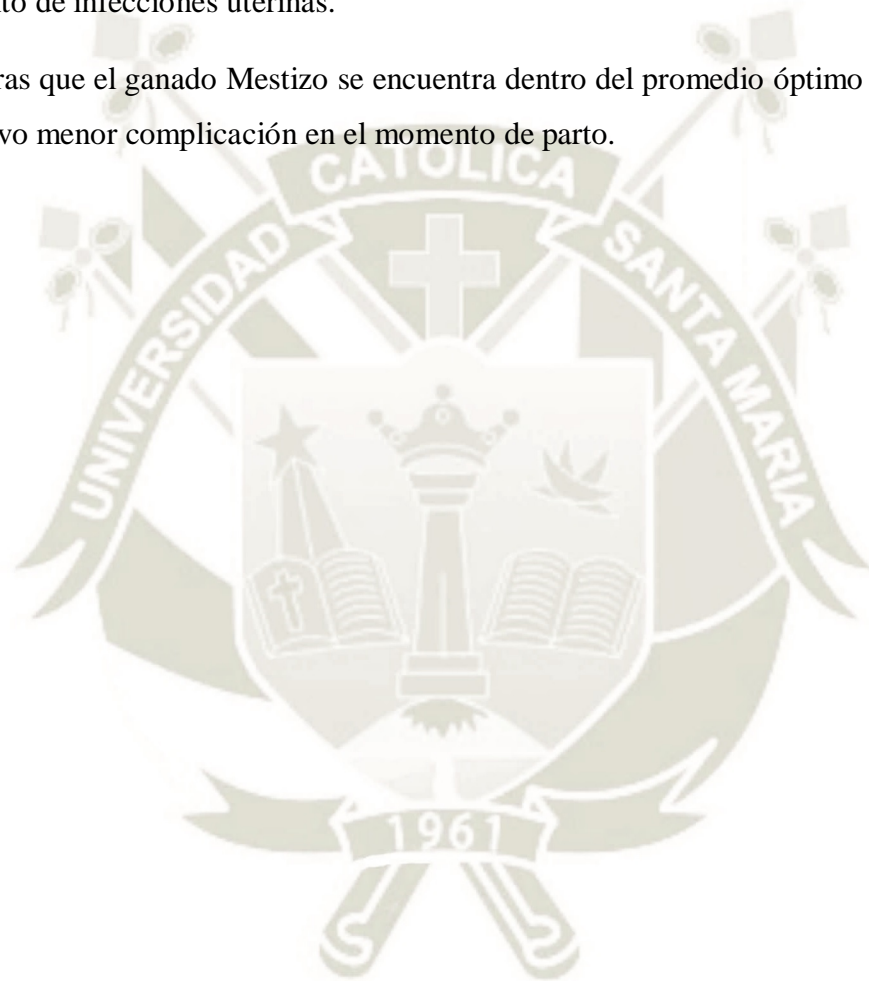
**Gráfica N° 11. Infección Uterina en vacas Brown Swiss versus el Ganado Mestizo**



Nieto 1993 (37), menciona que se debe tener infecciones uterinas menor del 10%.

Al comparar nuestros estudios con los estudios de Nieto se observa que no se encuentra dentro del promedio óptimo por la mayor incidencia de infecciones uterinas en el ganado Brown Swiss, eso se debe por las complicaciones de partos distócicos donde al realizar el apoyo con extracciones manuales a los terneros, se produjo contaminación bacteriana al tracto reproductivo y como también hubo retenciones de placenta; por ende fue el aumento de infecciones uterinas.

Mientras que el ganado Mestizo se encuentra dentro del promedio óptimo esto se debe a que tuvo menor complicación en el momento de parto.



## CONCLUSIONES

- Primera:** El desempeño reproductivo del genotipo Brown Swiss está dentro los estándares de precocidad propios de la raza mostrando una buena adaptabilidad al trópico húmedo.
- Segunda:** El ganado Brown Swiss presentó un desarrollo a la pubertad mucho más temprano, logrando tener una cría en menor tiempo y la iniciación de la producción de leche, esto se refleja en los resultados obtenidos en la edad promedio del primer celo en vaquillas Brown Swiss de 12,43 meses; la edad promedio de la primera inseminación de las vaquillas Brown Swiss de 15,88 meses y la edad promedio del primer parto de las vaquillonas Brown Swiss de 25,25 meses, en comparación el ganado mestizo que fue más tardío en la presentación de la pubertad y esto se debe por tener genes de razas cebuinas.
- Tercero:** El genotipo mestizo retardo más en restablecer su actividad ovárica cíclica, esta es la causa principal de los problemas reproductivos y prolongado intervalo entre partos (16 a 20 meses), así como la presentación de celos postparto de 5 meses posterior.
- Cuarto:** El ganado Brown Swiss fue eficiente al lograr tener un intervalo del parto a la primera inseminación de 99.29 días asegurando así una cría al año y una producción de leche en menor tiempo comparado con el ganado mestizo.

## RECOMENDACIONES

1. Los datos obtenidos por la presente investigación muestra resultados de la adaptabilidad del genotipo Brown Swiss en Puerto Maldonado para razas lactopoyéticas, recomendamos replicar estudios de adaptabilidad usando otros genotipos, de carne o leche, que permitan encontrar los genotipos idóneos para la ganadería de la región
2. Se recomienda introducir la Raza Brown Swiss en las explotaciones lecheras en Madre de Dios, por brindar mejores ventajas como son: precocidad, rusticidad, docilidad y producción lechera versus a otro genotipo europeo para leche.
3. Incluir la raza Brown Swiss en programas de mejoramiento genético, en los distintos establos lecheros de la región.
4. Continuar con la realización de estudios de investigación y análisis referente a adaptabilidad, resistencia a las enfermedades y cómo influye la calidad de los pastos en los parámetros reproductivos del ganado Brown Swiss en trópico.
5. Evaluar la progenie del ganado en estudio para tener mayores datos del aporte productivo y reproductivo de la raza Brown Swiss.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Hinostroza, César León.** *Producción Pecuaria y Avícola 2018*. Ministerio de Agricultura y Riego. Anuario Estadístico. Lima : s.n., 2018. pág. 85.
2. **Gobierno Regional de Madre de Dios.** Plan Estratégico. Regional del Sector Agrario Madre de Dios [PDF]. Oficina de Planificación Agraria. citado [23 de Mayo de 2020], 2015.  
[https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/conocenos/transparencia/planes\\_estrategicos\\_regionales/madrededios.pdf](https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/conocenos/transparencia/planes_estrategicos_regionales/madrededios.pdf).
3. **Arias, Ra y Mader, TI y Escobar, PC.** Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. Arch. Med. Vet. [Online]. [citado 2020-05-20], 2008, Vol. 40, 1, págs. 7-22.  
<[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301732X2008000100002&lng=es&nrm=iso](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301732X2008000100002&lng=es&nrm=iso)>.ISSN0301-732X.<http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2008000100002>.
4. **Bavera, G.** Clasificación Zoológica de la Familia Bóvidas. [Online]. [citado 2019 Diciembre 20]. 2005. Disponible en:  
[http://www.produccionbovina.com/informacion\\_tecnica/a\\_curso\\_produccion\\_bovina\\_de\\_carne/7A-01-Capitulo-I-Clasificacion-zoologica.pdf](http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/a_curso_produccion_bovina_de_carne/7A-01-Capitulo-I-Clasificacion-zoologica.pdf).
5. Márquez, J. Generalidades del ganado Bovino. [Online]. [cited 2019 Diciembre 22].  
<http://generalidadesdelaganaderiabovina.blogspot.com/2012/09/clasificacion-zoologica.html>.
6. Valerio, D. Ganado Bovino. Archivos de Zootecnia UCO. [Online]. [citado 2019 Diciembre 11]. 2006. <http://www.uco.es/zootecnia>.
7. **Guijosa, VAG.** Principales razas de Bovinos Productores de Carne en México. Universidad de Michoacán de San Nicolás Hidalgo. 2006 Mayo.
8. **Irujo, R.** Vacunos de Leche. Monografías. [fecha de acceso 10 de Noviembre del 2010]. <http://www.monografias.com>, 2010.
9. **Koeslag, J.** Bovinos de Leche. 3rd ed. Cv ETSD, 2008.

- 10. García Salas, María Elisa y Ruiz Figueroa, Erickson.** Guía Técnica Mejoramiento Genético para Engorde de Ganado Vacuno. <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/018-a-ganado.pdf>.
11. Swissslatin Portal Suizo. Una raza de vacas resistente a la altura del Perú. [Online]. [citado 2019 Diciembre 10]. 2015. <http://www.swissslatin.ch/ciencias-062.htm>.
- 12. Asociación Brown Swiss.** [Online]. [citado 2019 Diciembre 22]. <http://www.brownswiss.org.pe/index.php/nosotros/raza-brown-swiss>.
- 13. Ruiz, Roberto; Zelada, Alex.** Bovinos de leche y carne, Razas Brown Swiss y Guernsey. Prezi. <https://prezi.com/p/zwbxcfk-lqqk/bovinos-de-leche-y-carne-razas-brown-swiss-y-guernsey/>.
14. Campelo. Nuevo manejo para reducir la mortalidad del terneraje. 2010 [cited 2019 Diciembre 22]. [Fecha de acceso 10 de Noviembre del 2010]. Disponible en <http://www.perulactea.com>.
- 15. Agrobot. Agrobot.** [Online];. 2010 [citado 2019 Diciembre 22]. Disponible en: <http://www.agrobot.com.ar>.
- 16. Casas, A.** *Curso producción de vacunos de Leche*. Perú: Universidad Nacional del centro del Perú : s.n., 2004. .
- 17. Ortiz SJA, García TO, Morales TG.** Manual para el manejo de bovinos productores de leche. Secretaria de la Reforma Agraria. 2005, págs. 4-5.
- 18. Moreno Osorio F, Molina Restrepo D.** Buenas Prácticas Agropecuarias. Medellín: CTP Print Ltda, 2007.
- 19. Esminger, E.** Producción Bovina para leche. Buenos Aires: El Ateneo, 1977.
- 20. Richard, D.** La vaca lechera: su cuidado y explotación. México: Limusa, 1989.
- 21. Córdova, IA, Murillo, MA y Castillo, JH.** Efecto de factores climáticos sobre la conducta reproductiva bovina en los trópicos. Una revisión. Red Vet 11: 1-12. , 2009, (Consultado el 20 de julio de 2010). Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010110.html> .

- 22. Montiel, F y Ahuja, C.** Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anestrus in cattle: a review. *Animal Reproduction Science* 85: 1-26. 2005.
- 23. Román, PH.** Potencial de producción de los bovinos en el trópico de México. *Ciencia veterinaria* 3: 394-429. 1981.
- 24. Córdova, IA, y otros.** Comportamiento reproductivo de ganado lechero. *Red Vet* 7: 1-4. (Consultado el 20 de julio de 2010). Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070705.html>, 2005.
- 25. Anta, JE.** *La eficiencia reproductiva es el parámetro de producción alcanzado por el animal considerado como óptimo para su especie, en el caso de los bovinos, es la producción de una cría al año.* 1987.
- 26. Córdova Izquierdo A, Pérez Gutiérrez JF.** *Indicadores reproductivos de bovinos en el trópico Mexicano y factores que lo determinan.* *Revista Electrónica de Veterinaria.* 2002; (3).
- 27. Mosquera, J.** *Índices reproductivos en ganadería de leche de la sierra Ecuatoriana.* Quito : In Venezuela IB, editor. *Producción Lechera en la Sierra Ecuatoriana*, 1985. pág. 240.
- 28. Russell, K.** *Principios de Producción Lechera.* Buenos Aires, Argentina. (Genética) : 9ED. El Ateneo, 1985.
- 29. Olaguivel F. C.** *Determinación de los índices productivos y reproductivos de vacunos Brown Swiss del C.I.P. Chuquibambilla – Puno (1990 -2002).* 2006.
- 30. Deza, C.** *Evaluación de los Parámetros Reproductivos y Productivos en vacas Brown Swiss criadas en Sistema Extensivo.* Lima – Perú : Tesis de Maestría. UNALM., 2007. pág. 97.
- 31. Bodisco et. al.** *Primera Lactación de tres generaciones Holstein y Pardo Suizo.* *Instituto de Investigaciones Zootécnicas del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP).* Maracay–Venezuela. *Agromía Tropical* : s.n., 2007. págs. 27 (6):591 – 600.

- 32. Briones C. E.** *Elaboración de las Tablas de Corrección para las Lactaciones del Ganado Brown Swiss de la Cooperativa Agraria Atahualpa Jerusalén “Granja Porcón”*. Cajamarca : s.n., 1990. pág. 37. Tesis de Grado. Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Nacional de Cajamarca.
- 33. Moreno, A.** *Copias del curso en: Evaluación Técnica y Económica de la Producción Animal*. UNALM. Lima : s.n., 2005. pág. 192.
- 34. Hafez, E.S.E.** *Reproducción e Inseminación Artificial en Animales*. [ed.] Sexta Edición. Atlampa México D.F. : Editorial Interamericana S.A. de C.V., 1996. pág. 540.
- 35. Carmona, S.G. y Arroyo, G.** *Como medir la Eficiencia Reproductiva de su Hato Lechero. Transferencia Tecnológica – Investigación y Desarrollo. Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos*. Costa Rica : s.n., 2006.
- 36. Fernández, C.E.** *“Formulación de Alimento Balanceado y Mejoramiento Genético en Ganado Lechero” Guía tenía UNALM – Oficina de Extensión y Promoción Social – Agrobanco. Monsefu – Chiclayo – Lambayeque, Perú*. 2013.
- 37. Nieto, R.** *El control de la producción (parte II) manejo*. 1993.
- 38. Alva, Jd.** *Reproducción y Genética animal A IIdCADlOE, editor*. 1970.
- 39. O' Connor, ML.E. Campo.** [Online]. [citado 2019 Noviembre 20]. 2003. Disponible en: <http://www.e-campo.com>.
- 40. Bath, D, Dickinson, F y Applemma, Tucker H y.** *Ganado Lechero. Principios Prácticos, problemas y beneficios*. [Online]. [citado 2019 Noviembre 14]. s.l. : Editorial Interamericana., 1982. Disponible en: [bitstream/cybertesis/732/1/Ortiz\\_ad.pdf](http://bitstream/cybertesis/732/1/Ortiz_ad.pdf).
- 41. Olivera.** *Midiendo y monitoreando la Reproducción en Vacas Lecheras: La tasa de Preñez*. Huara: Agroindustrias el Olivar. 2010.
- 42. Pérez, D.** *Manual sobre ganado reproductor de leche México D.F: Diana*. 1982.
- 43. Lin C, McAllister J, Batra T.** *Production and reproduction of early and late bred dairy heifers*. 1986.

- 44. Gardner R, Schuh J, Vargus L.** *Accelerated growth and early breeding of Holstein heifers.* [Online]. [citado 2019 Diciembre 2]. 1977. Disponible en: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(77\)84126-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(77)84126-X)Get rights and content.
- 45. Silva, H; Wilcox, C; Spurlock, A; Martin, F; Becker, R.** *Factors affecting days open, gestation length, and calving interval in Florida dairy cattle.* 1992.
- 46. Ray D, Halbach T, Armstrong D.** *Seasons and lactation number effects on milk production and reproduction of dairy cattle in Arizona.* [Online]. [citado 2019 Diciembre 18]. 1992. Disponible en: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(92\)78061-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(92)78061-8)Get rights and content.
- 47. C., Gay.** *Enciclopedia práctica de la Agricultura y Ganadería.* Barcelona : Océano S.A.
- 48. Gill, G.S. y F.R. Allaire.** *Relationship of age at first calving, days open, days dry and herd life to a profit function for dairy cattle.* *J. Dairy Sci* 59:1131. 1976.
- 49. Coleman, DA, Thayne, WV y RA., Dailey.** *Factors affecting reproductive performance of dairy cows* *Dairy Sei.*68:1793-1803. 1985.
- 50. Silva, H.; C., Wilcox.; Spurlock, A.; Martin, F.; Becker, R.** *Factors affecting days open, gestation length, and calving interval in Florida dairy cattle,* *J. Dairy Sci.* 1992. pág. 69:470.
- 51. Hayes, J, Cue, R y Mardes, H.** *Estimates of repeatability of reproductive measures in Canadian Holstein.* 1992. Disponible en: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(92\)77927-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(92)77927-2)Get rights and content.
- 52. Keown, J.** *Effect of days carried calf, days dry, and weight of first calf heifers on yield.* 1986.
- 53. CONtextoganadero.** *Precocidad, aspecto que debe mejorarse en la ganadería colombiana.* s.l. : Consultado [10 diciembre del 2019]. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/reportaje/precocidad-aspecto-que-debe-mejorarse-en-la-ganaderia-colombiana>.
- 54. Silva, M.; Pedrosa, V.; Silva, J.; Herrera, L.; Eler, J.; & Albuquerque, L.** *Parámetros genéticos de las características andrológicas en la especie bovina.* 2012.

Archivos de Medicina Veterinaria, 44(1), 1-12. doi:10.4067/S0301-732X2012000100002..

**55. Vallone, R.; et al.** Análisis productivo y reproductivo de vacas lecheras Holstein, Pardo Suizo y sus cruzas en un sistema a pastoreo. Producción lechera. Rev. vet. 25: 1, 40-44, 2014.

**56. Zarate, et al.** Evaluación Económico-Productiva de un Sistema de Producción de Leche en el Trópico. Agronomía Mesoamericana 21(2). 2010, págs. 255-265.

**57. Presupuesto y acondicionamiento territorial del Gobierno Regional de Madre de Dios.** Sub Gerencia de Acondicionamiento Territorial de la Gerencia Regional de Planeamiento.

**58. En Perú.** Clima de Madre de Dios en Perú. s/f. <https://www.enperu.org/clima-madre-de-dios-temperaturas-pronosticos-de-clima-puerto-altitud-en-la-selva.html>.

**59. Catari Macedo, Yuhel.** *Eficiencia Biológica Lechera de Vacas Brown Swiss a la Primera Lactación del CIP Chuquibambilla, años 2010 – 2016. Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista Puno – Perú.* 2018.

**60. Casas Seas, Aquiles Humberto.** *Nivel de tecnología e índices productivos y reproductivos de vaquillas Brown Swiss criadas en dos sistemas de producción a 3200 msnm (Tesis para optar el grado de Magister Science en Sistema de Producción Agropecuaria).* s.l. : Universidad de Nacional del Centro del Perú Unidad de posgrado de la Facultad de Zootecnia, Huancayo -Perú, 2017.

**61. Eficiencia Reproductiva de Vacas de la Raza Brown Swiss en Crianza Semi Intensiva del Establo “Hualianta” Matahuasi - Provincia de Concepción-Años 2005 a 2010.** Huancayo – Perú. Sarapura Alzamora, Mónica Emperatriz. 2012.

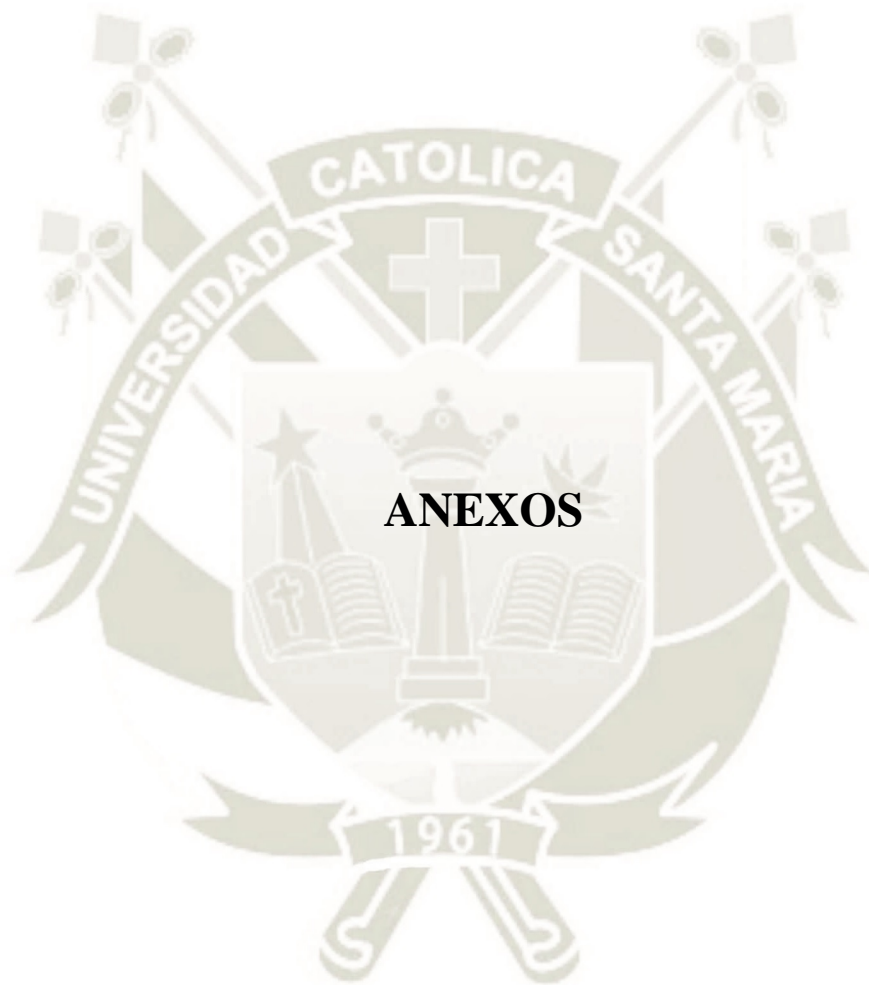
**62. Calderón, RR, y otros.** Actividad ovárica en becerras Suizo Pardo y Cebú en clima tropical Af (c). Inicio de la pubertad y su correlación con la primera ovulación. *In Memorias Reunión Nacional de Investigación Pecuaria INIFAP.* 1993.


**63. Evaluación productiva y reproductiva de cuatro genotipos lecheros en pastoreo libre en la Amazonía ecuatoriana.** Rev. vet. [online]. 2017, vol.28, n.1 [citado 2020-09-20], pp.9-13. Quinteros-Pozo, R. y Marini, P.R. 2017.

**64. Productividad de leche en vacas Brown swiss del CIP Chuquibambilla. Allende, J.**  
s.l. : (Tesis de Pre Grado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno Perú, 2013.

**65. Blanco, José, Pablo, Gonzáles y Rodolfo, WingChing-Jones.** *Producción y reproducción de vacas Holstein, Jersey y sus cruces en cinco localidades de Costa Rica. Cuadernos de Investigación UNED [Internet]. 2018 Dec [cited 2020 Sep 20] ; 10( 2 ) : 422-427.* s.l. : Available from: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1659-42662018000200422&lng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-42662018000200422&lng=en). <http://dx.doi.org/10.22458/urj.v10i2.2171>., 2018.

**66. Parámetros genéticos para peso al destete y rasgos reproductivos en ganado cebú de Cuba.** *Nova scientia [revista en la Internet]. 2019 [citado 2020 Sep 20] ;* Palacios Espinosa, Alejandro y Espinoza Villavicencio, José Luis, Menéndez Buxadera, Alberto. s.l. : [revista en la Internet]. 2019 [citado 2020 Sep 20] ; 11( 22 ) : 1-25. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-07052019000100001&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052019000100001&lng=es). <https://doi.org/10.21640/ns.v11i22.1672>., 2019.





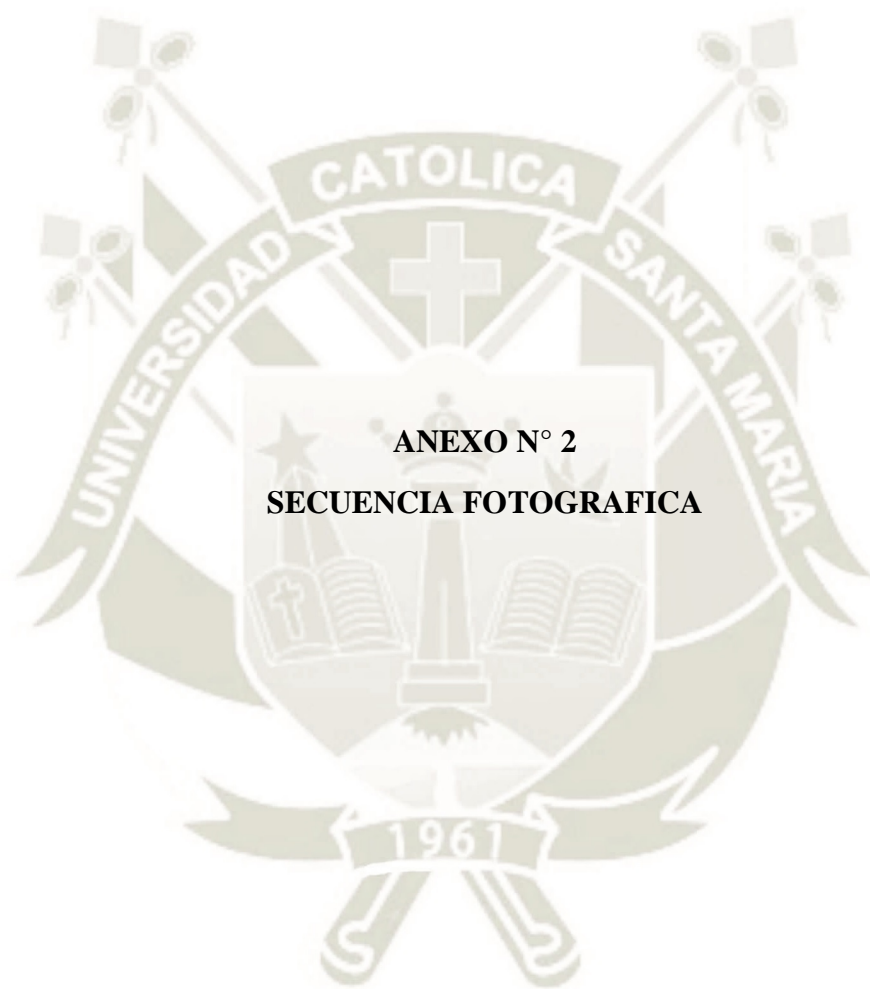
**ANEXO N°1**  
**MATRIZ DE PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DEL GANADO BROWN  
SWISS VERSUS EL GANADO MESTIZO.**

**MATRIZ DE PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DEL GANADO BROWN SWISS VERSUS EL GANADO MESTIZO.**

ID	Grupo	Edad primer celo	Edad al primera inseminación	Edad primer parto	Mortalidad al nacimiento al 1er.parto	Intervalo del parto a la 1era inseminación	Días abiertos	Tasa de concepción al 1er servicio	Servicios por concepción	Abortos	Retención de placenta	Infección uterina (Metritis)	
LYLY	1	12	14	27				70.00%	1	si	si		
01 ceci	1	12	14	23	si	100 días	100 días		1			si	si
02 estefany	1	12	14	23					1				
03 paloma	1	13	15	25					2				
04 clemy	1	12	14	24					2				
05 luci	1	13	15	24	si	115 días	115 días		1				si
06 soledad	1	14	16	26					2				
07 milena	1	12	14	23	si	120 días	120 días		1			si	si
08 sindy	1	12	14	24					2				
09 karen	1	12	14	24					2	si			
10 maritza	1	13	15	24					1				
11 charito	1	14	16	25					1				
12	1	13	15	24	si	90 días	110 días		1				
13 yaki	1	13	16	25		60días	78 días		1				
14 monica	1	12	15	24					1				
15 Kety	1	13	16	25					1				
16 sharon	1	13	16	26					2				
17 viky	1	14	17	26					1				si
18 mube	1	12	15	24		110 días	110 días		1				
19 cielo	1	12	15	24					1				
20 luna	1	11	14	24					2				
21 estrella	1	12	15	24					1	si	si		
22 dori	1	12	15	24					1				si
23 francis	1	11	14	23	si	100 días	118 días		1			si	si
24 paola	1	13	16	25					1				
25 rocio	1	12	15	25					2				
26 malu	1	12	15	23					1				
27 gyna	1	13	18	27				1					

ID	Grupo	Edad primer celo	Edad al primera inseminación	Edad primer parto	Mortalidad al nacimiento al 1er.parto	Intervalo del parto a la 1era inseminación	Días abiertos	Tasa de concepción al 1er servicio	Servicios por concepción	Abortos	Retención de placenta	Infección uterina (Metritis)
28 elvira	1	14	19	29				68.40%	2			
29 cerebro	1	14	19	29					2			
30 pinky	1	12	17	26					1			
31 nancy	1	13	22	31					1			
32 aide	1	11	21	30					1			
33 lice	1	11	21	31					2			
34 vinchesa	1	12	24	34					2			
35	1	12	13	22	si				1			
Madrastra	1	12	13	22					1	si		
Gitana	1	13	14	23					1			
Chavela	1	12	16	25	si				1			
Rusa	1	12	14	23					1		si	si
Mocha	2	20	20	29					1			
Colorada	2	20	20	29					1			
Paula	2	18	18	28					2		si	si
Vilvarta	2	18	18	27					1			
47	2	19	19	28					1			
Chata	2	19	19	28					1			
Verruguita	2	20	20	29					1			
Hegrita	2	20	20	29					1			
Hegrita	2	20	20	29				1				
cervix / pintada	2	19	19	29				2		si		
luhar	2	19	19	33				2	si			
Zulema	2	19	19	28				1				
01 Arete	2	19	19	29	si			2				
Peca	2	18	18	27				1		si	si	
Angus	2	18	18	27				1				
Chinnca	2	18	18	27				1				

ID	Grupo	Edad primer celo	Edad al primera inseminación	Edad primer parto	Mortalidad al nacimiento al 1er.parto	Intervalo del parto a la 1era inseminación	Días abiertos	Tasa de concepción al 1er servicio	Servicios por concepción	Abortos	Retención de placenta	Infección uterina (Metritis)
Cabezona	2	19	19	28					1			
Yaki	2	20	20	30					2			
Maria	2	18	18	27					1			
Salome	2	18	18	30					3			
08 Arete	2	18	18	30					3			
Melisa	2	19	19	29					2			
Cachito	2	19	19	28					1		si	
Marrona	2	19	19	28					1			
Victoria	2	20	20	30					2			
Korina	2	20	20	34					2	si		
10 Arete	2	19	19	29					2			
Blankita	2	18	18	28					2			si
Victoria	2	18	18	28					2			
Blanca	2	18	18	27	si				1		si	
Negrita	2	19	19	28					1			
Chipita	2	18	18	27					1			
Mocha	2	19	19	28					1			
B.S	2	16	16	25					1			
Anita mochita	2	18	18	27					1			
Gyr	2	18	18	27					1			
Gyr/Brown	2	16	16	25					1			
Pata/ Colorada	2	19	19	28					1			



**ANEXO N° 2**  
**SECUENCIA FOTOGRAFICA**



FOTO N° 1: Ganado Brown Swiss y Ganado Mestizo en el inicio del pastoreo



FOTO N°2: Retorno del Ganado a los corrales de manejo para su observación.



FOTO N°3: Desplazamiento del Ganado Brown Swiss y el Ganado Mestizo al Pastoreo



FOTO N°4: Ganado Brown Swiss en la poza de agua para evitar el estrés calórico



FOTO N° 5: Potrero de pasto *Brachiaria brizantha*



FOTO N° 6: Ganado Brown Swiss en el corral de manejo para suplementar con sales minerales y agua limpia en bebederos.



FOTO N° 7: Baños del Ganado Brown Swiss para el control de ectoparásitos

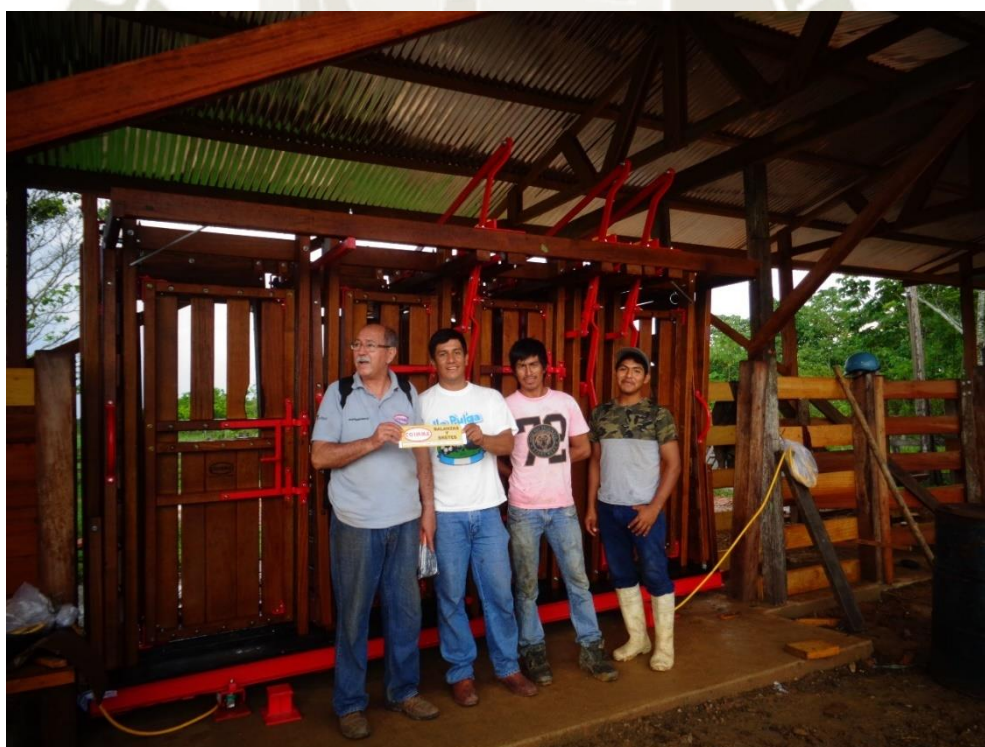


FOTO N° 8: Instalación del Nuevo Brete de Manejo



FOTO N° 9: Cirugía de desviación de pene para una adecuada detección de celo



FOTO N° 10: Detección de Celo



FOTO N° 11: Revisión de Flujo Cervical de vaquilla Brown Swiss antes de la inseminación artificial



FOTO N° 12: Revisión de Flujo Cervical de vaquilla Mestiza antes de la inseminación artificial



FOTO N° 13: Inseminación Artificial al Ganado Brown Swiss.



FOTO N° 14: Inseminación Artificial al Ganado Mestizo.



FOTO N° 15: Particiones del Ganado Brown Swiss.



FOTO N° 16: Crías del Ganado Brown Swiss



FOTO N° 17: Particiones del Ganado Mestizo.



FOTO N°18: Problemas reproductivos en retención de placenta



FOTO N° 19: Infecciones Uterina ( Metritis) ganado Brown Swiss



FOTOS N° 20: Aborto en campo del ganado Brown Swiss



FOTOS N° 21: Aborto en corral de manejo del ganado Brown Swiss

