



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y
REPRODUCTIVOS DEL HATO LECHERO DE LA HACIENDA
ROCON, DURANTE EL PERIODO 2018-2021”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

BRYAN STALYN TIPAN VIZUETE

Riobamba – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y
REPRODUCTIVOS DEL HATO LECHERO DE LA HACIENDA
ROCON, DURANTE EL PERIODO 2018-2021”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR: BRYAN STALYN TIPAN VIZUETE

DIRECTOR: Ing. MARCO MAURICIO CHÁVEZ HARO

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, Bryan Stalyn Tipan Vizuite

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

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

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

Riobamba, 15 de noviembre de 2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Bryan Stalyn Tipan Vizuite', with a stylized flourish at the end.

Bryan Stalyn Tipan Vizuite

050408908-7

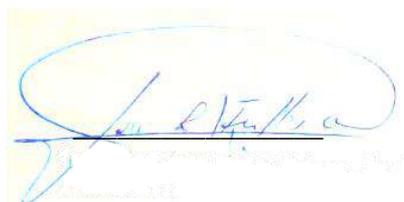
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Trabajo Experimental, “**EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DEL HATO LECHERO DE LA HACIENDA ROCON, DURANTE EL PERIODO 2018-2021**”, realizado por el señor: **BRYAN STALYN TIPAN VIZUETE**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

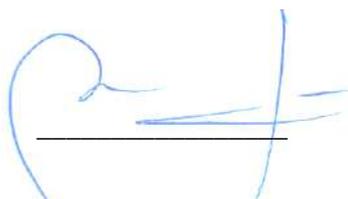
FECHA

Ing. Luis Rafael Fiallos Ortega., Ph. D.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



2023-11-15

Ing. Marco Mauricio Chávez Haro., MsC
**DIRECTOR DEL TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR**



2023-11-15

Ing. Fabian Danilo Reyes Silva
**ASESOR DEL TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR**



2023-11-15

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación va dedicada a mis padres Geovani Tipan y Martha Vizuete, quienes me han brindado su apoyo incondicional y sus consejos para hacer de mí una mejor persona, por su amor, trabajo, dedicación y ser el pilar fundamental en mi vida. A mis hermanos Cristian, Rommel y Evelin, que siempre estuvieron pendientes de cada uno de mis pasos y su compañía, a mis abuelitos Leónidas, Transito y Rosa, aunque no estén físicamente con nosotros, sé que desde el cielo siempre me cuidan y me guían para que todo salga bien.

Bryan

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios por darme salud, vida y fortaleza para seguir adelante y no rendirme a lo largo de todo el camino de mi formación profesional, a mis padres, Geovani Tipan y Martha Vizúete por estar siempre a mi lado apoyándome moral y económicamente, por ser un ejemplo a seguir y haber hecho de mí un buen hijo y profesional. A mis hermanos Cristian, Rommel y Evelin, por ser unos buenos amigos, compañeros, confidentes y un respaldo para mí persona. A toda mi familia quienes con palabras de aliento me apoyaron para lograr cumplir con mi propósito. A la prestigiosa Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Zootecnia por toda la formación académica. A todos mis maestros quienes aportaron conocimientos teóricos y prácticos a lo largo de toda mi carrera, mismo que me servirán para desenvolverme como un buen profesional, sobre todo agradezco a mi director de tesis Ing. Marco Mauricio Chávez Haro y miembro Ing. Fabian Danilo Reyes Silva., por su paciencia y orientación durante la investigación de mi trabajo de titulación. A mis amigos por formar parte de mi vida y por cada momento compartido dentro y fuera de las aulas, por su apoyo incondicional y consejos.

Bryan

ÍNDICE DE CONTENIDO

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

CAPÍTULO I

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

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	5
2.1 Generalidades	5
2.1.1 Producción lechera en el ecuador	5
2.2 Principales razas lecheras.....	6
2.3 Raza Holstein.....	7
<i>2.3.1 Origen</i>	<i>7</i>
<i>2.3.2 Características de la raza</i>	<i>7</i>
<i>2.3.2.1 Adaptación</i>	<i>8</i>
<i>2.3.2.2 Rentabilidad de la Raza</i>	<i>8</i>

2.3.2.3	<i>Producción de leche</i>	9
2.4	Raza Brown Swiss o Pardo suizo	10
2.4.1	Origen	10
2.4.2	Características de la raza	11
2.4.2.1	<i>Adaptación</i>	11
2.4.2.2	<i>Longevidad</i>	12
2.4.2.3	<i>Aspecto Físico</i>	12
2.4.2.4	<i>Producción de leche</i>	13
2.4.2.5	<i>Calidad de leche</i>	13
2.5	Raza Jersey	14
2.5.1	Origen	14
2.5.2	Características de la raza	14
2.5.2.1	<i>Adaptación</i>	15
2.5.2.2	<i>Longevidad</i>	16
2.5.2.3	<i>Aspecto físico</i>	16
2.5.2.4	<i>Producción y calidad de la leche</i>	16
2.6	Parámetros productivos	17
2.6.1	Producción de leche /vaca / año	17
2.6.2	Producción ajustada a 305 días y edad adulta (60 meses) de leche por lactancia, Kg/vaca/lactancia	18
2.6.3	Periodo Seco	18
2.7	Parámetros reproductivos	19
2.7.1	Edad al primer servicio	19
2.7.2	Edad al primer parto	20
2.7.3	Duración de la Gestación	20
2.7.4	Intervalo entre parto y parto	21
2.7.5	Número de servicios por concepción	21
2.7.6	Porcentaje de Fertilidad	22
2.7.7	Porcentaje de Preñez	22

2.7.8	<i>Eficiencia reproductiva de hato lecheros</i>	23
2.8	Problemas productivos y reproductivos en un hato lechero	24
2.8.1	<i>Sanitarios</i>	24
2.8.1.1	<i>Mastitis</i>	24
2.8.1.2	<i>Brucelosis Bovina</i>	25
2.8.1.3	<i>Metritis</i>	25
2.8.1.4	<i>Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR)</i>	26
2.8.2	<i>Nutricionales</i>	27
2.9	Registros	28
2.9.1	<i>Clases de registros</i>	28

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	29
3.1.	Localización y duración del experimento	29
3.2.	Unidades experimentales	29
3.3.	Materiales, equipos e instalaciones	29
3.3.1.	<i>Materiales</i>	29
3.3.2.	<i>Equipos</i>	30
3.3.3.	<i>Instalaciones</i>	30
3.4.	Tratamiento y diseño experimental	30
3.5.	Mediciones experimentales	30
3.5.1.	<i>Parámetros Productivos</i>	30
3.5.2.	<i>Parámetros Reproductivos</i>	30
3.6.	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	31
3.7.	Procedimiento experimental	31
3.8.	Metodología	32
3.8.1.	<i>Parámetros productivos</i>	32
3.8.1.1.	<i>Porcentaje Promedio de vacas por ordeño, dentro del hato</i>	32

3.8.1.2. Duración de la lactancia, días. (DL).....	32
3.8.1.3. Producción diaria de leche, Kg/vaca/día.....	32
3.8.1.4. Producción ajustada a 305 días y edad adulta (60 meses) de leche por lactancia, Kg/vaca/lactancia.....	32
3.8.2. Parámetros Reproductivos	33
3.8.2.1. Edad al primer servicio (meses).....	33
3.8.2.2. Edad al primer parto (meses).....	33
3.8.2.3. Duración de la gestación	33
3.8.2.4. Días abiertos	33
3.8.2.5. Intervalo entre parto y parto.....	33
3.8.2.6. Número de servicios por concepción (S/C).....	34
3.8.2.7. Porcentaje de fertilidad.....	34
3.8.2.8. Porcentaje de preñez.....	34
3.8.2.9. Eficiencia Reproductiva del Hato (ERH).....	34

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	35
4.1 Parámetros productivos y reproductivos del hato lechero de la hacienda “Rocon”	35
4.1.1 Parámetros productivos	35
4.1.2 Parámetros Reproductivos	35
4.2 Comparación de los parámetros técnicos durante el periodo 2018-2021	38
4.2.1 Variables Productivas.....	38
4.2.1.1 Porcentaje promedio de vacas por ordeño, dentro del hato.....	39
4.2.1.2 Promedio diario general de producción lechera, kg.	40
4.2.1.3 Promedio diario por vaca en producción de leche, kg.	42
4.2.1.4 Producción de leche ajustada (305 días de lactancia, edad adulta) por lactancia en kg.	43
4.2.1.5 Duración de la lactancia (DL).	45

4.2.1.6 <i>Periodo seco (PS)</i>	46
4.2.2 Variables Reproductivas	48
4.2.2.1 Edad al primer servicio, meses.....	49
4.2.2.2 <i>Edad al primer parto, meses</i>	50
4.2.2.3 Número de servicios por concepción (S/C).....	51
4.2.2.4 <i>Duración de la gestación, días</i>	53
4.2.2.5 <i>Días abiertos, días</i>	54
4.2.2.6 <i>Intervalo entre parto y parto, días</i>	56
4.2.2.7 <i>Porcentaje de fertilidad</i>	58
4.2.2.8 <i>Porcentaje de preñez</i>	59
4.2.2.9 <i>Porcentaje de nacimientos por sexo: machos y hembras</i>	60
4.2.2.10 <i>Eficiencia reproductiva del hato, (ERH) %</i>	61
4.3 Problemas reproductivos del hato lechero en base a los parámetros técnicos evaluados	62

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
5.1 Conclusiones	63
5.2 Recomendaciones	65

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1: Duración de la gestación en distintas razas.	21
Tabla 2-2: Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales de la raza Holstein.	23
Tabla 2-3: Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales de la raza Brown Swiss.	23
Tabla 2-4: Parámetros para califica la eficiencia reproductiva del hato.	24
Tabla 2-5: Problemas reproductivos y productivos del ganado tropical por deficiencia de minerales.	27
Tabla 3-1: Condiciones meteorológicas de la hacienda "Rocon", cantón Chambo, provincia de Chimborazo.	29
Tabla 4-1: Parámetros productivos del hato lechero de la hacienda Rocon, durante el periodo 2018-2021.	36
Tabla 4-2: Parámetros reproductivos del hato lechero de la hacienda Rocon, durante el periodo 2018-2021.	37
Tabla 4-3: Prueba t-student de los parámetros productivos del hato lechero de la hacienda Rocon, año 2018-2019.	38
Tabla 4-4: Prueba t-student de los parámetros productivos del hato lechero de la hacienda Rocon, año 2019-2020.	39
Tabla 4-5: Prueba t-student de los parámetros productivos del hato lechero de la hacienda Rocon, año 2020-2021.	39
Tabla 4-6: Prueba t-student de los parámetros reproductivos del hato lechero de la hacienda Rocon, año 2018-2019.	48
Tabla 4-7: Prueba t-student de los parámetros reproductivos del hato lechero de la hacienda Rocon, año 2019-2020.	48
Tabla 4-8: Prueba t-student de los parámetros reproductivos del hato lechero de la hacienda Rocon, año 2020-2021.	49

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2-1. Novilla con mayor proporción negra y novilla con mayor proporción blanco.	8
Ilustración 2-2: Raza Pardo Suizo o Brown Swiss.....	10
Ilustración 2-3: Raza Pardo Suizo o Brown Swiss.....	14

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PROMEDIO DIARIO GENERAL DE PRODUCCIÓN LECHE, KG.

ANEXO B: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PROMEDIO DIARIO POR VACA EN PRODUCCIÓN DE LECHE, KG.

ANEXO C: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DURACIÓN LACTANCIA (DÍAS).

ANEXO D: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PERIODO SECO, (DÍAS).

ANEXO E: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA EDAD 1° SERVICIO (MESES).

ANEXO F: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA EDAD 1° PARTO (MESES).

ANEXO G: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA SERVICIOS POR CONCEPCIÓN (S/C).

ANEXO H: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DURACIÓN GESTACIÓN (DÍAS).

ANEXO I: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA INTERVALO ENTRE PARTOS (DÍAS).

ANEXO J: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DÍAS ABIERTOS.

ANEXO K: PRUEBA DE CHI CUADRADO NACIMIENTOS MACHOS Y HEMBRAS.

RESUMEN

La eficiencia y rentabilidad de la hacienda Rocon dedicada a la producción láctea se basa en que sus animales se encuentren en óptimos parámetros productivos y reproductivos, por ende, se debe saber en qué condiciones se encuentran los parámetros técnicos del hato lechero, por tal motivo el objetivo de la presente investigación fue evaluar los parámetros productivos y reproductivos del hato lechero de la hacienda Rocon, para lo cual se realizó la recopilación de datos de los registros para el periodo 2018-2021, de 42 vacas. Se aplicó una estadística descriptiva, prueba t-student y prueba de χ^2 , los resultados que se obtuvo fueron medias de (81, 83, 87 y 88) % promedio de vacas/ordeño, (574.68±23.11, 633.94±15.97, 757.41±9.10 y 785.56±13.00) kg leche/día, (16.13±3.68, 17.09±3.21, 16.45±2.12 y 15.87±2.71) kg leche/vaca/día, (310.33±44.09, 289.33±50.95, 313.88±48.22 y 290.48±43.74) duración de la lactancia, (69.05±17.10, 71.36±14.98, 69.14±10.13 y 85.00±15.28) días de periodo seco, mientras que para los parámetros reproductivos medias de (17.71±3.52, 19.50±3.33, 17.43±4.20 y 17.67±4.00) meses al primer servicio, (27.57±3.49, 28.83±3.13, 27.43±4.28 y 27.22±4.09) meses al primer parto, (1.71±0.89, 1.57±0.91, 1.86±0.98 y 2.05±1.27) servicios por concepción, (280.67±8.62, 281.71±7.16, 283.21±6.42 y 287.10±3.69) días de gestación, (94.07±52.36, 75.76±47.93, 97.36±49.20 y 87.48±38.14) días abiertos, (378.76±52.73, 362.19±49.80, 383.19±50.28 y 375.48±40.76) días de intervalo entre partos, se calculó el porcentaje de fertilidad (71, 83, 70 y 74) %, porcentaje de preñez (74, 90, 78 y 86) %, nacimientos machos (48, 55, 43 y 45) %, nacimientos hembras (52, 45, 57 y 55) %, lo que dio como resultado una eficiencia reproductiva entre buena y excelente con porcentajes de (41.71, 68.92, 42.75 y 62.18) %, en conclusión el hato lechero de la hacienda Rocon no se evidencia problemas reproductivos, pero se recomienda implementar programas de levante y finalización de terneras para garantizar tener un excelente reemplazo del hato para el futuro.

Palabras clave: <PARÁMETROS PRODUCTIVOS>, <PARÁMETROS REPRODUCTIVOS>, <EVALUACIÓN>, <EFICIENCIA REPRODUCTIVA>, <PRINCIPALES RAZAS LECHERAS>, <GANADERÍA>.



28-11-2023
1981-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

The efficiency and profitability of Rocon Farm is based on the fact that its animals are un optimal productive and reproductive parameters. That its animals are in optimal productive and reproductive parameters, therefore, it is necessary to know the condition of the technical parameters of the dairy herd. For this reason, the objective of this research was to evaluate the productive and reproductive parameters of the dairy herd at Rocon ranch, for which the data collection of the records for the period 2018-2021, of 42 cows. Descriptive statistics, student t-test and Ch2 test were applied. The results obtained were means of (81, 83, 87, and 88) % average cows/milking, (574.68±23.11, 633.94±15.97, 757.41±9.10, and 785.56±13.00) kg milk/day, (16.13±3.68, 17.09±3.21, 16.45±2.12 and 15.87±2.71) kg milk/cow/day, (310.33±44.09, 289.33±50.95, 313.88±48.22 and 290.48±43.74) lactation duration, (69.05±17.10, 71.36±14.98, 69.14±10.13 and 85.00±15.28) days of dry period, while for the reproductive parameters means of (17.71±3.52, 19.50±3.33, 17.43±4.20 and 17.67±4.00) months at first service, (27.57±3.49, 28.83±3.13, 27.43±4.28 and 27.22±4.09) months at fist calving, (1.71±0.89, 1.57±0.91, 1.86±0.98 and 2.05±1.27) services per conception, (280.67±8.62, 281.71±7.16, 283.21±6.42 and 287.10±3.69) days of gestation, (94.07±52.36, 75.76±47.93, 97.36±49.20, 87.48±38.14) days open, (378.76±52.73, 362.19±49.80, 383.19±50.28 and 375.48±40.76) days of interval between calving, fertility percentage (71, 83, 70 and 74) %, pregnancy percentage (74, 90, 78 and 86) %, male births (48, 55, 43, and 45) %, female births (52, 45, 57 and 55) % were calculated, which resulted in a reproductive efficiency between good and excellent with percentages of (41.71, 68.92, 42.75 and 62.18). In conclusion the dairy herd of the Rocon ranch does not show reproductive problems, but it is recommended to implement programs of and completion of calves to guarantee an excellent replacement of the herd for the future.

Keywords: <PRODUCTIVE PARAMETES>, <REDUCTIVE PARAMETERS>, <EVALUATION>, <REPRODUCTIVE EFFICIENCY>, <MAJOR DAIRY BREEDS>, <LIVESTOCK>.



Mgs. Deysi Lucia Damian Tixi

C.I. 0602960221

INTRODUCCIÓN

Se considerada como sector más importante a la ganadería de leche ya que genera un sin número de empleos de manera directa e indirecta en el sector pecuario, agrícola y además afecta positivamente la economía ecuatoriana, en la región andina. Más de 600.000 personas, incluidos muchos agricultores, dependen directamente de la producción de leche. Los productores de leche aseguran el autoabastecimiento del Ecuador y contribuyen esencialmente a la seguridad y soberanía alimentaria del país. Cabe recalcar que el único producto tradicional a nivel mundial que proporciona ingresos relativamente estables y crecientes a los pequeños productores en los últimos años es la leche (SIPAE, 2007, p. 145).

La leche de vaca es actualmente uno de los alimentos más consumidos en el planeta. Debido a la alta demanda, los sistemas de producción tuvieron que adaptarse para satisfacer la demanda del mercado relevante. Cabe señalar que la producción de leche está necesariamente relacionada con el ambiente donde se encuentran las vacas. Las variables más importantes incluyen temperatura del ambiente, tipo de suelo, área de nutrición, pendiente del suelo, lluvia y luz (Saénz, 2021, p. 31).

Las razas introducidas para mejorar la producción de leche son: Holstein, Brown Swiss, Ayrshire, Guernsey, Norman y Jersey. Sin embargo, a nivel nacional, la provincia de Pichincha es considerada un excelente sector lácteo, el cantón Mejía, cuentan con el mayor sector productivo y además cuentan con el ganado más antiguo con alta productividad y genética del Ecuador, valor que es la base de muchas explotaciones ganaderas, que alcanzan una media de más de 25 litros diarios (CIL, 2015, p. 52).

En nuestro país, no se han implementado tecnologías para mejorar la reproducción y productividad de las ganaderías y si las hay, son en muy pocas ganaderías que cuentan con tecnologías de punta, cabe recalcar que la implementación de nuevas tecnología se debe por diversos motivos, como: falta de conocimientos actualizados y aplicables al medio por parte de los profesionales zootecnistas y ganaderos; terrenos con topografía irregular lo que hace que se produzca una deficiente producción de forraje verde durante todo el año (Ortiz, 2008, p. 13).

En los tiempos actuales urge que la industria pecuaria alcance los parámetros que le permitan ser competitiva en un mercado que cada vez crece en demanda, pero, asimismo, muy exigente. El trabajo del Ingeniero Zootecnista cada día es indispensable, no solo para la producción láctea, sino también para realizar la evaluación de la producción y aportar con sugerencias que se traducirán en decisiones acertadas (Leiton, 2008, p. 14).

Por ende, es necesario mejorar la eficiencia reproductiva y productiva de las vacas productoras de leche a través de un análisis de los parámetros productivos y reproductivos que se han presentado en años anteriores y que se están presentando en la ganadería, para luego tomar decisiones correctas en momento adecuado (Saénz, 2021, p. 7). Por lo que la eficiencia reproductiva se ve afectada por un carácter extensivo es decir que el incremento de la producción se ha basado en la incorporación de más de un factor es así que uno de los factores más limitante es ineficiencia en la detección de celos, provocando un alargamiento de intervalo entre partos más allá de lo óptimo de 12-13 meses, y finalmente se dice que la causa de los bajos parámetros productivos y reproductivos se debe principalmente a la ausencia de apoyo gubernamental y baja tecnología (Alvarado, 2008, pp. 12-13).

La hacienda Rocon dedicada a la producción de leche está conformada principalmente de 2 razas que son: Holstein y Brown Swiss, pero además cabe mencionar que cuentan con sus respectivos cruces Holstein por Brown Swiss y Holstein por Jersey que debido a sus características tanto productivas y de adaptación han facilitado que puedan demostrar dichas características al situarse en un lugar de gran altura.

La ganadería de la hacienda Rocon en la actualidad realiza la toma de registros productivos, reproductivos y de pastizales, el mismo que resume todas las actividades de manejo productivo, reproductivo y de rotación de potreros del Hato. Debido a que dicha explotación tiene un sistema de producción extensiva, la alimentación se basa en el pastoreo cuyos potreros son mezclas forrajeras como Ray Grass con Trébol blanco y otros cultivos como Avena con Vicia, pero también cuenta con una suplementación durante el ordeño mediante el balanceado y sales minerales importantes para las vacas productoras de leche. En el ámbito reproductivo se maneja con un adecuado chequeo ginecológico mensual de vacas y vaconas para que en el caso de las vaconas que cuenten con las estructuras reproductivas adecuadas entre en etapa de reproducción y puedan ser servidas mediante la inseminación artificial y la monta natural.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Almeida (2017, p. 27), menciona que toda ganadería ya sea que se dedique a la producción cárnica o láctea para que genere ingresos económicos debe ser eficiente en todas las áreas de trabajo por ejemplo en una ganadería de leche el inicio del trabajo va desde el nacimiento de la cría hasta la producción láctea, por ende, una ganadería eficiente utiliza herramientas como los registros que ayudan al propietario a generar un historial del hato.

Uno de los principales enfoques de la utilización de registros en una ganadería es que le genere una herramienta de ayuda al propietario o administrador ya que al contar con una base de datos de hato facilita la toma de decisiones, pero para la implementación de registros se debe tomar en cuenta su importancia, la forma de utilización en el caso de programas digitales y los tipos de registro que existen. Actualmente ahí ganaderías que no les dan importancia a los registros simplemente lo manejan de una manera tradicional tomando decisiones al azar (Aguayo, et al., 2016, p. 2).

A través de esta evaluación de los parámetros productivos y reproductivos del hato lechero de la hacienda Rocon lo que se trata de incentivar es que se genere el interés a grandes y pequeños ganaderos el uso de registros no solo del tipo productivo y reproductivo, sino también, la utilización de registros de potreros, sanitarios, de alimentación y de levante de terneras ya que para una correcta evaluación del hato se deben contar con datos que permitan realizar el análisis y además ir encaminando al uso de registros digitales ya que en la actualidad existen una gran variedad de programas destinados para la ganadería como por ejemplo el software Dairy live (Rodríguez, 2007, p. 17).

1.2 Justificación

En una explotación ganadera la rentabilidad es un aspecto importante para los ganaderos, propietarios e ingenieros zootecnistas que estén como administradores ya que dicho aspecto depende de la producción de leche diaria que se produce, por ende un estudio productivo y reproductivo son dos temas de gran importancia que van muy de la mano por lo que se necesitan de los dos para ser eficientes y no se puede descuidar ninguno porque se verá reflejado en el otro, pero para que estos niveles estén en unos buenos parámetros se debe tener en cuenta todo lo que

rodea al hato de la ganadería, desde la alimentación o pasturas, suplementación mineral y de concentrados como de la parte de mano de obra e infraestructura.

Actualmente la hacienda Rocon es una explotación dedicada a la producción de bovinos de leche, por ende, es importantes entender que al realizar una evaluación productiva y reproductiva del hato lechero ayudara al propietario a conocer el estado real de la explotación, de tal manera que el ganadero sea capaz de tomar decisiones adecuadas para realizar las respectivas correcciones del hato lechero ya que para obtener una mayor producción láctea se necesitan vacas que estén en los parámetros óptimos tanto productivos y reproductivos y esto conlleva a que la explotación sea eficiente y rentable.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Evaluar los parámetros productivos y reproductivos del hato lechero de la hacienda “Rocon”, durante el periodo 2018-2021.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar los parámetros productivos y reproductivos del hato lechero de la hacienda “Rocon”.
- Realizar una comparación de los parámetros productivos y reproductivos entre los años 2018-2019, 2019-2020 y 2020-2021 del hato lechero de la hacienda “Rocon”.
- Identificar los problemas reproductivos del hato lechero en base a los parámetros técnicos evaluados.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1 Generalidades

Una evaluación de los parámetros productivos y reproductivos es un factor fundamental para el sostenimiento de la producción láctea en una ganadería y a la vez considerada como el punto crítico para lograr rentabilidad debido a que el costo de producción se encuentra en un rango de 50 y 60% del ingreso de la comercialización de la leche. Actualmente, gracias a la aplicación de la biotecnología de la reproducción los productores han logrado mejoras esenciales en la calidad genética de sus animales, por ende, es recomendable la utilización de fórmulas de raciones alimenticias adecuadas para que las vacas puedan soportar altos niveles de producción láctea en la ganadería. Dichos avances vienen siendo opacados porque los animales presentan un preocupante declive en el desempeño reproductivo, así como notorios incrementos de problemas de tipo metabólico y sanitario, además de un aumento paulatino del costo de producción como consecuencia de las alzas de precios de la materia prima para la elaboración del alimento (Almeyda, 2017, p. 27).

2.1.1 Producción lechera en el Ecuador

En Ecuador, al ser un país biodiverso cuenta con ecosistemas con elevada capacidad de alcanzar un excelente nivel en el escalón de la producción de alimentos. El sector lechero tiene como actividad principal la producción de leche y como productos secundarios sus derivados (queso, yogur, mantequilla, etc), basándose en una cadena productiva sólida e indispensable, el cual dividida en 2 fase que inicia en el campo junto al ganadero y culmina en la comercialización del producto que cumple con altos estándares de calidad. Cerca de 1,2 millones de empleos en el país son generados por la industria láctea ya sea del tipo directo e indirecto, y además que el aporte al PIB Agroindustrial es del 4 % (CIL, 2021, p. 16).

Uno de los productos básicos de la canasta familiar es la leche ya que es considerada un alimento fundamental en la alimentación y nutrición humana, por su alta composición de nutrientes, aportes y beneficios a la salud. El consumo de leche per cápita del país es de 110 litros/persona/año, que sigue siendo la cantidad más baja en comparación del consumo mundial, ya que la FAO y la OMS recomiendan un consumo de 180 litros/persona/año (CIL, 2021, p. 22).

Según INEC (2020, p. 5), menciona que en 2020 la producción de leche en el país fue alrededor de 6.152.841 litros cada día, lo que nos da a entender que la producción de leche cruda tuvo un descenso del 6 % en relación con el 2019. Las cifras, entonces, visibilizan el impacto de tipo económico, social y de consumo debido a la pandemia de COVID-19^a que afectó al país y a mundo.

Mientras que para Sánchez, et al., (2020, p. 2), la producción de leche en el 2019, registró un aumento de cerca del 1.626.729 litros (32%) y un 20% en vacas ordeñadas con respecto al 2018, todo esto efecto del Acuerdo Nacional Lechero entre el gobierno de turno y algunos representantes de la industria lechera, en la que, se estipuló la creación de la mesa técnica liderada por diferentes ministerios y distintos actores del sector ganadero, con el objetivo de dar seguimiento a temas relevantes e importantes, como la lucha contra el contrabando, la eficacia de la producción, campañas de aumento del consumo de leche, ampliación de las exportaciones de leche líquida y sus derivados, promover la colaboración de la banca pública para inspirar al sector ganadero y mejoramiento de la competitividad en la adquisición de insumos y tecnologías.

La provincia con mayor producción diaria de leche en el 2019 fue Pichincha, el cual ocupaba la primera posición con el 16% de producción de leche del total nacional, es decir, 1.085.747 litros con 100.126 vacas ordeñadas mientras que Manabí ocupó el segundo lugar con una producción de 820.359 litros (12%) y 194.648 vacas ordeñadas, con estos datos se puede entender que Manabí tiene mayor número de vacas, pero en cuanto a producción láctea, Pichincha produjo más litros de leche (INEC 2020, p. 5). La tercera y cuarta posición con 12 % de producción del total nacional cada una la ocuparon Chimborazo y Cotopaxi, con el 10% estuvo en la quinta posición Azuay, Cañar, Tungurahua y Carchi ocuparon el sexto, séptimo y octavo lugar respectivamente con el 6% cada una con relación a la producción total, por último, en el noveno y décimo lugar con el 3% cada una estuvieron Santo Domingo de los Tsáchilas y Guayas (Sánchez, et al., 2020, p. 3).

2.2 Principales razas lecheras

Según INEC (2021, p. 6), a través de las encuestas realizadas en el Ecuador los resultados obtenidos sobre las razas más utilizadas por los ganaderos arrojó que la raza que predominó fueron la mestiza con 1,42 millones de cabezas, que representan el 32,73%; seguido de la raza criolla con un 21,73%; entre otras razas que podemos encontrar en el Ecuador están la Brahman o Cebú, Holstein Friesian, Brown Swiss, Jersey, etc.

2.3 Raza Holstein

2.3.1 Origen

Dos provincias septentrionales de Holanda: Frisia Occidental y País Bajo del Norte (North Holland) serían los lugares donde se dio origen a la raza de ganado Holstein. Pero no se sabe ni se tiene más información sobre su más remoto origen, pero no existe la duda de que el núcleo del cual se originó y se diseminó esta raza fue en Holanda que, sin objeciones, es la más formidable raza de producción lechera de la historia y por encima de las demás razas de ganado (Piedra, 2018). Mientras que (CONAFE, 2022, p. 2) menciona que el ganado Holstein es una raza muy antigua que al principio se seleccionaba para alimentarse de pasto, el recurso más abundante de la zona. Estados Unidos en 1850 importó esta raza, donde con gran éxito se adaptó logrando así el primer libro genealógico y la primera asociación de criadores de la raza Holstein debido a que la selección genética continuó en EE. UU. y Canadá con el objetivo de obtener un animal de buena producción láctea, por otro lado, Europa se quedó estancado en la mejora genética de esta raza generando una importación masiva de dosis seminal de Holstein americano esto se dio a partir de la década de 1970. De esta manera, en casi todo el mundo las Holstein Friesen actuales descienden de la rama americana (USA) (Piedra, 2018, p. 55).

2.3.2 Características de la raza

Se considera a la raza Holstein la más pesada de las razas lecheras a nivel mundial el cual está representada por dos variedades en cuanto a la coloración de su pelaje: El blanco-negro y el blanco-rojo. En lo que respecta a la coloración del pelaje, a nivel mundial se estima la superioridad del Holstein blanco con negro debido a su gen de carácter dominante frente a su gen recesivo blanco con rojo (Gonzalez, 2016, p. 21).

Dentro de la variante negra existen variedad de aspectos, encontrándose animales muy negros con algunas manchas blancas o animales casi blancos con algunas manchas negras como se muestra en la Figura 1-1, Sin embargo, un porcentaje elevado de los animales su coloración es muy equilibrada (Gonzalez, 2016, p. 25).



Ilustración 2-1. Novilla con mayor proporción negra y novilla con mayor proporción blanco.

Fuente: Gonzalez, 2016.

Las características de un animal lechero son:

- Cuerpo amplio, descarnado y anguloso considerando el periodo de lactancia.
- Cuello largo descarnado, bien implantado.
- Una capacidad corporal grande en relación con el tamaño, cinchera grande y barril profundo y medianamente ancho.
- Pezones medianos y colocación en cuadro.
- Ubre con gran capacidad, fuertemente adherida, buena forma, bien aplomada e irrigada,
- La raza holandesa, Holstein o frisona, es la más productiva de todas las razas lecheras (Intagri, 2019, p. 1).

2.3.2.1 Adaptación

Salas (2008, p. 13), indica que el ganado Holstein o frisona es la raza de mayor popularidad en todo el mundo debido a su alta producción lechera. Además de una aceptable capacidad de adaptación a los diferentes pisos climáticos, en los trópicos es notorio que no se alcanzan las producciones medias de la raza 5500-6000 lts con 3,5 % de grasa por lactancia a comparación de una zona fría, pero se está próximo a ella en las áreas tropicales siempre que estén situadas a una altitud conveniente, con un buen manejo y alimentación. La capacidad de aclimatación por parte del animal tiende a disminuir cuando se descende la altitud, por ende, la producción lechera es bastante inferior a la expresada (Delgado, 2019, p.16).

2.3.2.2 Rentabilidad de la Raza

Relacionando directamente con la eficiencia, el objetivo es el aumento de la productividad, que se obtiene acorde a tener mejor producción a menor costo. Los altos volúmenes de producción le permiten a la Raza Frisona ser la más lechera del mundo. Está claro que el factor determinante de la rentabilidad y, por consiguiente, de las utilidades, es el volumen de producción esto debido a que si los costos fijos mano de obra, equipos, instalaciones, y otros son parecidos en las explotaciones lecheras. De tal manera es fácil determinar, que el ganado Holstein es la raza más rentable, y, por lo tanto, la más popular y difundida en el mundo (Brito, 2018, p. 27).

Mientras que para Delgado (2019, p. 27) la rentabilidad es, sin duda, uno de los aspectos de importancia y de preocupación para el ganadero. Por una competencia interna y externa cada día más fuerte y agresiva entre productores, resulta fundamental ser eficiente y competitivo. Por ende, la existe una estrecha relación directa entre la rentabilidad y la eficiencia, entonces el objetivo primordial debe ser aumentar la productividad es por eso por lo que la raza Holstein al ser considerada la de mayor producción lechera entra como solución a la rentabilidad para el ganadero ya que se obtiene mediante mayor producción a menor costo.

2.3.2.3 *Producción de leche*

Bernal, et al., (2006 pp. 47-48), menciona que desde sus orígenes el ganado Holstein se ha distinguido por su destacada producción de leche, por ende, se ha buscado acentuar aquellos rasgos que determinan una mayor producción lechera a partir de una ardua selección de ejemplares, se han ido especializando cada día más. Se ha llegado hasta el punto de que gracias a una buena selección genética se obtuvo un ejemplar que es la actual campeona mundial de la raza Holstein, alcanzando una producción de 365 días de 27445 Kg de leche.

Una vaca lechera común que acaba de tener un recién nacido produce por lo general 40 kg por día. La producción de leche estandarizada de vacas adultas es de en torno a los 10.000 kg con un 3,5 a 4% de grasa y un 3.2 a 3.5% de proteína. En muchos países se puede encontrar variedades que cuentan con tasas de producción promedia de entre 11.000 y 12.000 kg. El programa actual de cría pone énfasis en un aumento de la vida útil y del tiempo de producción (Carulla, 2016. pp. 83-87).

- El peso promedio de las hembras esta entre 600 y 700 kg mientras que de los machos esta entre 900 y 1.000 kg.
- Su producción tiende a variar de tal manera el promedio esta entre el rango de los 13-27 kg de leche/día y un contenido de grasa entre los 3.3 hasta los 3.6 % (Carulla, 2016, pp. 83-87).

2.4 Raza Brown Swiss o Pardo suizo



Ilustración 2-2: Raza Pardo Suizo o Brown Swiss.

Fuente: SPERMEX, 2019.

2.4.1 Origen

La raza Pardo Suizo o Brown Swiss se remonta a 2.000 años A.C., en la zona del lago Dweller, la cual crece en las montañas de Suiza central, conformando un núcleo de pureza, haciéndose fuerte, grande y rústico, además esta raza de ganado pertenece a la especie *Bos taurus*. Es famosa por ser la segunda raza en rendimiento lechero luego de la raza Holstein. Presenta muy buena diseminación en varios países gracias a su buena adaptación a diferentes pisos climáticos, desde altitudes que van del nivel del mar hasta por lo menos 3.800 metros (Asociación Pardo Suizo, 2016, p. 12).

Actualidad Ganadera (2021, p. 1), menciona en su página web que la raza Brown Swiss son Provenientes de una población de vacas de aptitud mixta carne-leche del Este de Suiza, la raza se seleccionó por sus capacidades lecheras. De este modo, la vaca Browns Swisses es conocida dentro del ganado bovino como una raza lechera de doble propósito especializada, pero consiguió conservar un contenido particularmente interesante de proteína.

El Pardo Suizo o Brown Swiss es descendiente directo del tipo de cuerno corto, cuyos ancestros vivieron aproximadamente en el año 2000 AC, Este ganado se le utilizó como objeto de intercambio y exportación ya que se crío en los valles de Suiza central (El ganadero, 2020, p. 1).

2.4.2 Características de la raza

Las características que presenta este animal lechero son:

- Longevas, resistencia al calor y frío.
- Buena Fertilidad y facilidad de parto.
- Leche con niveles altos de sólidos ideal para la elaboración de quesos.
- Leche con contenido AB Kappa Caseína A2 y Beta caseína BB.
- La coloración de su capa de piel es “café-gris” el cual varía en tono, aunque se prefieren las sombras oscuras; de las cuales, en los ojos, hocico, orejas y en las partes bajas de sus extremidades son las áreas de una coloración más clara.
- La piel pigmentada con pelo corto, fino y suave.
- La forma de la cabeza es ancha y moderadamente larga.
- La línea dorsal recta y la espalda es amplia.
- Tienen el pecho profundo con unas costillas bien arqueadas hacia la ubre, y unos cuartos traseros bien desarrollados y carnosos.
- Las patas son algo cortas y las pezuñas son de una coloración negra.
- Ubre está bien desarrollada, bien adherida, buena colocación y tamaño de los pezones (El ganadero, 2020, p. 2).

2.4.2.1 Adaptación

Al ser una raza originaria de los Alpes europeos, La raza Brown Swiss tiene la capacidad de adaptarse bien a grandes altitudes y climas cálidos o fríos. En la cuna de la cría de Brown Swiss con sus condiciones climáticas adversas, las excelentes cualidades de la raza se consolidaron durante décadas y hasta la actualidad. La raza desarrolló patas y pezuñas fuertes, resistentes y sanas debido a que el ganado joven tenía que caminar largas distancias en un terreno irregular y, por lo tanto. Los nuevos cambios sobre las condiciones topográficas y climáticas del tipo extremo provocaron que se genere una raza de ganado resistente en todo el mundo a dichos aspectos mencionados anteriormente (SPERMEX, 2019, p. 6).

Mientras que para Heredia (2023, p. 45), menciona que esta raza de ganado bovino sobresale de las demás razas lecheras debido a que tiene la capacidad de resistir climas fríos y calientes sin afectar su alto nivel de producción de leche. Esta raza de bovinos también es conocida por su alta capacidad de adaptabilidad a diferentes climas, ganando popularidad tanto en América del Norte y del Sur, como en el Medio Oriente.

2.4.2.2 *Longevidad*

Según las estadísticas de la BRS SPERMEX (2019, p. 10), en el año 2019 las vacas Brown Swiss fueron sacrificadas con una producción promedio de por vida de 30.076 kg de leche a una edad de 47.1 meses. La longevidad de esta raza se debe a que cada vez más vacas alcanzan los 100.000 kg de leche producido de por vida. Además, se conoce como una raza de maduración tardía, es decir que los animales siguen creciendo durante la primera y segunda lactancia y alcanzan su máximo potencial en las lactancias posteriores, es decir, estas cualidades contribuyen a la longevidad y robustez de la raza.

Para Parda (2021, p. 82) una de las características de la que se destaca la raza Brown Swiss es su longevidad. Por ende, este siempre ha sido uno de los objetivos de su selección y mejoramiento. Para darles una larga vida productiva y reproductiva a la raza Brown Swiss la mayoría de los caracteres de tipo, típicos de la raza, han sido seleccionados y consolidados de la mejor manera para alcanzar el objetivo deseado. La raza se destaca por su producción promedio que es alta, que se correlaciona con una lactancia promedio muy alta en todos los países, por lo tanto, las vacas pardas suizas a diferencia de otras razas lecheras su tiempo de permanencia en el hato es de un año más (Hidalgo, et al., 2018, pp. 10-15).

2.4.2.3 *Aspecto Físico*

- Cabeza fuerte y corta.
- Testuz bien marcado y ancho.
- Los cuernos son redondos dirigidos hacia delante con la punta algo levantada y tamaño corto.
- Las orejas son del tipo voluminosas velludas por dentro de color más claro que el pelo del cuerpo.
- Frente chata, cara larga y recta, agrandada a veces por huesos Wormianos.
- Perfil de la cabeza rectilínea.
- Tiene un color negro el contorno de ojos, hocico, extremo de cuernos y pezuñas, y aberturas naturales.
- Cuello musculoso y papada colgante.
- Costillares arqueados.
- Vientre y cuartos posteriores bien desarrollados.
- La coloración de la capa es gris claro, ceniciento, castaño o pajizo tostado, pero suele haber con poca frecuencia toros con una coloración negra.

- Al nacer los terneros nacen con una capa de pelaje de coloración cenizo claro que va oscureciéndose al llegar al segundo mes de edad (Hidalgo, et al., 2018, pp. 10-15).

2.4.2.4 *Producción de leche*

El Pardo Suizo puro en una lactancia de 305 días puede aproximadamente superar los 7.000 kg de leche y producir 24 litros de leche/día. Por sus altos sólidos totales la leche de las vacas Pardo Suizo la hace muy valorada, lo que la convierte en una leche de las más apetecidas y demandadas por para la elaboración de quesos y otros derivados lácteos. Además, para un total de 13,3 % de sólidos totales la leche alcanza promedios de 4.1 % en grasa y 3,6 % en proteína con un elevado contenido de kappa-caseína (Contexto ganadero, 2015, p. 1).

Las vacas de la raza Brown Swiss al ser consideradas altas productoras de leche tienen a su vez elevadas proporciones de sólidos totales como proteína y grasa, lo que la convierte en una raza adecuada para la elaboración de derivados lácteos en la industria del alimento, llegando a producir hasta 5 % más de queso en comparación a la raza Holstein a pesar de producir 9 % menos kg/Leche/día (Pacheco, 2021, p. 16).

2.4.2.5 *Calidad de leche*

Asociacion de Ganaderos de Raza Parda (2022, p. 4), menciona en su artículo que la leche de vacas Brown Swiss es una materia prima noble para la producción de productos de calidad, especialmente quesos. Contribuye a que Europa mantenga la reputación de la elaboración de muchas variedades de queso gracias a su calidad. Características como alto contenido en grasa, esencial para dar el sabor y aroma del queso, además es reconocida principalmente por su alto contenido de proteínas. El cociente G/P es un indicador de calidad de la leche y debe ser igual o mayor a 1,15 para un desarrollo y elaboración adecuada del queso. Con una relación de 1,22, la raza Brown Swiss se posiciona en el trío líder de razas adecuadas detrás de montbeliarde (1,18) y Simmental (1,19), y antes de Normando (1,23) y jersey (1,45) (Contexto ganadero, 2015, p. 1).

La beta caseína representa el 30 % de la proteína de la leche y también incluye 2 tipos de alelos A1 y A2. Algunos estudios científicos destacaron el hecho de que la leche A1 es más difícil de digerir a comparación de la leche tipo A2 que es de fácil digestión, y podría ser el factor que desencadena la intolerancia a la leche. La leche A2A2 en muchos países ya está disponible comercialmente para el consumo (Asociacion de Ganaderos de Raza Parda, 2022, p. 4).

2.5 Raza Jersey



Ilustración 2-3: Raza Pardo Suizo o Brown Swiss.

Fuente: JerseyChile, 2012.

2.5.1 Origen

Originaria de la pequeña isla de Jersey, ubicada en el Canal de la Mancha entre Inglaterra y Francia la vaca Jersey es la más difundida de las razas lecheras inglesas y se fue desarrollando a partir del año 1700 consecuencia de las posibilidades forrajeras de un medio limitado y a las necesidades requeridas de los habitantes de la isla esta raza se fue adaptando. Su gran capacidad productiva les permitió adaptarse bien en los países de mayor producción como EEUU, Canadá o Nueva Zelanda (Agrobit, 2019, p. 12).

Asociación Argentina de Criadores de Jersey (2007, p. 1), menciona que no hay seguridad en cuanto a cuáles fueron las razas originarias del ganado Jersey que la conformaron. Pero existe una gran posibilidad que fue a partir de 2 razas bovinas el ganado negro pequeño de Bretaña y el colorado grande de Normandía. Concuerda esta teoría con el hecho de que las islas Guersney, el Canal de Jersey, Alderney que formaban parte del Ducado de Normandía (Francia) pasando luego al mando de Gran Bretaña.

2.5.2 Características de la raza

Se considera a la raza Jersey las de mayor facilidad de adaptación y también reconocida adecuada para la producción de leche, debido a su silueta, su buena angulosidad y la excepcional perfección de sus líneas que se caracterizan a una eficiente transformadora de todo alimento que consume en

leche, es decir lo que consume lo convierte en leche. (Asociación Argentina de Criadores de Jersey, 2007, p. 23). Las vacas de la raza Jersey producen de manera natural la leche de más alta calidad para la alimentación humana. Comparada con la leche producida por otras razas de ganado bovino, un vaso de leche de Jersey pura tiene un alto valor nutricional, en cuanto a proteína entre 15-20% más, entre 15-18% más Ca y entre 10-12% más P, junto con niveles altos de la vitamina B12 (American Jersey Cattle Association, 2017, p. 5).

American Jersey Cattle Association (2017 pp. 3-4), indica que el secreto de la productividad de la Jersey es que mientras en la báscula llegan al 75% del peso corporal de las Holstein, comen el 80% de la ingesta de una Holstein. Eso quiere decir que son capaces de obtener más kilos de energía corregida a leche (ECL) por kilo de materia seca de lo que las Holsteins pueden dar. Vemos que las cifras llegan a 0.65 a 0.68 kg (1.45 a 1.5 lbs.) en la raza Holstein contra 0.73 kg (1.6 lbs.) por libra de ingesta de la raza Jersey.

Las características que presenta este animal lechero son:

- En cuanto a la coloración del pelaje pasa por el tostado, el overo y con poca frecuencia el grisáceo es decir va del bayo claro al negro.
- El color de las caras internas de los muslos, ubre y vientre son más claros en comparación a el resto del cuerpo.
- Tiene un perfil cóncavo, con cara corta y descarnada, frente ancha, arcos orbitales destacados y un morro amplio.
- La coloración de las mucosas puede ser negra o gris.
- Ventaja en la facilidad al parto con terneros de bajo peso al nacimiento.
- Leche rica en caseína, y en especial de la fracción BB (Bavera, 2007, p. 1).
- Mayor capacidad de carga animal/hectárea.
- Menor costo de alimentación.
- Poca probabilidad de sufrir problemas en patas y pezuñas.
- Permite mejor manejo por su alta mansedumbre.
- Mejora la performance reproductiva del hato ganadero.
- Persistencia dentro del hato lechero (Vaca longeva).
- Potencializa las bondades mediante cruces con otras razas lechera (Asojersey, 2023, p. 6).

2.5.2.1 Adaptación

La raza de ganado Jersey tiene la aptitud de adaptarse rápidamente a los distintos tipos de climas y suelos de la zona donde se encuentre. Es muy resistente al stress calórico. Además, se adapta a

todo sistema de manejo diseñado para la lechería. Su comportamiento en confinamiento y en corrales abiertos es excelente ya sea en hatos grandes o pequeños. Cabe destacar que esta raza se adapta a distintos sistemas de alimentación, desde programas de alimentación completa-TMR a manejo intensivo en pasturas. Y, no hay barreras climáticas o geográficas para las Jersey (American Jersey Cattle Association, 2017, pp. 3-4).

2.5.2.2 *Longevidad*

Esta aptitud en el ganado bovino depende de factores que determinan la longevidad o permanecía del bovino dentro del hato ganadero como la nutrición y sanidad con la que sean manejados los bovinos en cada predio ganadero, pues según los expertos, un animal en malas condiciones es decir con una condición corporal deficiente, enfermo o con cualquier patología, tiene mayor posibilidad de ser descartado o eliminado prematuramente de un hato, mientras que animales sanos, bien alimentados y con una buena nutrición tendrán más longevidad y persistirán por mucho más tiempo en la explotación (Contextoganadero, 2022). Debido a la conformación de ubre y de sus patas que tiene esta raza la convierte en una vaca que fácilmente supera de 8 a 10 lactancias (Asojersey, 2023, p. 7).

2.5.2.3 *Aspecto físico*

- Talla pequeña (1,25 m de alzada).
- Peso promedio a la madurez entre 350 y 430 Kg.
- Hueso fino y excelentes patas.
- Los terneros al nacimiento tienen un peso aproximado de 25 Kg.
- Perfil cóncavo, con cara corta, descarnada y frente ancha.
- Morro amplio y una vivacidad incomparable conforman su cabeza tradicional (EcuRed, 2018, p. 1).

2.5.2.4 *Producción y calidad de la leche*

Asojersey (2023, p. 12), menciona que la producción lechera de las vacas Jersey oscila entre 18 y 20 litros/día, con un promedio de producción de leche a 305 días de 5.500 litros en el país; sin embargo, es posible encontrar lactancias con promedios de más de 7.500 litros en hatos especializados y una producción de 25 litros/día. Su leche cuenta con un contenido de 4,5% de grasa, 3,63% de proteína y unos sólidos totales de 13,67%. La relación entre un vaso de leche

promedio versus un vaso de leche de vacas Jersey, la leche de vaca jersey tiene un valor nutricional mayor, logrando 20% más de proteína, 15% más de calcio.

La raza de ganado Jersey ha mostrado mayores índices de contenido de la caseína y de la fracción BB, componentes que son altamente valorados por la industria láctea, ya que elevan el rendimiento en la transformación de subproductos lácteos (queso, yogurt, mantequilla, etc.) y además proporciona un gran aporte nutricional a los consumidores (Asociación Argentina de Criadores de Jersey, 2007, p. 7).

2.6 Parámetros productivos

El objetivo de los parámetros productivos es exponer si existen falencias en la explotación la explotación ganadera y mediante estrategias específicas como pueden ser la alimentación y el manejo se puede llegar al cumplimiento de los requerimientos que presenten falencias para así poder alcanzar índices de producción que demuestren que la explotación es viable (Recinos, et al., 2017, pp. 45-47).

2.6.1 Producción de leche /vaca / año

Moreno (2005, pp. 11-20), indica que es la cantidad de leche producida por la vaca durante una lactancia, se espera que sea en 305 días y 2 ordeños/día. Para medir este índice de parámetro de producción se acude a la utilización de factores de corrección y uniformizar las lactaciones a períodos de 305 días, edad adulta (4 años), dos ordeños/día y 3.2 % de grasa para comparar la productividad entre vacas dentro de un hato lechero, pero existen varios factores determinantes de la producción de leche, siendo ellos de origen no genético (factores ambientales: clima, nivel nutricional, manejo, enfermedades, factores de orden fisiológico, etc.) y de origen genético (razas y cruza). Además, también es determinante en el logro de un alto índice de productividad el nivel tecnológico con la que cuente la explotación (Granados, 2017, p. 17).

Mientras que para Bretschneider, et al., (2015, p. 30), este dato es un indicativo de la cantidad promedio de producción de leche de una vaca durante todo su periodo de lactancia que es ajustada a un periodo de 305 días, generalmente se es expresada en kg o lts, para realizar dicho ajuste es mediante la utilización de un factor de corrección, el cual está en función de la raza, días de producción y edad de las vacas en producción.

2.6.2 Producción ajustada a 305 días y edad adulta (60 meses) de leche por lactancia, Kg/vaca/lactancia

Según Vilca (2018, p. 46), es fundamental realizar el ajuste de producción a 305 días que recomienda la literatura, para ello es preciso contar los promedios de rendimiento de leche por mes y por lactación, la edad adulta es equivalente a la madurez según el factor de conversión. En cuanto a la producción láctea ajustada a 305 días puede variar de acuerdo con la genética del animal, así como los sistemas de crianza, las condiciones ambientales y el manejo.

Ochoa (2019, pp. 71-72), menciona que, los registros de lactancia fueran ajustadas a un período fijo de 305 días recomendado por la American Dairy Science Association de Estados Unidos en 1935, de esta manera proporcionar una mejor estimación del coeficiente de heredabilidad y repetibilidad dentro del hato lechero en cuanto a la producción. En el caso de los ajustes por edad de la vaca al parto (vaca adulta), se señala que la producción de leche aumenta con la edad y también el número de parto hasta la madurez del animal, decreciendo después paulatinamente, la producción máxima puede variar con el manejo particular del hato y que estos remueven el sesgo al comparar la producción de animales a diferentes edades (Granados, 2017, p. 17).

2.6.3 Periodo Seco

Moreno (2005, p. 22), define que el periodo seco en bovinos de leche constituye el número de días en que la hembra bovina deja de producir leche, y es necesario para que se restaure el tejido secretor de la glándula mamaria e incluso lograr que se recupere las reservas corporales (CC) si esta se encontrara en un incorrecto estado de carnes. Sin embargo, la recuperación de la condición corporal del animal no debe confundirse con una sobrealimentación en el período pre-parto, la cual determina en el post-parto un incremento en la tasa de trastornos metabólicos y con ello afecta negativamente la fertilidad de la hembra bovina. (Asociación Holstein del Ecuador, 2002, p. 5), indica que los días recomendables de lactancia que debe de tener una vaca es de 305 días, y 60 días para el período seco, alcanzando el pico de producción a los 60 días post parto, esta recomendación es porque las vacas necesitan de 50 a 60 días de período seco para que la glándula mamaria descansa de la lactancia anterior y pueda prepararse para la siguiente, si se tiene menos de cincuenta días secas, ahí la probabilidad de que su producción láctea tienda a disminuir en la lactancia subsiguiente, por el contrario si el periodo seco es más extenso, los costos de mantenimiento y alimentación serán elevado y las vacas van a ir engordando, por ende, las vacas gordas son más propensas a sufrir de problemas metabólicos y menor producción de leche.

2.7 Parámetros reproductivos

2.7.1 Edad al primer servicio

Se refiere al tiempo en que la hembra bovina es inseminada o servida por monta natural por primera vez que alcanzado la madurez sexual. No siempre los individuos que presentan la pubertad presentan un completo desarrollo de su sistema reproductor, la edad al primer servicio se da tiempo después, uno o dos ciclos posteriores al inicio de la pubertad. Una demora en este parámetro involucra pérdidas del tipo productivo y económico, aumentando el tiempo desde la pubertad hasta el primer parto de las vaquillonas. La edad al primer servicio en los bovinos por lo general suele presentarse entre 16 a 18 meses de edad (Granados, 2017, p. 17), los Bos Taurus tardan en alcanzar su primer servicio ± 30 meses, y las Bos indicus ± 18 meses. De acuerdo con el peso se sabe que los Bos taurus deben tener ± 290 Kg pv mientras que las Bos indicus de 310-340 Kg pv para poder entrar en etapa de reproducción dentro del hato bovino. Cruces Bos taurus lecheros Holstein Fressian x Brown Swiss presentaron EPS entre 17 a 32 meses de edad (Villaruel, 2021, p. 6).

Moreno (2005, p. 25), menciona que la edad óptima al primer servicio en la raza Holstein está entre los 15 a 18 meses, con un buen manejo y alimentación. El problema se genera cuando el ganadero, propietario o administrador no cuenta o no tiene un programa adecuado de alimentación de las terneras siendo una causa fundamental para que los animales no estén en el rango adecuado, listos para que entren en etapa de reproducción, es decir, el primer servicio con lo cual no está aprovechando la vida útil del animal.

Mientras que en la raza Brown Swiss la edad en que se realiza la primera monta o inseminación artificial después que ha alcanzado su madurez sexual, está estrechamente relacionado con la edad a la pubertad, peso y desarrollo corporal, es así como el primer servicio debe hacerse de 15 a 20 meses de edad (INTAGRI, 2018, p. 2).

Valverde (2008, p. 15), reporta que en la raza de ganado Jersey el inicio del primer servicio de las vaquillonas es recomendable que tenga relación con el peso cuando estas hayan alcanzado un peso corporal de 250 kg y de 127 a 152 cm de perímetro torácico ósea que tengan el 60% del peso y además a la edad adulta que sea a los 15 meses de edad evitando demoras.

2.7.2 Edad al primer parto

Edad al primer parto Gonzalez, et al., (2002, pp. 92-94), reportan en el País Vasco y Navarra medias en la edad al primer parto de vaquillonas de 28 meses, días abiertos de 116 días, número de inseminaciones 1.9, intervalo entre partos de 397 días en el estudio realizado sobre fertilidad y su evolución en las vacas lecheras. Mientras que (Asociación Holstein del Ecuador, 2002, p. 1), destaca los resultados obtenidos en un estudio realizados de los parámetros reproductivos que la edad al primer parto fue en promedio de 27.1 meses, con una desviación de 3.1, una mínima de 19 y una máxima de 40.

Bavera (2000, p. 4), indica que las vacas de la raza Brown Swiss el primer parto en vaconas debe suceder cerca a los dos años de edad, a lo mismo implica que la primera gestación debe iniciar a los quince meses, con el objetivo de que estas tengan un buen desarrollo corporal. Muchos sistemas de producción logran estos parámetros con un buen manejo nutricional, genético y así obtener el primer parto aproximado a los 24 meses, para lo cual es necesario realizar la primera monta o inseminación artificial con un peso mínimo de 320 kg correspondiente al 65% y de tal manera garantizar que al término de la gestación con una condición corporal (CC) de 2,5 a 3, evitando que no llegue al engrasamiento porque el diámetro pélvico se reduce, incrementando la posibilidad de distocias (Fundacion Chile, 2008, p. 26).

2.7.3 Duración de la Gestación

Bavera (2000, p. 1), menciona que este índice reproductivo se define como el tiempo que transcurre entre el servicio fecundante y el parto de la hembra bovina, período durante el cual se entiende que el útero está grávido y la hembra preñada. En vaquillonas la gestación se acorta en 1 a 5 días en relación con las hembras bovinas adultas. Para (Fundacion Chile, 2008, p. 26), otro factor que causa la variación del tiempo de gestación está de acuerdo con el sexo de la cría, si la cría es macho se alarga un 1 día con respecto a si es hembra y en terneros mellizos es de 3 a 6 días. Es por eso por lo que el tiempo que dura la preñez no es fijo, sino que tiene variaciones de animal a animal, aunque generalmente no en muchos días y con una buena alimentación y ejercicio el parto se da en el tiempo óptimo.

En bovinos europeos de 271 a 305 días de duración se considera una gestación normal y una media de 283 días, es decir, 9 meses con 10 días. Mientras que las razas del biotipo carnívero como la raza Mombelie, Normando, Angus, Charolais, etc., tienen en general períodos de

gestación más largos que las razas lecheras, excepto el Angus dándonos a entender que la duración media de la gestación de acuerdo con la raza varía (Bavera, 2000, p. 1).

Tabla 2-1: Duración de la gestación en distintas razas.

Razas	Duración de la gestación en días
Holstein	279
Jersey	279
Pardo Suizo	290
Shorthorn	282

Fuente: Bavera, 2000 p. 1

Realizado por: Tipán B., 2022.

2.7.4 Intervalo entre parto y parto

Asociación Holstein del Ecuador (2002, p. 1), recomienda que el ganadero debe tener como meta primordial que su hato tenga un intervalo entre partos en nuestro medio de 400 días ya que de esta manera se está aprovechando la vida útil del animal, y por ende tendrá mayores beneficios dentro de su hato al mejorar sus parámetros productivos y reproductivos con una alta rentabilidad.

Mientras que para INTAGRI (2018, p. 7), se refiere al tiempo que transcurre entre un parto y el otro, considerando como un periodo óptimo de 385 días, pero existen factores que influyen como el manejo, raza, edad, nutrición, duración del anestro posparto, métodos de detección de celo, vida productiva del animal y número de partos, es importante que el promedio de intervalo entre partos sea de 13 meses ya que, si no se logra preñar a las hembras posparto, se alargan sus lactancias, esto aumenta los días de parida promedio del hato, por lo tanto, incrementa el número de vacas a secar por lactancia que por preñez afectando la rentabilidad económica del rodeo.

2.7.5 Número de servicios por concepción

Es el número de servicios o monta que se requiere para ocasionar una gestación, de esta manera se determina la fertilidad de un individuo. Este parámetro es de gran importancia ya que ayuda a conocer aspectos fisiológicos de la hembra bovina, además de determinar la calidad seminal reflejando así la fertilidad del macho (Bustillos, et al., 2020, p. 10).

Mientras que para Sánchez (2010, p. 24), los SC es el número de inseminaciones o servicios necesarios para que una hembra bovina pueda quedar gestante, este parámetro para ser calculado

es necesario realizar la siguiente operación que es dividir el número de vacas gestantes entre el número de inseminaciones necesarias donde se confirma la preñez de la vaca. De 1.5 a 1.8 servicios por concepción se consideran valores aceptables, tomando en cuenta que esto depende de factores externos al animal como la eficiencia en la detección de celo, técnica de inseminación, manejo del semen, calidad del semen, así como problemas reproductivos por ejemplo las reabsorciones embrionarias, etc.

2.7.6 Porcentaje de Fertilidad

Es el número de hembras bovinas que quedan gestantes en un periodo determinado dividido para el total de vacas del hato, uno de los factores importantes para evaluar la fertilidad es la confirmación de preñez (Sánchez, 2010, p. 25).

La fertilidad se presenta por un 60% en vacas gestantes al primer servicio o un valor menor del 15% en vacas que necesitan más de 3 inseminaciones para quedar gestantes, y siempre es aconsejable tener una gran cantidad de datos al realizar un estudio para obtener una conclusión definida y acertada, es recomendable estratificar la evaluación de acuerdo al número de lactancia, pues se logra observar un problema de fertilidad en un grupo específico y se precisa el momento exacto para servir a las vacas posparto. La fertilidad de las vacas disminuye conforme a la edad del animal, de modo que los índices de fertilidad son inferiores a los de primer servicio (González, 2001, p. 213).

2.7.7 Porcentaje de Preñez

Cuando los valores son bajos (30%), se debe revisar la fisiología de las hembras que posiblemente están afectadas por las condiciones medioambientales, deficiencia nutricional, o alguna anomalía durante al mantenimiento de la gestación, a los 60 o 90 días post servicio mediante el chequeo ginecológico se debe realizar la confirmación de preñez (Bustillos, et al., 2020, p. 23).

Para Fundación Chile (2008, p. 2), el porcentaje de preñez es un parámetro reproductivo que muestra la cantidad de vientres inseminadas o servidas que quedan gestantes después del servicio, monta natural o inseminación artificial, el porcentaje ideal o meta a cumplir es cercana al 90%, pero el valor calculado varía según las características reproductivas de la zona y predio, es por ello que se debe realizar un análisis en vacas de primer parto separadas de las de dos a más partos ya que una evaluación global puede esconder ineficiencias.

Tabla 2-2: Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales de la raza Holstein.

Índices reproductivos	Valor óptimo
Edad al primer calor	< 12 meses
Edad a la primera inseminación	Entre 13 y 15 meses
Edad al primer parto	24 meses
Peso al primer parto	540 kg
Mortalidad de nacimientos al primer parto	<10 %
Intervalo al primer calor observado	<45 días
Días abiertos	<110 días
Intervalo entre parto y parto	12 a 13 meses
Tasa de concepción al primer servicio	50 %
Servicios por concepción	<1,7

Fuente: Asociación Holstein del Ecuador, 2002.

Realizado por: Tipan B., 2022.

Tabla 2-3: Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales de la raza Brown Swiss.

Índices reproductivos	Valor óptimo	Valor problema
Intervalo entre partos	12,5-13 meses	>14 meses
Servicios por concepción	<1,7	>2,5
Índice de concepción al primer servicio en novillas	65 a 70 %	>60 %
Vacas que conciben con menos de 3 servicios	>90 %	<90 %
Promedio de días de vacía	85 a 110 %	>140 días
Vacas vacías por más de 120 días	<10%	>15 %
Duración del periodo seco	50 a 60 días	<45 o > 70 días
Promedio de edad al primer parto	24 meses	<24 o >30 meses

Fuente: Sánchez, 2010, p. 18

Realizado por: Tipan B., 2022.

2.7.8 Eficiencia reproductiva de hato lecheros

Aguilar, et al., (2003, p. 15), indica que la eficiencia reproductiva es uno de los aspectos más fundamentales dentro de una ganadería que se debe de tomar en cuenta al evaluar la producción de ganado de leche y carne por lo tanto el mejoramiento de este carácter tendrá un impacto económico considerable que garantice una adecuada rentabilidad para el ganadero.

Horrach, et al., (2020, p. 32), define la ER como la obtención de un becerro por vaca, dentro de un tiempo óptimo para maximizar la rentabilidad de la finca, como la expresión de la fertilidad de los progenitores, la acción del ambiente e intervención del hombre. La evaluación en la práctica es compleja debido a los diferentes sistemas de producción y sus metas establecidas. Para (Risco, et al., 2005, pp. 10-15), la eficiencia reproductiva como tal en un hato puede ser medida por la edad al primer parto, el no retorno al primer servicio, días abierto, número de servicios por concepción, el intervalo entre parto y parto, y el índice de fertilidad.

Para Arévalo (2006, p. 30), la vida útil reproductiva depende del intervalo entre parto y los días abiertos de la hembra bovina. Se considera un máximo de 8 años o 6 partos. Además, como se observa en la (tabla) los valores estándares de calificación de la eficiencia reproductiva del hato ganadero.

Tabla 2-4: Parámetros para califica la eficiencia reproductiva del hato.

Calificación	Valor
Excelente	>60
Buena	40-59
Regular	20-39
Mala	<20

Fuente: Arévalo, 2006, p. 3

Realizado por: Tipan B., 2022.

2.8 Problemas productivos y reproductivos en un hato lechero

2.8.1 Sanitarios

2.8.1.1 Mastitis

Para SIPSA (2014, p. 1), menciona que la mastitis bovina consiste en la inflamación de las glándulas mamarias o la ubre, que genera dolor y estrés a las vacas, ocasionando disminución en la producción y en la calidad de la leche, pues cambia su sabor y aumenta la carga bacteriana normal. Se considera que a nivel mundial la mastitis bovina es una de las enfermedades infecciosas más comunes dentro de un hato ganadero y además genera pérdidas económicas a los ganaderos dedicados a la producción de leche, dado que afecta directamente a la producción de láctea, se incrementan los costos en los insumos debido a los tratamientos que se deben adelantar, se descartan vacas improproductivas por la pérdida de cuartos glandulares² de la ubre y por la

eliminación de la leche durante el periodo de retiro para evitar la presencia de residuos antibióticos (CORPOICA, 2003, p. 1).

La enfermedad es considerada multifactorial ya que es causada por una gran diversidad de organismos patógenos y del tipo mecánico, entre los que se destacan bacterias como *Staphylococcus coagulans* Gramnegativos y Grampositivos, *Streptococcus* sp, *Klebsiella* sp y *Escherichia coli* (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, 2012, p. 24).

Las principales medidas para el control de la mastitis bovina son:

- Realizar el ordeño con el apoyo del ternero, en el caso que el ordeño se de en forma manual.
- Un correcto lavado y pre sellado de los pezones.
- En ordeño mecánico, se debe tener una buena calibración del equipo, tamaño y correcta instalación de las pezoneras y buen manejo del vacío.
- Realizar el ordeño de las vacas enfermas al final.
- Realizar un buen sellado de pezones.
- Descartar vacas que repetidoras de la enfermedad.
- Realizar la prueba CMT periódicamente.
- Realizar un correcto secado de las vacas (Calderón, et al., 2009, p. 67).

2.8.1.2 *Brucelosis Bovina*

Para SAG (2014, p. 1), la brucelosis bovina (BB) es una enfermedad bacteriana infecciosa causada por la *Brucella abortus*, cuya bacteria afecta principalmente a bovinos, en las hembras en edad reproductiva, provocando abortos y alteraciones reproductivas. Mientras que en los machos la enfermedad se manifiesta como orquitis y epididimitis, lo que provoca pérdida de la fertilidad.

Dentro del efecto negativo que causa la brucelosis bovina están las pérdidas económicas, directas e indirectas, están los abortos, niveles de índices reproductivos bajos, descarte prematuro de los animales infectados, disminución de los kilos de carne a la venta, disminución del número de terneras para reemplazo, descenso en la producción láctea, pérdida en la competitividad de comercialización nacional o internacional de bovinos en pie, productos y subproductos (Samartino, 2013, pp. 23-32).

2.8.1.3 *Metritis*

Temple, et al., (2023, p. 1), manifiestan que la metritis es una inflamación del útero (de la cavidad y la pared uterina). Ocurre durante los 21 días posteriores al parto, pero suele observarse más a menudo en los 10 primeros días después del parto. La metritis en una vaca presenta un útero anormalmente agrandado fuera de lo normal acompañada de una secreción viscosa con una coloración que varía entre blanca y purulenta o fétida, de una consistencia acuosa, también presenta un color marrón rojizo en casos graves.

Esta enfermedad ejerce un efecto negativo en la producción láctea y su rentabilidad, dado que puede provocar:

- Pérdida económica asociadas a una baja producción láctea ya que las vacas enfermas están aletargadas y dejan de comer con lo que desciende su producción.
- Mayor intervalo de parto- parto, ya que las tasas de concepción y de detección de celo son bajas.
- Mayores costos de inseminación al tener que repetir el servicio.
- Eliminación de los animales, lo que aumenta los costos de sustitución o reemplazo.
- Elevado costo de tratamiento (Zoetis, 2017, p. 2).

Por otro lado, para Temple, et al., (2023, p. 2), indica que la incidencia de metritis en las vacas lecheras se encuentra en un rango del 15 % y el 20 %, aunque puede afectar hasta al 40 % de las vacas, en base al tipo explotación y la etapa de lactación que se encuentren las vacas. La metritis se ha asociado a una disminución de la producción de leche, un bajo rendimiento reproductivo como: retraso en la inseminación y reducción de las tasas de concepción y un mayor riesgo de bajas involuntarias durante la lactación.

2.8.1.4 Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR)

Para SAG, (2015, p. 1), la rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) es una enfermedad infecciosa del ganado bovino causada por el herpesvirus bovino tipo 1 (BoHV-1). El virus es altamente contagioso y se transmite por el aire, por lo que cuando la enfermedad aparece en una granja, la infección puede propagarse rápidamente.

La IBR puede causar problemas al sistema respiratorio, sistema reproductivo o, en raras ocasiones, problemas neurológicos. Las pérdidas económicas asociadas a esta enfermedad se relacionan están la disminución de la producción de leche y las restricciones al comercio de animales, semen, óvulos y embriones que se pueden producir (Teran, 2012, p. 1).

2.8.2 Nutricionales

Valdez, et al., (2019, p. 5), indica que las deficiencias de minerales pueden variar en diferentes regiones, debido a condiciones climáticas, tipos de suelo, forrajes y disponibilidad para los animales. Por lo tanto, la carencia de minerales repercute en la ganadería de pastoreo a través de bajos parámetros de producción y reproducción de los animales. Debido a que son insuficientes los minerales en la dieta, se sugiere utilizar suplementos como sales minerales, bloques nutricionales, minerales inyectables o bolos intraluminales de lenta liberación.

Tabla 2-5: Problemas reproductivos y productivos del ganado tropical por deficiencia de minerales.

Problema productivo y reproductivo	Deficiencia
Partos distócicos y retención de placenta. Baja producción de leche.	Ca
Bajas tasas de concepción y preñez, ganancia de peso y producción de leche disminuida.	P
Infertilidad, quistes ováricos, menor producción de leche, baja calidad del semen. Mortalidades en neonatos por más de 60%	Se
Pubertad tardía y crecimiento lento de las gónadas.	Zn
Muerte embrionaria, reabsorción del embrión y retención de placenta.	Cu
Retorno irregular del estro, bajo desarrollo folicular, quistes ováricos y anestro prolongado.	Mn
Crecimiento lento de los animales.	Fe
Depresión de los niveles de estrógenos, retraso en la pubertad, estro suprimido o irregular, infertilidad, muerte embrionaria, nacimiento de terneras débiles, aborto, retención de placenta, disminución de la libido y deterioro de la calidad del semen	I
Disminución de la libido, reducción de la espermatogénesis, esterilidad en machos, retraso de la pubertad, reducción de la tasa de concepción y anestro prolongado en hembras.	Mo
Infertilidad	Co
Crecimiento lento y baja producción de leche	Na

Fuente: Barrios, et al., 2010; Hefnawy, et al., 2010

Realizado por: Tipan B., 2022.

2.9 Registros

La obtención de información y la toma de registros son de gran importancia para medir parámetros de rendimiento reproductivo y productivo tanto de hembras como machos, para poder encontrar las problemáticas y tomar decisiones efectivas y oportunas, más aún cuando implicaciones económicas son evidentes, además de ejecutar planes de manejo reproductivo y optimizar el tiempo entre procesos reproductivos (Aguayo, et al., 2016, p. 19).

Para Rodríguez, (2007, p. 17), menciona que con los registros lecheros podemos detectar las vacas superiores, las cuales además de producir mayor cantidad de leche, sus crías podrán venderse como reproductores mejorando el ingreso económico al ganadero. Mientras que las crías hembras de las vacas elite constituirán el reemplazo del hato, lo cual permitirá mejorar el promedio del hato anualmente. Para (Aguayo, et al., 2016, p. 19), las vacas de menor producción detectadas por los registros deben descartarse contribuyendo de igual manera como ganancias adicionales y además que el excedente de hembras de reemplazo podría venderse a buenos precios ya que se cuenta con la información del historial de sus madres.

2.9.1 Clases de registros

- Registros de ganadería de leche.
- Registro de pesaje de terneros.
- Registro individual de cada vaca.
- Registro de reproductivo del ganado lechero.
- Registro de sanidad.
- Registro reproductivo de las vacas (Alviar, 2002, p. 18).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO.

3.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en la hacienda “Rocon”, ubicada en la comunidad San Miguel de Guaructus, del cantón Chambo, provincia de Chimborazo, a 78° 30’ de latitud Sur y a 1° 30’ de longitud Oeste, con una altitud de 3150 msnm. El tiempo de duración de la investigación será de 120 días. Las condiciones meteorológicas de la hacienda Rocon, se detallan en (tabla 3-1).

Tabla 3-1: Condiciones meteorológicas de la hacienda "Rocon", cantón Chambo, provincia de Chimborazo.

Parámetros	Valores
Altitud, msnm	3150
Temperatura, °C	12,5
Humedad relativa, %	76,0
Precipitación, mm/año	897,5

Fuente: Estación meteorológica del MAG – Guaslán. 2022.

Realizado por: Tipan B., 2022.

3.2. Unidades experimentales

En el presente trabajo de investigación las unidades experimentales fueron los registros productivos y reproductivos de 42 vacas del hato lechero de la hacienda Rocon durante el periodo de evaluación (2018 - 2021). La investigación se basó principalmente en la visita diaria a la ganadería para la recolección de la información y emisión de los resultados de la evaluación.

3.3. Materiales, equipos e instalaciones

3.3.1. *Materiales*

- Hojas de registros para la recopilación de datos
- Registros productivos del periodo 2018-2021
- Registros reproductivos del periodo 2018-2021
- Libreta
- Esferos

- Botas
- Overol

3.3.2. Equipos

- Computadora personal
- Software: Microsoft Excel
- Cámara

3.3.3. Instalaciones

- Instalaciones de la hacienda Rocon

3.4. Tratamiento y diseño experimental

Para la presente investigación al tratarse de tipo descriptiva por la recopilación de datos de los registros tanto productivos y reproductivos del hato lechero de la hacienda Rocon, durante el periodo 2018-2021 no hubo tratamiento ni un diseño experimental.

3.5. Mediciones experimentales

Las variables consideradas dentro del proceso de investigación para la evaluación de los parámetros productivos y reproductivos del hato lechero de la hacienda Rocon que corresponden a los años 2018, 2019, 2020 y 2021 son los siguientes:

3.5.1. Parámetros Productivos

- Porcentaje Promedio de vacas por ordeño, dentro del hato.
- Promedio diario general de producción lechera, Kg.
- Promedio diario por vaca en producción de leche, kg.
- Producción de leche ajustada (305 días de lactancia, edad adulta) por lactancia en kg.
- Duración de la lactancia (DL) en días.
- Periodo seco (PS) en días.

3.5.2. Parámetros Reproductivos

- Edad al primer servicio, meses.
- Edad al primer parto, meses.
- Numero de servicios por concepción (S/C)
- Duración de la gestación, días.
- Días abiertos, días.
- Intervalo entre parto y parto, días
- Porcentaje de fertilidad.
- Porcentaje de preñez.
- Porcentaje de nacimientos por sexo: machos y hembras.
- Eficiencia reproductiva del hato, (ERH) %.

3.6. Análisis estadísticos y pruebas de significancia

En el presente trabajo investigativo por tratarse de una evaluación de los parámetros productivos y reproductivos del hato lechero de la hacienda Rocon, durante el periodo 2018-2021 se utilizó la estadística descriptiva, prueba T- student y prueba de chi-cuadrado.

3.7. Procedimiento experimental

- Visita y reconocimiento de la hacienda Rocon.
- Clasificación de los registros en función de los años de evaluación.
- Toma de datos de los registros productivos y reproductivos de las vacas del hato lechero de la hacienda Rocon del periodo 2018-2021.
- Una vez obtenido los datos se analizará la duración de la lactancia (DL) en días sin tomar en cuenta la etapa de calostro.
- Por consiguiente, se evaluó la producción de leche diaria, medida en Kg/vaca/día. Luego las producciones de cada semoviente se ajustaron a 305 días y edad adulta.
- También se procederá al cálculo de la duración de la gestación, días abiertos, intervalo entre parto y parto, servicios por concepción, porcentaje de fertilidad y preñez para determinar la eficiencia reproductiva del hato lechero.
- Los datos recolectados serán procesados en el Microsoft Excel para que una vez establecido esos valores definirlos con la media, desviación estándar y prueba de chi – cuadrado para los años en estudio.
- Redacción del informe final.

3.8. Metodología

3.8.1. Parámetros productivos

3.8.1.1. Porcentaje Promedio de vacas por ordeño, dentro del hato.

Nº vacas en ordeño = Nº vacas que se encuentran en lactación

$$\text{Vacas en Ordeño}(\%) = \frac{\text{Nº vacas en lactancia}}{\text{Nº total de vacas}} \times 100$$

(Bavera, 2000, p. 12)

3.8.1.2. Duración de la lactancia, días. (DL)

Se calculada entre los días fecha de inicio de la producción de leche y la finalización de la producción (secado).

3.8.1.3. Producción diaria de leche, Kg/vaca/día.

Se obtuvo con la siguiente fórmula de cada semoviente del hato:

$$\frac{\text{Pdn real de la leche por lactancia}}{DL}$$

(Moreno, 2005, p. 15)

3.8.1.4. Producción ajustada a 305 días y edad adulta (60 meses) de leche por lactancia, Kg/vaca/lactancia

Se calculó con la fórmula tipo exponencial:

$$Y = Y_i \times e^{b(305 \text{ días} - x_i)}$$

Dónde:

- Y= Producción de leche ajustada a 305 días.
- Y_i= Producción de leche acumulada individual por vaca.
- e= Valor neperiano del logaritmo natural en base exponencial que es igual a 2,71828182
- b= Coeficiente de regresión (valor calculado igual a 0,003).
- X_i= Longitud de la lactancia individual de cada vaca en días.
- 305 días= Longitud de la lactancia óptima para el ajuste.

Para ajustar la producción a 305 días y a equivalente adulto uso la siguiente fórmula de tipo exponencial:

$$Y_{305d-60m} = Y_a \times e^{b(60m-xi)}$$

Dónde:

- $Y_{305d-60m}$ = Producción de leche ajustada a 305 días y edad adulta.
- Y_a = Producción de leche ajustada a 305 días de cada vaca.
- e = Valor neperiano del logaritmo natural en base exponencial que es igual a 2,71828182.
- b = Coeficiente de regresión (valor calculado igual a 0,00000425).
- X_i = Edad de la vaca por lactancia en meses.
- 60 meses = Longitud de la lactancia óptima para el ajuste (Bretschneider, et al., 2015, p. 67).

3.8.2. *Parámetros reproductivos*

3.8.2.1. *Edad al primer servicio (meses)*

Se estableció a partir de la fecha de nacimiento a la fecha del primer servicio (Villaroel, 2021, p. 16).

3.8.2.2. *Edad al primer parto (meses)*

Se calcula a partir de la fecha de nacimiento a la fecha al parto (Asociación Holstein del Ecuador, 2002, p. 5).

3.8.2.3. *Duración de la gestación*

Considerado como el tiempo entre la fecha de concepción hasta la fecha de parto.

$$\frac{\Sigma(\text{Fecha del parto} - \text{fecha concepcion})}{N^{\circ} \text{ de semovientes involucrados}}$$

(Bavera, 2000, p. 1)

3.8.2.4. *Días abiertos*

Se obtendrá por la diferencia de fecha de parto y la fecha de concepción o último servicio efectivo (INTAGRI, 2018).

3.8.2.5. *Intervalo entre parto y parto*

Considerado como el tiempo entre dos partos sucesivos (Asociación Holstein del Ecuador, 2002, p. 7).

3.8.2.6. *Número de servicios por concepción (S/C)*

Se procede a determinar de acuerdo con el número de montas o inseminaciones que requirió las vacas para preñar (Bustillos, et al., 2020, p. 10).

3.8.2.7. *Porcentaje de fertilidad*

Calculado por el número de hembras encastadas que no han retornado a celo (Sánchez, 2010, p. 25).

$$\frac{\Sigma(\text{Vacas concebidas})}{\text{Total de vacas dentro del mismo periodo}} \times 100$$

3.8.2.8. *Porcentaje de preñez*

Calculado a partir del número vacas o vaquillas confirmadas preñez con respecto al número de servicios (Bustillos, et al., 2020, p. 25).

$$\frac{\Sigma(\text{N}^\circ \text{ vacas o vaquillonas preñadas})}{\text{Numero de vacas servidas}} \times 100$$

3.8.2.9. *Eficiencia Reproductiva del Hato (ERH)*

Se calculó esta variable empleando la fórmula propuesta por (Reaves, 1969), que se indica a continuación:

$$100 - [(\Sigma \text{días vacios de vacas problema} / \text{total de vacas del hato}) \times 1,75]$$

Consideradas como vaca problema a aquellas que vacas que pasan los >100 días abiertos.

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Una vez procesado y tabulado los datos obtenidos de los registros productivos y reproductivos del hato lechero de la hacienda Rocon durante el periodo 2018-2021 se obtuvo los siguientes resultados que se muestran a continuación en el estudio realizado al hato lechero.

4.1 Parámetros productivos y reproductivos del hato lechero de la hacienda “Rocon”

4.1.1 *Parámetros productivos*

Durante el periodo 2018-2021 en base a los registros del hato lechero de la hacienda Rocon se obtuvo datos de las variables productivas: porcentaje promedio de vacas por ordeño, dentro del hato, promedio diario general de producción lechera, promedio diario por vaca en producción de leche, producción de leche ajustada a 305 días de lactancia (edad adulta), duración de la lactancia y el periodo seco las cuales fueron sometidas a la prueba t-student con una confiabilidad del 95%, a excepción de la primera variable antes mencionada, los resultados generales se muestran en la (tabla 4-1).

4.1.2 *Parámetros reproductivos*

Durante el periodo 2018-2021 en base a los registros del hato lechero de la hacienda Rocon se obtuvo datos de las variables reproductivas: edad al primer servicio, edad al primer parto, servicios por concepción, duración de la gestación, días abiertos, intervalo entre partos, porcentaje de fertilidad, porcentaje de preñez, porcentaje de nacimientos machos y hembras y la eficiencia reproductiva las cuales fueron sometidas a la prueba t-student con una confiabilidad del 95%, a excepción de las variables porcentaje de fertilidad, porcentaje de preñez, porcentaje de nacimientos machos y hembras y la eficiencia reproductiva, los resultados generales se muestran en la (tabla 4-2).

Tabla 4-1: Parámetros productivos del hato lechero de la hacienda Rocon, durante el periodo 2018-2021.

Parámetros Productivos					
Variables	Años				
	2018				
	Media	D.E	Min	Max	
Promedio diario general de producción leche, kg	574.68	± 23.11	442	647	
Promedio diario por vaca en producción de leche, kg	16.13	± 3.68	11	29	
Pnd. Leche ajustada 305 días, vaca adulta	4887.18	± 1129.49	3229	8679	
DL, días	310.33	± 44.09	257	447	
PS, días	69.05	± 17.10	29	112	
% Promedio de vacas/ordeño	81				
	2019				
	Media	D.E	Min	Max	
Promedio diario general de producción leche, kg	633.94	± 15.97	512	670	
Promedio diario por vaca en producción de leche, kg	17.09	± 3.21	10	23	
Pnd. Leche ajustada 305 días, vaca adulta	5118.48	± 968.39	2958	6994	
DL, días	289.33	± 50.95	220	473	
PS, días	71.36	± 14.98	31	106	
% Promedio de vacas/ordeño	83				
	2020				
	Media	D.E	Min	Max	
Promedio diario general de producción leche, kg	757.41	± 9.10	667	778	
Promedio diario por vaca en producción de leche, kg	16.45	± 2.12	12	22	
Pnd. Leche ajustada 305 días, vaca adulta	4974.02	± 656.19	3553	6569	
DL, días	313.88	± 48.22	251	414	
PS, días	69.14	± 10.13	52	93	
% Promedio de vacas/ordeño	87				
	2021				
	Media	D.E	Min	Max	
Promedio diario general de producción leche, kg	785.56	± 13.00	669	812	
Promedio diario por vaca en producción de leche, kg	15.87	± 2.71	11	24	
Pnd. Leche ajustada 305 días, vaca adulta	4625.16	± 1197.09	2873	10140	
DL, días	290.48	± 43.74	226	444	
PS, días	85.00	± 15.28	65	130	
% Promedio de vacas/ordeño	88				

Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

Continuación de la tabla 4-2

	2021				
	Media		D.E	Min	Max
Edad al 1° servicio, meses	17.67	±	4	13	25
Edad al 1° parto, meses	27.22	±	4.09	21	34
Servicios por concepción, #	2.05	±	1.27	1	6
Duración Gestación, días	287.1	±	3.69	278	294
Días Abiertos	87.48	±	38.14	37	216
Intervalo entre partos, días	375.48	±	40.76	322	518
Porcentaje de Fertilidad, %			74%		
Porcentaje de Preñez, %			86%		
Porcentaje de Nacimientos Machos y Hembras, %			45%		
Eficiencia Reproductiva			55%		
			62.18		

Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

4.2 Comparación de los parámetros técnicos durante el periodo 2018-2021

4.2.1 Variables Productivas

Se obtuvieron datos productivos de la Hacienda Rocon, los cuales fueron sometidos a una prueba t-student con una confiabilidad del 95%. Estos resultados se encuentran detallados en la tabla 4-3, 4-4, 4-5.

Tabla 4-3: Prueba t-student de los parámetros productivos del hato lechero de la hacienda Rocon, año 2018-2019.

Parámetros Productivos					
Variables	Media 2018	Media 2019	Estadístico T	Probabilidad	Significancia
Promedio diario general de producción leche, kg	574.68	633.94	-39.40800103	1.1198E-133	**
Promedio diario por vaca en producción de leche, kg	16.13	17.09	-1.291638881	0.101858209	NS.
Pnd. Leche ajustada 305 días, vaca adulta	4887.18	5118.48	-1.017504728	0.157440164	NS.
DL, días	310.33	289.33	2.368331952	0.011332161	*
PS, días	69.05	71.36	-0.713564236	0.239769528	NS.
% Promedio de vacas/ordeño	81	83			

Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

Tabla 4-4: Prueba t-student de los parámetros productivos del hato lechero de la hacienda Rocon, año 2019-2020.

Parámetros Productivos					
Variables	Media 2019	Media 2020	Estadístico T	Probabilidad	Significancia
Promedio diario general de producción leche, kg	633.94	757.41	-124.8849912	3.1061E-301	**
Promedio diario por vaca en producción de leche, kg	17.09	16.45	1.488676202	0.072112413	NS.
Pnd. Leche ajustada 305 días, vaca adulta	5118.48	4974.02	1.123320062	0.133918138	NS.
DL, días	289.33	313.88	-2.312501913	0.012923257	*
PS, días	71.36	69.14	0.581850239	0.281926685	NS.
% Promedio de vacas/ordeño	83	87			

Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

Tabla 4-5: Prueba t-student de los parámetros productivos del hato lechero de la hacienda Rocon, año 2020-2021.

Parámetros Productivos					
Variables	Media 2020	Media 2021	Estadístico T	Probabilidad	Significancia
Promedio diario general de producción leche, kg	757.41	785.56	-34.2560978	3.1585E-116	**
Promedio diario por vaca en producción de leche, kg	16.45	15.87	1.039679929	0.152290602	NS.
Pnd. Leche ajustada 305 días, vaca adulta	4974.02	4625.16	1.630254194	0.055353746	NS.
DL, días	313.88	290.48	0.014187246	0.014187246	*
PS, días	69.14	85.00	1.70423E-06	1.70423E-06	**
% Promedio de vacas/ordeño	87	88			

Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

4.2.1.1 Porcentaje promedio de vacas por ordeño, dentro del hato

Para esta variable en el hato lechero de la hacienda “Rocon”, durante el periodo 2018-2021, se obtuvo porcentajes promedio de vacas en producción de 81, 83, 87 y 88% respectivamente para cada uno de los años de estudio como se puede observar en la (tabla 1-4), dándonos a entender que existe una tendencia creciente para cada año de estudio como indica la (gráfico 1-4), esto posiblemente sea debido a que el número de vacas secas dentro del hato lechero sea en menor

cantidad y además también debido al buen manejo, alimentación y sanidad que se lleva a cabo dentro de la hacienda.

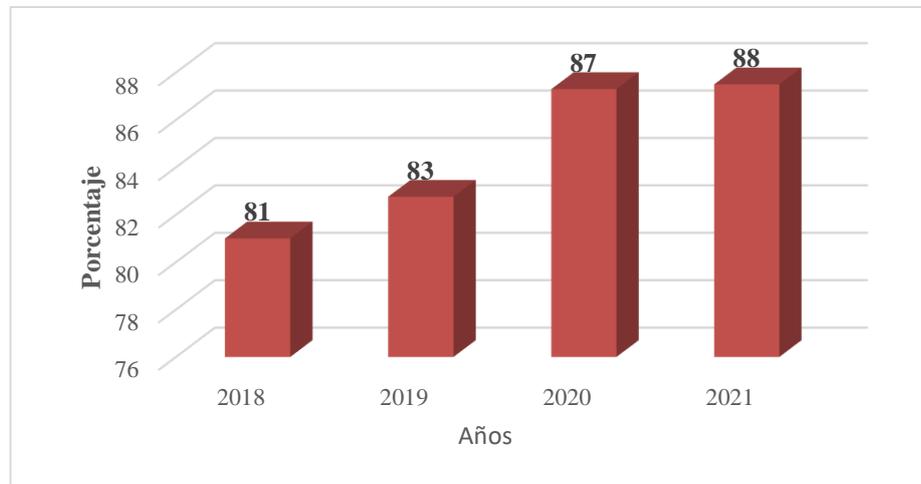


Gráfico 4-1: Porcentaje promedio de vacas por ordeño.
Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

Valverde, (2015, p. 12), menciona que el porcentaje ideal de vacas que deben estar en ordeño es de 50 % de todas las categorías del hato ganadero ya que el otro 50% corresponde a las vacas secas, vaconas vientre, vaconas fierro, vaconas media, terneras y reproductores de tal manera que al comparar con los resultados obtenidos del hato lechero de la hacienda “Rocon” estos están por encima del porcentaje ideal. Por otro lado (Hernández, 2008, p. 47), en la evaluación productiva realizada a la ganadería Santa Lucía obtuvo un porcentaje promedio de vacas por ordeño de 87% y el 13% restante pertenece a las vacas secas valor similar al de la ganadería Rocon ya que los valores están entre 81-88 %.

El porcentaje de vacas en ordeño del hato lechero de la hacienda Rocon que se obtuvo en cada año de estudio nos demuestra el buen manejo productivo y de alimentación que se realiza ya que los resultados están por encima de lo que la literatura marca como lo ideal para un hato ganadero. Además, se puede considerar el contar con porcentajes altos de vacas por ordeño puede deberse a la capacidad que tiene la hacienda con respecto al espacio y el alimento suficiente para cada categoría.

4.2.1.2 Promedio diario general de producción lechera, kg.

En la variable promedio diario general de producción lechera correspondiente a las 42 vacas de la hacienda “Rocon”, se determinó que durante el periodo 2018, 2019, 2020 y 2021 las medias y desviación estándar de producción fueron de 574.68 ± 23.11 , 633.94 ± 15.97 , 757.41 ± 9.10 y 785.56 ± 13.00 kg de leche diario respectivamente para cada año como se muestran la (tabla 4-1).

Al realizar la prueba t student en esta variable con una confiabilidad del 95% para los 4 años de estudio, se determinó que entre la media 574.68 kg de leche del 2018 y la media 633.94 kg de leche del 2019 existe diferencias altamente significativas entre estos dos años (tabla 4-3), mientras que entre la media 633.94 kg de leche del 2019 y la media 757.41 kg de leche del 2020 existe diferencias altamente significativas entre los dos años comparados (tabla 4-4) y finalmente entre la media 757.41 kg de leche del 2020 y la media 785.56 kg de leche del 2021 existen diferencias altamente significativas (tabla 4-5) dándonos a entender que hay una tendencia creciente durante ese periodo de estudio, ya que el promedio de producción diario general menor entre los 4 años pertenece al año 2018 con 574.68 kg de leche mientras que el promedio de producción más alto pertenece al año 2021 con 785.56 kg de leche. Dichos datos se muestran en la (gráfico 4-2).

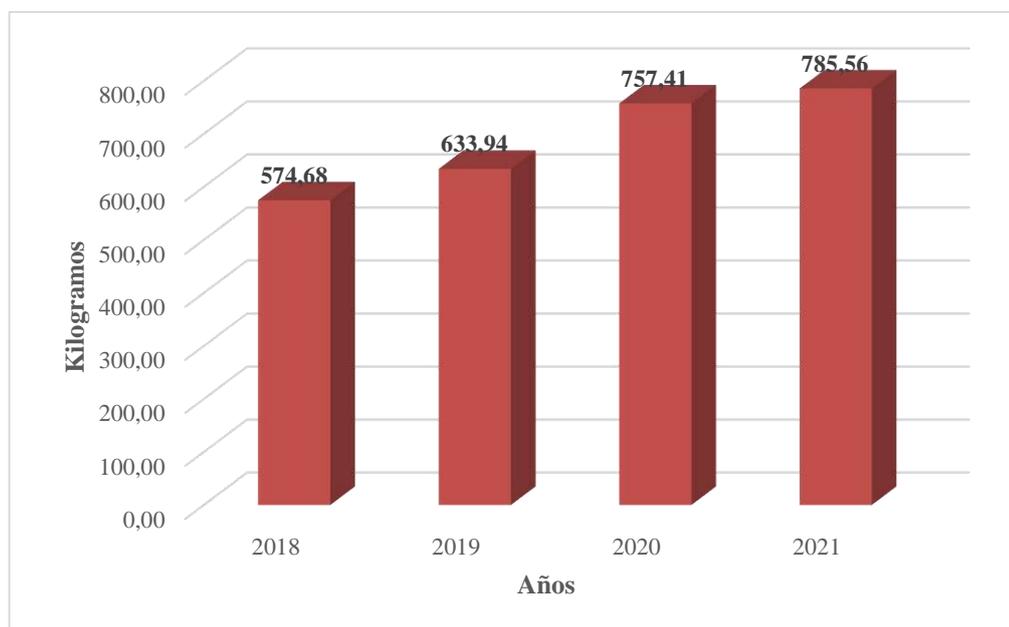


Gráfico 4-2: Promedio diario general de producción lechera.
Elaborado por: Bryan Tipán, 2023.

Olivera (2001, p. 49), menciona que las vacas incrementan su producción conforme avanzan sus partos, con un porcentaje de incremento de acuerdo con distintos factores como el nivel de producción, calidad genética, buena alimentación, entre otros aspectos, mientras que para (Junqueira, et al., 2005, p. 20), indica que durante la 1^{ra} y 2^{da} lactancia las hembras bovinas llegan a producir entre el 69,8 - 85,7% respectivamente de la producción máxima, la cual se alcanza entre la quinta y sexta lactación.

Durante el periodo 2018-2021 la hacienda Rocon presenta un crecimiento en la producción diario general del hato lechero esto debido a que cada año se va mejorando la genética de las vacas, la calidad del alimento y evitando en su gran mayoría tener animales enfermos, y por ende lo que genera de manera directa al ganadero es tener una buena rentabilidad, ya que a mayor producción

mayores ingresos económicos. (Coaquira, et al., 2016, p. 412), menciona que la producción de leche en una ganadería se ve afectada por año debido a deferentes factores, época de parto y número de lactancia, además que se ve influenciado por el manejo, alimentación y la salud del animal, por ende, es importante la recomendación de realizar evaluaciones para fortalecer la base de conocimiento para nuevas mejoras e innovaciones en la ganadería.

4.2.1.3 Promedio diario por vaca en producción de leche, kg.

En la (tabla 4-1) se muestra las medias y desviación estándar de la producción por vaca del hato lechero de la hacienda “Rocon” durante de los años 2018, 2019, 2020 y 2021 las cuales fueron 16.13 ± 3.68 , 17.09 ± 3.21 , 16.45 ± 2.12 y 15.87 ± 2.71 kg leche/vaca respectivamente para cada año de estudio, de tal manera que al analizar estos resultados se puede decir que existen variaciones en cada año.

Es así, que al utilizar la prueba t student para realizar la comparación entre años de esta variable se puede evidenciar que entre el año 2018 con una media de 16.13 kg leche/vaca versus el año 2019 con una media de 17.09 kg leche/vaca no existió diferencias significativas (tabla 4-3), entre el 2019 con una media de 17.09 kg leche/vaca versus el 2020 con una media de 16.45 kg leche/vaca no existió diferencias significativas (tabla 4-4) y por ultimo entre el año 2020 con una media de 16.45 kg leche/vaca versus el 2021 con una media de 15.87 kg leche/vaca no existió diferencias significativas estadísticamente (tabla 4-5) mientras que numéricamente se puede observar que con 17.09 kg leche/vaca es el promedio más alto correspondiente al 2019 y el promedio más bajo con 15.87 pertenece al año 2021, como se puede observar en la (gráfico 4-3).

Asociación Holstein Friesian del Ecuador, (2002, p. 1), menciona una media de producción de 22.3 kg/vaca/día, siendo superior a los valores obtenidos en la presente investigación realizada al hato lechero de la hacienda “Rocon”, se puede atribuir esta diferencia ya que cada hato se encuentra en diferentes zonas en la cual varían las condiciones ambientales, el manejo, alimentación, en relación con los animales de la presente evaluación. Al igual que los resultados reportados por (Ortiz, 2008 p. 44), en la evaluación realizada al hato lechero Holstein Friesian de la hacienda “San Luis” con una media de producción de 18.29 ± 2.82 kg/vaca/día.

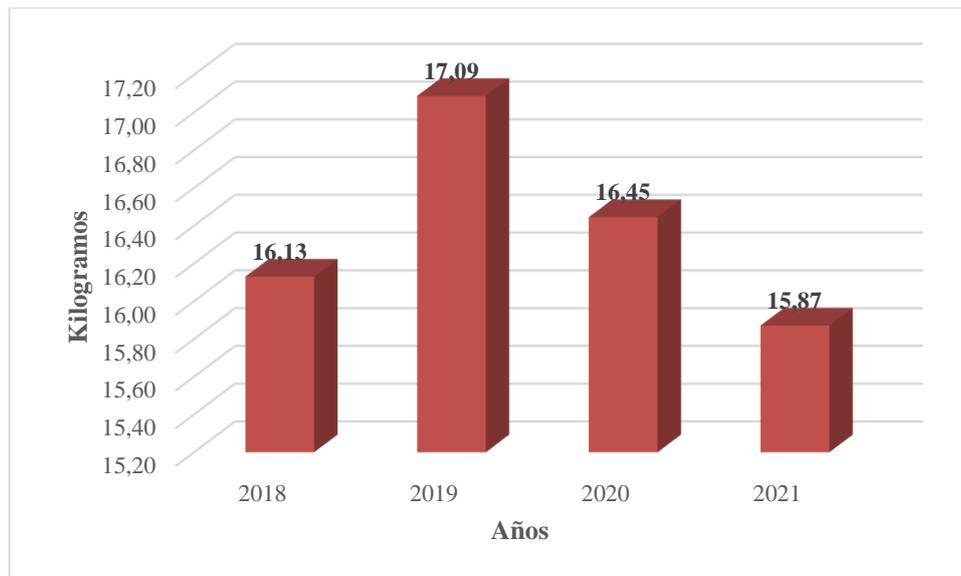


Gráfico 4-3: Promedio diario por vaca en producción de leche.

Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

4.2.1.4 Producción de leche ajustada (305 días de lactancia, edad adulta) por lactancia en kg.

Al realizar el ajuste de producción de leche a 305 días lo que se consigue es obtener una medición más exacta de la producción del hato lechero, de esta manera los resultados que se obtuvo durante el periodo 2018-2021 de evaluación para la producción de leche ajustada a 305 días y edad adulta (60 meses), por lactancia, se estableció que el hato lechero de la hacienda “Rocon” presento promedios de 4887.18 ± 1129.49 , 5118.48 ± 968.39 , 4974.02 ± 656.19 , 4625.16 ± 1197.09 kg/vaca/lactancia respectivamente para cada año de estudio (tabla 4-1).

Es así, que al utilizar la prueba t-student para la producción de leche a 305 días y edad adulta (60 meses), por lactancia, con una confiabilidad del 95% para los 4 años de estudio, se determinó que al realizar la comparación entre la media 4887.18 kg leche del año 2018 versus la media 5118.48 kg de leche del año 2019 no existe diferencias significativas (tabla 4-3), por otro lado entre la media 5118.48 kg leche del año 2019 versus la media 4974.02 kg leche del año 2020 no existe diferencias significativas (tabla 4-4), entre la media 4974.02 kg leche del año 2020 y 4625.16 kg leche del año 2021 no existe diferencias significativas (tabla 4-5), cabe recalcar que la media de producción más alta fue de 5118.48 kg leche del año 2019 superior al primero, tercero y cuarto año de estudio, mientras que el más bajo con una media de producción 4625.16 kg leche pertenece al año 2021 (gráfico 4-4).

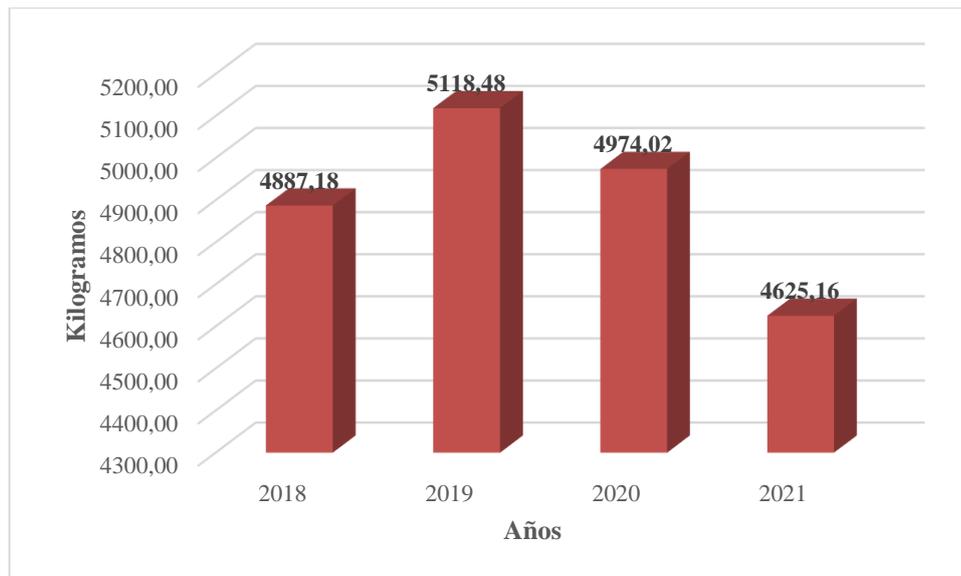


Gráfico 4-4: Promedio producción de leche ajustada (305 días de lactancia, edad adulta) por lactancia en kg.
Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

Los resultados obtenidos en esta investigación del hato lechero de la hacienda “Rocon” de la producción ajustada a 305 días y edad adulta por lactancia los valores son similares a lo reportado por (Paredes, 2018, p. 22), en el estudio realizado de un hato lechero Holstein donde obtuvo un promedio de producción de leche ajustada a 305 días de 4068.33 kg de leche. Mientras que los valores obtenidos por (Culcay, 2021, p. 42), en la evaluación productiva de vacas Jersey en el Ecuador con una producción promedio ajustada a 305 fue de 3009.52 kg de leche que al compararlos con los valores del estudio de la ganadería Rocon demuestran ser superiores. Por otro lado, (Juarez, et al., 2013, p. 7), quienes manifiesta producciones de 4589 kg/vaca/lactancia para Brown Swiss puro y mestizo. Dándonos a entender que el hato lechero se encuentra con una producción de leche justada a 305 días buena, ya que en cada año de estudio los valores encontrados se encuentran por encima de los 4000 kg de leche/vaca/lactancia.

Al realizar la comparación de las medias de producción del hato lechero de cada año de estudio de la hacienda Rocon podemos darnos cuenta que los valores en cada año tienden a variar ya que del primero al segundo año existe un crecimiento en la producción mientras que del segundo al último año de estudio se evidencia una disminución en la producción como se observa en la (grafica 4-4) esto debido a distintos factores como lo menciona (Asociación Holstein Friesian del Ecuador, 2002, p. 5), que manifiesta una producción de 6801 kg ajustada a 305 días, y dicho resultado depende de la producción de leche real/lactancia/vaca, de los días de lactancia y de la edad de las vacas en estudio, la zona en la que se desarrollan, el manejo y alimentación.

4.2.1.5 Duración de la lactancia (DL).

La duración de la lactancia en bovinos es el tiempo (305 días) que la vaca se encuentra produciendo leche desde el parto hasta el periodo seco que es cuando la vaca entra en descanso para su siguiente lactancia, por ende, los resultados que se obtuvo durante el periodo 2018-2021 de evaluación para la variable duración de la lactancia se estableció que el hato lechero de la hacienda Rocon presento medias y desviación estándar de 310.33 ± 44.09 , 289.33 ± 50.95 , 313.88 ± 48.22 , 290.48 ± 43.74 días respectivamente para cada año de estudio (tabla 4-1).

Es así, que al utilizar la prueba t-student para la duración de la lactancia con una confiabilidad del 95% para los 4 años de estudio, se determinó con la comparación entre la media 310.33 días del año 2018 y la media 289.33 días del año 2019 existe diferencias significativas entre estos dos años de estudio (tabla 4-3), entre la media 289.33 días del año 2019 y la media 313.88 días del año 2020 existe diferencias significativas entre estos dos años (tabla 4-4) y finalmente entre la media 313.88 días del año 2020 y la media 290.48 días existe diferencias significativas entre estos dos últimos años de estudio (tabla 4-5), cabe mencionar que las medias de los años 2018 y 2020 están por encima de los 305 días que es lo óptimo, mientras que la medias de los años 2019 y 2021 están por debajo de los 305 días para esta variable (gráfico 4-5).

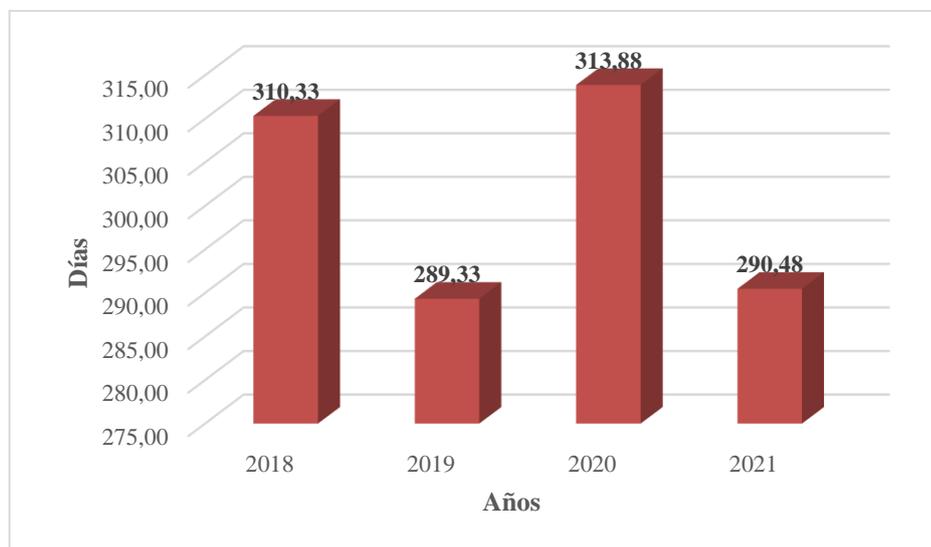


Gráfico 4-5: Duración de la Lactancia (DL).

Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

Sáenz , (2021, p. 15), indica que el periodo de lactancia dura aproximadamente 305 días. Después de este periodo, la vaca entra en el denominado periodo seco donde la vaca no producirá leche. En las vacas primíparas la persistencia de la lactancia es lenta y decrece entre el 2 a 5 % mensual puesto que están todavía en proceso de crecimiento y los niveles de la hormona STH son altos en

relación con las vacas multíparas. En base a esta información podemos entender que el hato lechero de la hacienda Rocon tiene medias de duración de la lactancia adecuadas, ya que las medias más altas son 310.33 y 313.88 días valores que no se alargan mucho del valor optimo que cita la literatura y además que al comparar con lo que manifiesta (Marini, et al., 2021, p. 10), un promedio de duración de la lactancia de las vacas Holstein mestizas de $294,00 \pm 6,12$ días. Mientras que (Pablo, 2008, p. 48), en la evaluación realizada de los días de lactancia promedio del hato lechero de ganado Jersey de la hacienda el Puente, presento un valor promedio de 313,49 días. Así mismo (Vaca, 2022, p. 37), registro un promedio de duración de la lactancia del hato lechero Brown Swiss de la Hacienda “Aguas Verdes” de $290,6 \pm 108,5$ días. Es decir, el hato lechero de la hacienda Rocon se encuentra dentro del rango de duración de lactancia entre los 290 – 313 días que presentan los autores mencionados anteriormente.

Al realizar la comparación de las medias de duración de lactancia (DL) del hato lechero de cada año de estudio de la hacienda Rocon podemos darnos cuenta que los valores en cada año tienden a variar posiblemente por efecto del año, época de parto y numero de lactancias pero como se puede observar en la (grafica 5-4) el valor del año 2018 y 2020 están ligeramente por encima del valor optimo que es 305 días pero son resultados aceptables ya que no se alargan demasiado del valor estándar, mientras que los valores obtenidos del año 2019 y 2021 están por debajo de los 305 días esto debido a que en eso dos años las vacas hayan quedado gestantes en el menor tiempo posible o por alguna enfermedad como la mastitis que genere días de lactancia más corta.

4.2.1.6 *Periodo seco (PS).*

El periodo seco en bovinos del biotipo lechero es el tiempo en que la vaca se encuentra en la etapa de cero producción láctea, es decir, esta variable es considerada una práctica de manejo con la finalidad de evitar que las vacas se desgasten y mantengan una condición corporal adecuada para la culminación de la nueva gestación y de tal manera asegurar la producción láctea, por ende, al realizar la evaluación de los parámetros productivos del hato lechero de la hacienda Rocon los resultados que se obtuvo para la variable periodo seco (PS) durante el periodo 2018-2021 de evaluación presento medias y desviación estándar de 69.05 ± 17.10 , 71.36 ± 14.98 , 69.14 ± 10.13 y 85.00 ± 15.28 días respectivamente para cada año de estudio (tabla 4-1).

Es así, que al utilizar la prueba t-student para el periodo seco (PS) con una confiabilidad del 95% para los 4 años de estudio, se determinó con la comparación entre la media 69.05 días del año 2018 versus la media 71.36 días del año 2019 no existe diferencias significativas entre estos dos años (tabla 4-3), así mismo entre la media 71.36 días del año 2019 versus la media 69.14 días del

año 2020 no existe diferencias significativas entre los dos años (tabla 4-4) y finalmente entre la media 69.14 días del año 2020 versus la media 85 días del año 2021 existe diferencias altamente significativas entre los dos años (tabla 4-5). Cabe mencionar que el resultado más alto que se obtuvo pertenece al año 2021 seguido del 2019, 2020 y quedando como el resultado más bajo el del año 2018 (gráfico 4-6).

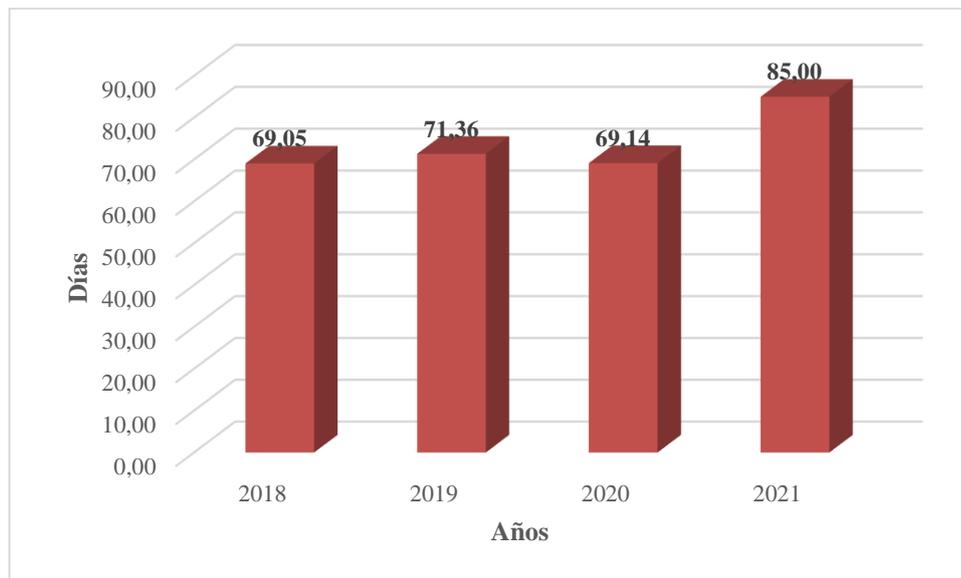


Gráfico 4-6: Promedio de periodo seco (PS).

Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

Los resultados obtenidos sobre el periodo seco (PS) en el hato lechero de la hacienda “Rocon” llegaron a ser valores superiores al compararlos con lo que (Ortiz, 2008, p. 50), en la evaluación realizada al hato lechero Holstein Friesen de la hacienda San Luis durante el periodo 2002-2006 referente a este parámetro registró una media de $62.06 \pm 15,76$ días. Mientras que al comparar con lo que registro (Valverde, 2008, p. 50), en el estudio al hato lechero Jersey de la hacienda el Puente una media de 63,08 días. De tal manera que nuestros resultados son igualmente superiores.

En base a la comparación realizada entre los años de estudio (2018-2019, 2019-2020 y 2020-2021) de la variable periodo seco (PS) del hato lechero de la hacienda Rocon podemos mencionar que los valores obtenidos en este estudio del año 2018,2019 y 2020 son cercanos a que recomienda (Jiménez, 2021, p. 8), que el tiempo aproximado que se recomienda que debe de durar el periodo seco es de 60 días y además que para evitar tener inconvenientes a la producción de la siguiente lactación los días de periodo seco no debe ser inferior a 40-50 días. mientras que el resultado obtenido en el año 2021 se alarga de lo óptimo puede ser por la duración de la lactancia y el sistema de secado al que se someten los animales en la hacienda Rocon.

4.2.2 Variables Reproductivas

Se obtuvieron datos reproductivos de la Hacienda Rocon, los cuales fueron sometidos a una prueba tstudent con una confiabilidad del 95%. Estos resultados se encuentran detallados en la tabla 4-6, 4-7, 4-8.

Tabla 4-6: Prueba t-student de los parámetros reproductivos del hato lechero de la hacienda Rocon, año 2018-2019.

Variables	Parámetros Reproductivos		Estadístico T	Probabilidad	Significancia
	Media 2018	Media 2019			
Edad al 1° Servicio, meses	17.71	19.50	-1.219169659	0.131131786	NS.
Edad al 1° Parto, meses	27.57	28.83	-0.911379811	0.196199273	NS.
Servicios por Concepción, #	1.71	1.57	0.947528479	0.174460553	NS.
Duración Gestación, días	280.67	281.71	-0.612605943	0.271760015	NS.
Días Abiertos	94.07	75.76	1.994584638	0.026382732	*
Intervalo entre Partos, días	378.76	362.19	1.68990277	0.049318821	
Porcentaje de Fertilidad, %	71	83			
Porcentaje de Preñez, %	74	90			
Porcentaje de Nacimientos	48	55			
Machos y Hembras, %	52	45			
Eficiencia Reproductiva	41.71	68.92			

Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

Tabla 4-7: Prueba t-student de los parámetros reproductivos del hato lechero de la hacienda Rocon, año 2019-2020.

Variables	Parámetros Reproductivos		Estadístico T	Probabilidad	Significancia
	Media 2019	Media 2020			
Edad al 1° Servicio, meses	19.50	17.43	0.991238195	0.171436522	NS.
Edad al 1° Parto, meses	28.83	27.43	0.682210865	0.254608107	NS.
Servicios por Concepción, #	1.57	1.86	-1.475463029	0.073863501	NS.
Duración Gestación, días	281.71	283.21	-1.121130816	0.134378003	NS.
Días Abiertos	75.76	97.36	-2.236446093	0.015412309	*
Intervalo entre Partos, días	362.19	383.19	-2.076026612	0.022101004	*
Porcentaje de Fertilidad, %	83	70			
Porcentaje de Preñez, %	90	78			
Porcentaje de Nacimientos	55	43			
Machos y Hembras, %	45	57			
Eficiencia Reproductiva	68.92	42.75			

Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

Tabla 4-8: Prueba t-student de los parámetros reproductivos del hato lechero de la hacienda Rocon, año 2020-2021.

Variables	Parámetros Reproductivos		Estadístico T	Probabilidad	Significancia
	Media 2020	Media 2021			
Edad al 1° Servicio, meses	17.43	17.67	-0.114889415	0.455144178	NS.
Edad al 1° Parto, meses	27.43	27.22	0.097630592	0.461857424	NS.
Servicios por Concepción, #	1.86	2.05	-0.738753729	0.23213243	NS.
Duración Gestación, días	283.21	287.10	-3.265404336	0.001105714	**
Días Abiertos	97.36	87.48	1.004895208	0.160420717	NS.
Intervalo entre Partos, días	383.19	375.48	0.742717804	0.230943486	NS.
Porcentaje de Fertilidad, %	70	74			
Porcentaje de Preñez, %	78	86			
Porcentaje de Nacimientos	43	45			
Machos y Hembras, %	57	55			
Eficiencia Reproductiva	42.75	62.18			

Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

4.2.2.1 Edad al primer servicio, meses.

Como podemos observar en la (tabla 4-2) la edad al primer servicio del hato lechero de la hacienda Rocon, durante el periodo 2018-2021 se obtuvo medias y desviación estándar de 17.71 ± 3.52 , 19.50 ± 3.33 , 17.43 ± 4.20 y 17.67 ± 4.00 meses de edad respectivamente para cada año de estudio, dichos resultados son producto del buen levante, manejo y condiciones meteorológicas a la cual se encuentra el predio.

Es así, que al utilizar la prueba t-student para la variable edad al primer servicio con una confiabilidad del 95% para los 4 años de estudio, se determinó con la comparación entre la media 17.91 meses de edad del año 2018 versus la media 19.50 meses de edad del año 2019 no existe diferencias significativas para estos dos años (tabla 4-6), entre la media 19.50 meses de edad del 2019 versus la media 17.43 meses de edad del año 2020 no existe diferencias significativas entre los dos años (tabla 4-7) y finalmente la comparación entre la media 17.43 meses de edad del 2020 versus la media 17.67 meses de edad del año 2021 no existe diferencias significativas entre estos dos años (tabla 4-8). Cabe mencionar que, en los años 2018, 2020 y 2021 no existe variación en los meses de edad ya que los animales entran al primer servicio a los 17 meses de edad, mientras que en el año 2019 existe un ligero aumento a 19 meses de edad (gráfico 4-7).

Los resultados obtenidos de los años 2018, 2020 y 2021 de la edad al primer servicio del hato lechero de la hacienda “Rocon” son inferiores a lo reportado por (Hidalgo, et al., 2019, p. 11), en el estudio realizado sobre la edad al primer servicio en la raza Holstein que fue de 26.43 ± 0.10

meses de edad. Por otra parte (Alvaro, 2008, p. 53), en la evaluación reproductiva realizada sobre la edad al primer servicio de la ganadería Jersey Santa Lucía arrojó un promedio de 18 meses de edad. Mientras que al comparar con lo que indica (Requena, et al., 2006, p. 3), en la evaluación productiva y reproductiva del ganado vacuno Brown Swiss en el parámetro de edad al primer servicio obtuvo un valor promedio de $17,00 \pm 4,64$ meses, valor que es similar al estudio realizado en la hacienda “Rocon” debido a que en su gran mayoría el hato lechero está conformado por vacas de la raza Brown swiss.

En base a la evaluación reproductiva realizada al hato lechero de la hacienda “Rocon”, durante el periodo 2018-2021 podemos determinar que la ganadería ingresa a sus animales a la etapa reproductiva con una edad de 17-19 meses que es un valor categorizada buena ya que la literatura indica que a edad a la primera fecundación debe estar entre los 13 y 15 meses, con pesos y talla adecuada para evitar problemas al momento del parto y garantizar de tal manera una cría al año (Ferguson, 1995, pp. 329-330).

4.2.2.2 Edad al primer parto, meses.

Como podemos observar en la (tabla 4-2) la edad al primer parto de las vacas del hato lechero de la hacienda “Rocon”, durante el periodo 2018-2021 arrojó medias y desviación estándar de 25.57 ± 3.49 , 28.83 ± 3.13 , 27.43 ± 4.28 y 27.22 ± 4.09 meses de edad respectivamente para cada año de estudio, lo cual denota que las vaquillas entran a servicio en el tiempo óptimo o recomendado en la literatura para el ganado lechero, cabe recalcar que los resultados obtenidos para este parámetro está relacionado con la edad al primer servicio.

Es así, que al utilizar la prueba t-student para la variable edad al primer parto con una confiabilidad del 95% para los 4 años de estudio, se determinó con la comparación entre la media 27.57 meses de edad del año 2018 versus la media 28.83 meses de edad del año 2019 no existe diferencias significativas entre los dos años cotejados (tabla 4-6), entre la media 28.83 del año 2019 versus la media 27.43 meses de edad del año 2020 no existe diferencias significativas entre los dos años (tabla 4-7) y finalmente entre la media 27.43 meses de edad del año 2020 versus la media 27.22 meses de edad del año 2021 no existe diferencias significativas entre los dos años (tabla 4-8). Cabe mencionar que el estudio realizado al hato lechero arrojó valores (gráfico 4-7) que están dentro de los valores encontrados en otros estudios realizados a hatos lecheros.

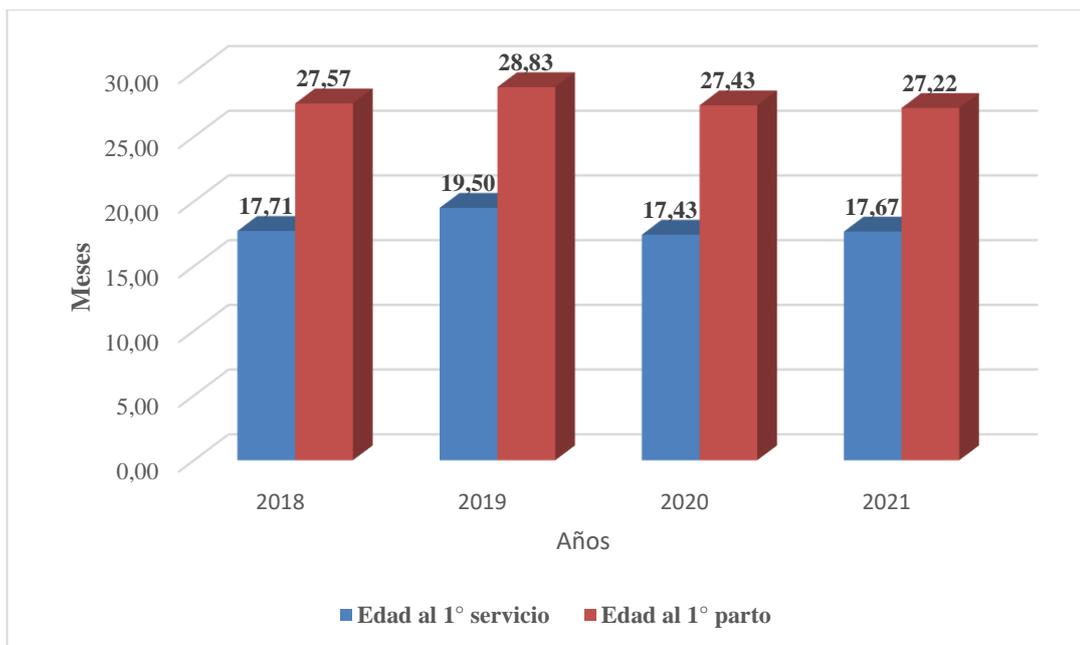


Gráfico 4-7: Edad al primer servicio y edad al primer parto, meses del hato lechero de la hacienda “Rocon”.

Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

Los resultados que arrojó la evaluación del parámetro reproductivo edad al primer parto demuestran ser superiores a los que reporto (Santos, et al., 2004, p. 4), en Estados Unidos con una media EPP de 23-25 meses que es un rango muy eficiente y por otro lado en el Reino Unido con 27,5 meses que se asemeja a lo obtenido de la hacienda “Rocon”. (Liebre, et al., 2006, p. 12), indica edades al primer parto para ganado Jersey y Brown Swiss de 25,6 y 28,0 meses respectivamente valores que tienen similitud con los valores del estudio de la ganadería Rocon, razón por la cual podemos mencionar que dicha igualdad se deba a que la hacienda maneja en cierta proporción la raza Jersey, Brown Swiss y sus cruces.

Una vez realizado el análisis de las medias obtenidas de la evaluación del parámetro reproductivo edad al primer parto se llega a determinar que la hacienda “Rocon” realiza un buen manejo reproductivo tomando en cuenta la edad a la que ingresan las vaquillas a la etapa reproductiva ya que dicho parámetro se asemeja a lo que indica (Culcay, 2021, p. 75), el objetivo principal de un programa reproductivo es lograr que las vaquillonas tengan su primer parto a los 24 meses de edad pero no es un valor fijo ya que puede variar en base a la raza de ganado, estado corporal y estado sanitario del animal.

4.2.2.3 *Número de servicios por concepción (S/C)*

Como podemos observar en la (tabla 4-2) en la evaluación del parámetro reproductivo número de servicios por concepción del hato lechero de la hacienda “Rocon”, durante el periodo 2018-2021

arrojó medias y desviación estándar de 1.71 ± 0.89 , 1.57 ± 0.91 , 1.86 ± 0.98 y 2.05 ± 1.27 servicios por vaca respectivamente para cada año de estudio.

Es así, que al utilizar la prueba t-student para la variable reproductiva número de servicios por concepción con una confiabilidad del 95% para los 4 años de estudio, se determinó con la comparación entre la media 1.71 servicios del año 2018 versus la media 1.57 servicios del año 2019 no existe diferencias significativas entre los dos años cotejados (tabla 4-6), entre la media 1.57 servicios del año 2019 versus la media 1.86 servicios del año 2020 no existe diferencias significativas entre los dos años comparados (tabla 4-7) y finalmente entre la media 1.86 servicios del año 2020 versus la media 2.05 servicios del año 2021 no existe diferencias significativas de los dos años de estudio cotejados (tabla 4-8). Cabe recalcar que el número de servicios por concepción más alto pertenece al año 2021 esto debido a que mientras más partos tenga la vaca es más difícil del preñarlas o el porcentaje de fertilidad es bajo al compararlo con el grupo de vaquillonas quienes son más fértiles y de fácil preñez y por ende el número de servicios aumenta (gráfico 4-8).

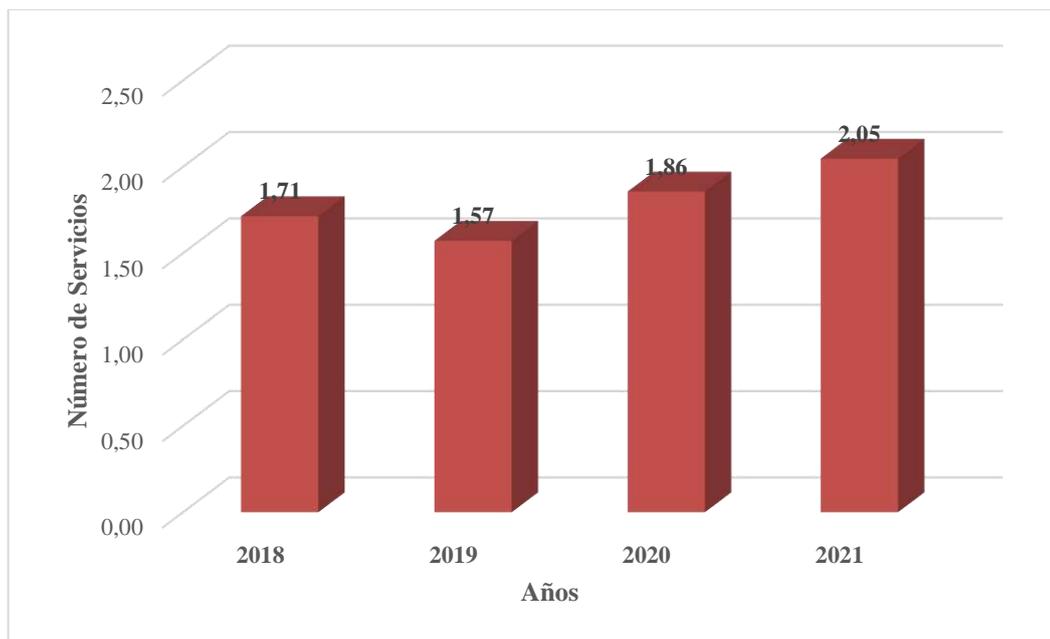


Gráfico 4-8: Número de servicios por concepción del hato lechero de la hacienda “Rocon”.

Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

Los resultados que arrojó la evaluación del parámetro reproductivo número de servicios por concepción del año 2019 es inferior mientras que, de los años 2018, 2020 y 2021 el número de servicios son altos a los reportado por (Aguayo, et al., 2016, p. 504), donde las vacas de primer parto el número de SPC fue de 1.68 ± 0.1 , menor que para las de 7 o más partos que fue de 2.16 ± 0.1 servicios. Así mismo (Ortiz, et al., 2005, p. 15), señalan un valor óptimo menor a 1.7 SPC y como

indicador de problemas reproductivos, más de 2.5 SPC de tal manera que el resultado del 2018 y 2019 concuerdan como valor óptimo mientras que los valores del 2020 y 2021 superan el 1.7 servicios, pero son menores a 2.5 SPC es decir que son valores aceptables de número de servicios para una ganadería.

Una vez realizado el análisis de las medias obtenidas de la evaluación del parámetro reproductivo número de servicios por concepción podemos determinar que las medias obtenidas del estudio del hato lechero de la hacienda “Rocon” de los años 2018, 2019 y 2020 se encuentran dentro del rango que menciona (Sánchez, 2010, p. 11), ya que considera como valor óptimo y aceptable que en una ganadería sea de 1.5 a 1.8 servicios por concepción, mientras que el número de servicios por concepción del año 2021 supera dicha recomendación y esto depende entre otros factores de la calidad seminal del toro seleccionado, eficiencia en la detección del celo, técnica de inseminación, número de parto y manejo del semen.

4.2.2.4 *Duración de la gestación, días.*

Como podemos observar en la (tabla 4-2) de la evaluación del parámetro reproductivo duración de la gestación, días del hato lechero de la hacienda “Rocon” durante los años 2018, 2019, 2020 y 2021 se obtuvo medias y desviación estándar de 280.67 ± 8.62 , 281.71 ± 7.16 , 283.21 ± 6.42 y 287.10 ± 3.69 días de gestación respectivamente para cada año de estudio. Cabe recalcar que la media de días de gestación más alta pertenece al año 2021 mientras que el más bajo pertenece al año 2018 (gráfico 4-9).

Es así, que al utilizar la prueba t-student para la variable duración de la gestación con una confiabilidad del 95% para los 4 años de estudio, se determinó con la comparación entre la media 280.67 días del año 2018 versus la media 281.71 días del año 2019 no existe diferencias significativas entre los dos años cotejados (tabla 4-6), entre la media 281.71 días del año 2019 versus la media 283.21 días del año 2020 no existe diferencias significativas entre los dos años (tabla 4-7) y finalmente entre la media 283.21 días del año 2020 versus la media 287.10 días del año 2021 existe diferencias significativas entre los dos años comparados (tabla 4-8).

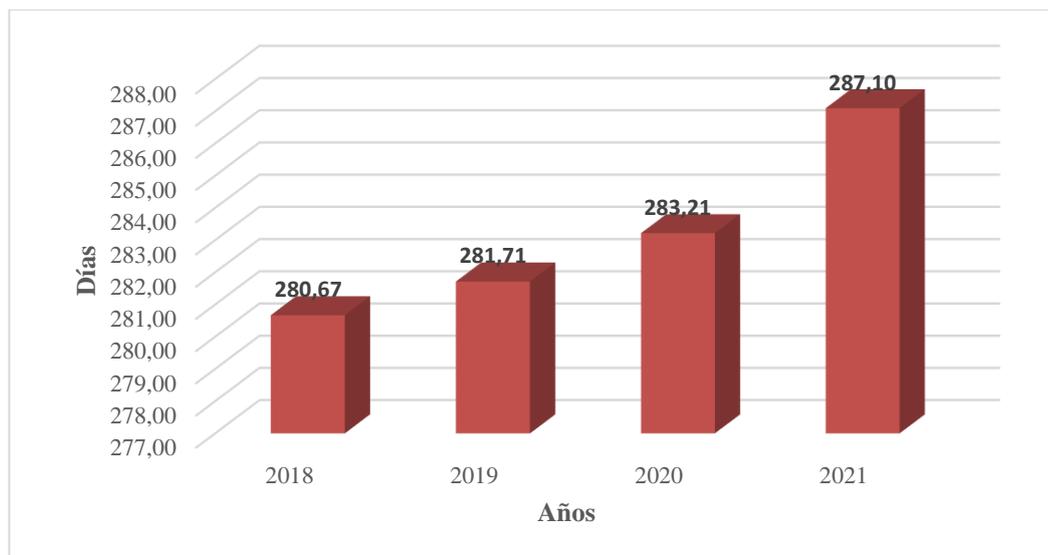


Gráfico 4-9: Duración de la gestación, días del hato lechero de la hacienda “Rocon”.

Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

Los resultados que arrojó la evaluación del parámetro reproductivo duración de la gestación de los años 2018, 2019 y 2020 son inferiores a excepción del valor obtenido en el año 2021 que supera a lo que manifiesta (Requena, et al., 2006, p. 4), como el promedio de días de gestación obtenida en la evaluación realizada que fue de $285,50 \pm 7,00$. Mientras que al comprar con lo reportado por (Hafez, 2002, p. 4), un promedio de $283,54 \pm 5,30$ días siendo inferior a los valores del estudio de la hacienda “Rocon” encontrados en los años 2020 y 2021 y superior a las medias del año 2018 y 2019.

Una vez realizado el análisis de las medias obtenidas de la evaluación del parámetro reproductivo duración de la gestación podemos determinar que el hato lechero de la hacienda “Rocon” los promedios de los años 2019, 2020 y 2021 se encuentra dentro del rango considerado normal a excepción del año 2018 cuyo valor está por debajo de lo que considera (Bavera, 2000, pp. 1-2), la duración de una gestación normal en bovinos europeos de 9 meses y 10 días, es decir, entre 271-305 días, con un promedio de 283 días. Cabe recalcar, la duración de la gestación es variable, pero no por muchos días, por ejemplo, las vaquillonas se adelantan unos 5 días con respecto a las vacas, en cambio si la cría es hembra los días de gestación son cortos con respecto al macho, además también se ve influenciado el peso de la cría o a su vez también la DG varía de acuerdo con la raza.

4.2.2.5 *Días abiertos, días.*

El periodo de días abiertos de los animales en estudio del hato lechero de la hacienda “Rocon” de los años 2018, 2019, 2020, y 2021, se determinó medias y desviación estándar de 94.07 ± 52.36 ,

75.76 ± 47.93, 97.36 ± 49.20 y 87.48 ± 38.14 días abiertos respectivamente para los 4 años de estudio (tabla 4-2). Cabe recalcar que la media de días abiertos más alto pertenece al año 2020 mientras que el valor más bajo es del año 2019. En la (gráfica 4-10) se indica los días abiertos que se manejan en el hato lechero de la hacienda “Rocon”.

Es así, que al utilizar la prueba t-student para la variable reproductiva días abiertos con una confiabilidad del 95% para los 4 años de estudio, se determinó con la comparación entre la media 94.07 días del año 2018 versus la media 75.76 días del año 2019 existe diferencias significativas entre los dos años comparados (tabla 4-6), entre la media 75.76 días del año 2019 versus la media 97.36 días del año 2020 existe diferencias significativas entre los dos años (tabla 4-7) y finalmente entre la media 97.36 días del año 2020 versus la media 87.48 días del año 2021 no existe diferencias significativas entre los dos años (tabla 4-8). Cabe recalcar que el que los valores de cada año tienden a variar esto debido a que si las hembras bovinas no se preñan en el primer servicio los días abiertos tienden a alargarse.

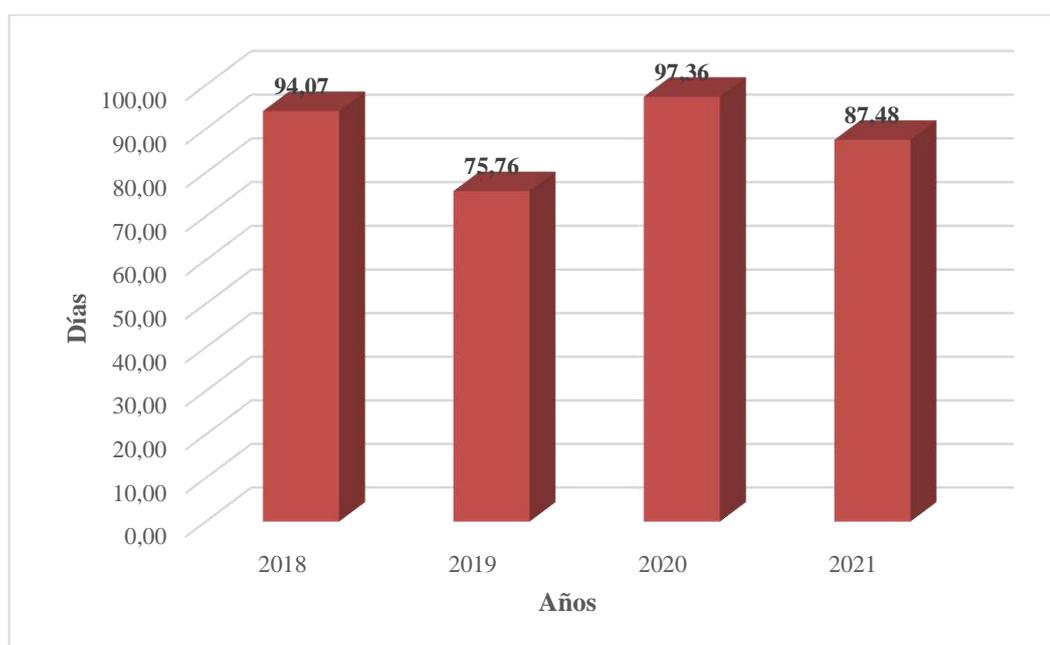


Gráfico 4-10: Días abierto del hato lechero de la hacienda “Rocon”.

Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

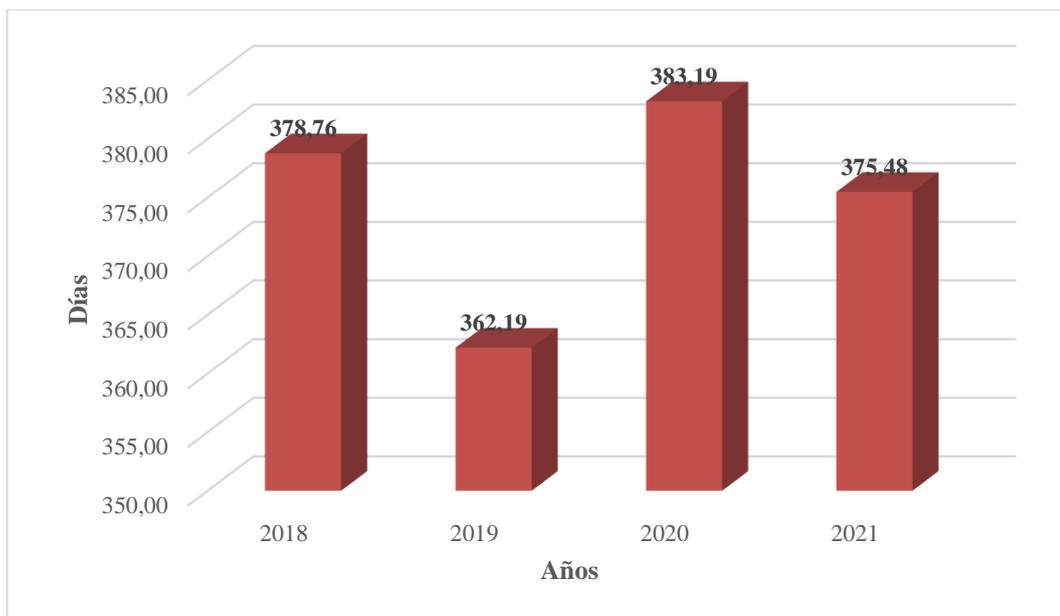
Ortiz, et al., (2005, p. 17), señalan un valor óptimo de 85 a 110 días abiertos, con cifras mayores a 140 días como indicadores de problemas en sistemas intensivos, dándonos a entender que los resultados que arrojó la evaluación reproductiva del hato lechero de la hacienda “Rocon” de los años 2018, 2020 y 2021 están dentro del rango que señala como óptimo dentro de la ganadería mientras que el valor del año 2019 es inferior al valor citado. Además, también son valores similares a los óptimos que menciona (Córdova, et al., 2005, p. 34) de 85 a 100 días.

Una vez realizado el análisis de las medias obtenidas de la evaluación del parámetro reproductivo días abiertos podemos determinar que el hato lechero tiene un buen manejo reproductivo evitando que sus animales sobrepasen los días abiertos de lo que recomienda la literatura ya que si dichos días se alargan el costo de mantenimiento de esos animales se eleva afectando la rentabilidad del ganadero es por eso que (López, 2016, p. 1), menciona que el periodo de días abiertos puede rondar los 90 días, es decir, 30 días desde que la vaca pare, hasta que la matriz queda limpia para nuevos ciclos de ovulación. Subsiguiente 30 días para que entre en celo, y finalmente un nuevo celo más efectivo.

4.2.2.6 *Intervalo entre parto y parto, días.*

El intervalo entre parto y parto de los animales en estudio del hato lechero de la hacienda “Rocon”, como se puede observar en la (gráfica 4-11) existe variaciones en cada año de forma de zigzag ya que se determinó un media y desviación estándar para el año 2018 de 378.76 ± 52.73 días, para el año 2019 se evidencia una disminución arrojando un valor de 362.19 ± 49.80 días, mientras que para el año 2020 existe un aumento en el valor a 383.19 ± 50.28 días y para el año 2021 de igual manera existe una disminución en el valor a una media de 375.48 ± 40.76 días (tabla 4-2).

Es así, que al utilizar la prueba t-student para la variable reproductiva intervalo entre parto y parto con una confiabilidad del 95% para los 4 años de estudio, se determinó con la comparación entre la media del 2018 de 378.76 días versus la media del año 2019 de 362.19 días existe diferencias significativas entre estos dos años (tabla 4-6), mientras que entre la media del año 2019 de 362.19 días versus la media del año 2020 de 383.19 días existe diferencias significativas entre los dos años de comparación (tabla 4-7) y por otro lado entre la media del año 2020 de 383.19 días versus la media del año 2021 de 375.48 días no existe diferencias significativas entre los dos años de comparación (tabla 4-8). Cabe mencionar que entre el año 2018 y 2019, 2019 y 2020 existen diferencias significativas ya que la media de 378.76 días para el siguiente año se reduce a una media de 362.19 días mientras que para el año 2020 la media aumenta a 383.19 días esta variación posiblemente se deba a que cada año existe una variación en el manejo sanitario, reproductivo y de alimentación (gráfica 4-11).



Gráfica 4-11: Intervalo entre parto y parto, días del hato lechero de la hacienda “Rocon”.

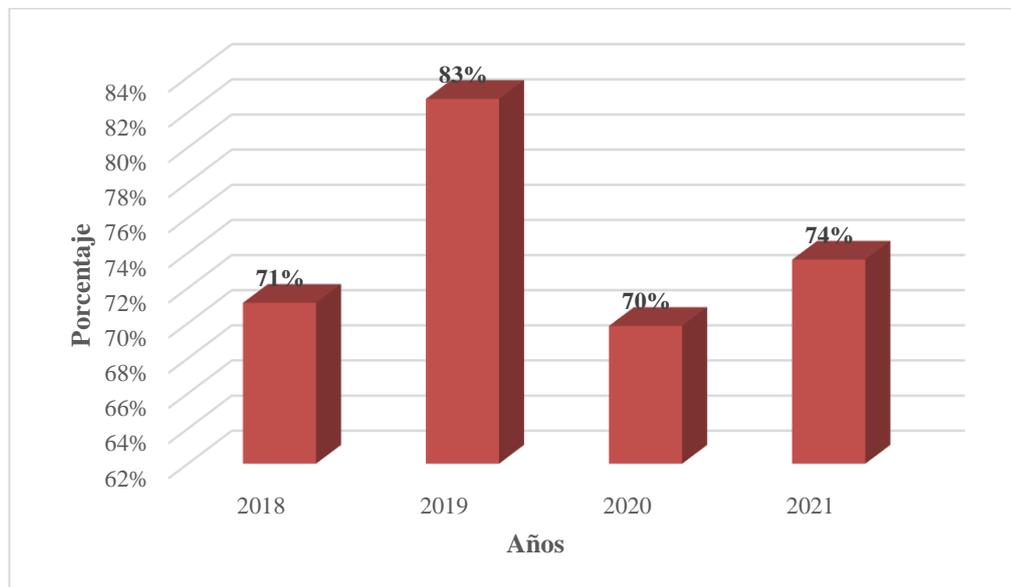
Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

Córdova, et al., (2005, p. 2), mencionaron un valor óptimo de 365 días (12 meses) de IEP en sistemas estabulados, muy similar al reportado por (Ortiz, et al., 2005, p. 19) de 380 (12,5 meses) a 395 días (13 meses), con 425 días (14 meses) como indicador de problemas; sin embargo, en vacas con sistema de producción similar, (Nebel, 2003, pp. 71-81), registró un valor óptimo de 390 días de IEP. Dándonos a entender que las medias obtenidas durante el periodo de estudio del hato lechero de la hacienda “Rocon” están dentro del rango adecuado ya que dichos valores no superan los 425 días (14 meses) que es un indicativo de problemas reproductivos dentro de la ganadería y además que al comparar con lo que manifiesta (Moncayo, 2004, pp. 5-11), valores de IEP de 409 ± 1 y 405 ± 3 días en la raza Brown Swiss puras y mestizas, además indica que el IEP óptimo o catalogada como excelente esta entre el rango de 365-390 días, por ende los valores de nuestro estudio están dentro del rango aceptable entre 365-390 días.

Una vez realizado el análisis de las medias obtenidas de la evaluación del parámetro reproductivo intervalo entre parto y parto podemos determinar que el hato lechero tiene un buen manejo reproductivo, sanitario, de alimentación y nutrición ya que en el año 2019 obtiene una media menor mientras que los otros años sus medias no sobrepasan los 390 días que es lo que recomienda (Charmandarian, et al., 2013, p. 13) que generalmente el intervalo entre partos ideal es de 365 días (12 meses). Se puede determinar que intervalo entre parto-parto inferiores a 12 o 15 meses presenten parámetros anteriores buenos que causen un efecto positivo a este parámetro. Generalmente valores de IEP entre 15-18 meses, suelen ser relacionadas con tratamientos de trastornos ováricos y correcciones en el manejo y nutrición de los animales.

4.2.2.7 Porcentaje de fertilidad.

El porcentaje de fertilidad de los animales en estudio del hato lechero de la hacienda “Rocon”, como se puede observar en la (tabla 4-2) existe variaciones en cada año en forma de zigzag ya que se determinó un valor para el año 2018 de 71 %, para el año 2019 se evidencia un incremento a un valor de 83%, mientras que para el año 2020 existe una disminución a 70 % y para el año 2021 de igual manera existe un incremento a 74 %. Cabe recalcar durante el periodo de evaluación de los parámetros reproductivos del hato lechero, la hacienda obtuvo un porcentaje alto de fertilidad (83%) en el año 2019 mientras que para los años 2018, 2020 y 2021 fueron inferiores al año antes mencionado ya que se obtuvo porcentajes entre un rango 70-74% como se puede observar en la (gráfica 4-12).



Gráfica 4-12: Porcentaje de fertilidad del hato lechero de la hacienda “Rocon”.

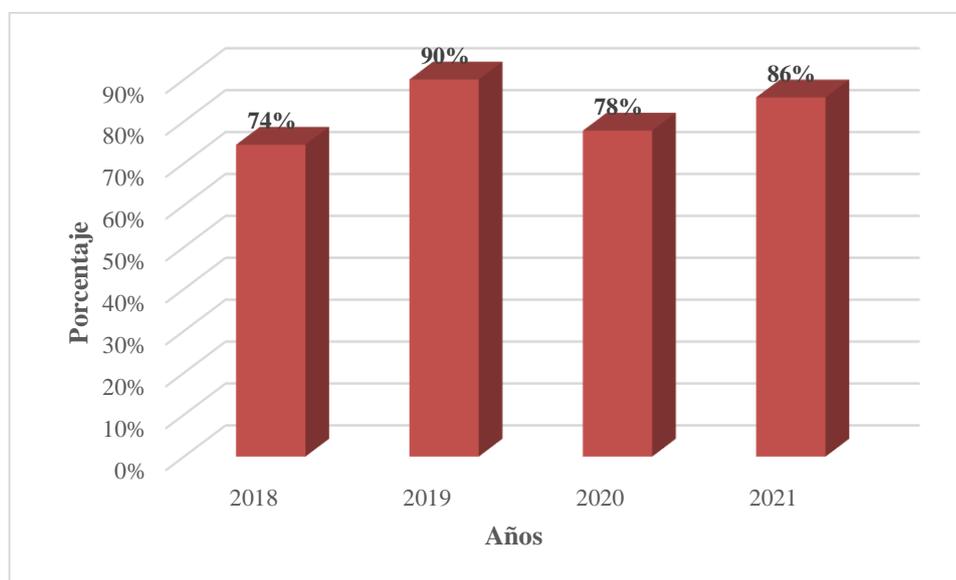
Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

Al analizar los valores obtenidos en la evaluación reproductiva del hato lechero de la hacienda “Rocon” podemos determinar que esta ganadería mantiene porcentajes aceptables de fertilidad en cada año de estudio ya que dichos valores son superiores a lo que declara (González, 2001, p. 213), que la fertilidad se presenta por un 60% en vacas gestantes al primer servicio o un valor menor del 15% en vacas que necesitan más de 3 inseminaciones para quedar gestantes. De la misma manera para (Vaca, 2022, p. 2), en el análisis del porcentaje de fertilidad durante el periodo 2018-2020 determino porcentajes de 91,7; 88,4 y 78,3 % respectivamente siendo superiores a los porcentajes obtenidos en la evaluación de la hacienda “Rocon”. Por otro lado, los valores de la ganadería Rocon son superiores a lo que reporta (Sarapura, 2012 p. 60), en su investigación que la fertilidad al realizar la evaluación del hato total registra un 62,12%.

La hacienda “Rocon” en base en base a la evaluación realizada sobre el porcentaje de fertilidad de su hato podemos determinar que la administración lleva un buen manejo reproductivo con porcentajes acordes a la literatura ya que toma en cuenta lo reportado por (Risco, et al., 2005 p. 3) que en la fertilidad del hato lechero el factor de gran importancia es poder disponer de un gran número de vacas cíclicas, sanas y libres de enfermedades reproductivas, para que puedan ingresar lo más rápido al programa de reproducción.

4.2.2.8 Porcentaje de preñez.

El porcentaje de preñez de los animales en estudio del hato lechero de la hacienda “Rocon”, como se puede observar en la (tabla 4-2) existe variaciones en cada año de forma creciente y decreciente ya que se determinó un valor para el año 2018 de 74 %, para el año 2019 se evidencia un incremento a un valor de 90%, mientras que para el año 2020 existe una disminución a 78 % y para el año 2021 de igual manera existe un incremento al 86 %. Cabe recalcar durante el periodo de evaluación de los parámetros reproductivos del hato lechero, la hacienda obtuvo un porcentaje alto de preñez (90%) en el año 2019 mientras que para los años 2018, 2020 y 2021 fueron inferiores al año antes mencionado ya que se obtuvo porcentajes entre un rango del 74-86% como se puede observar en la (gráfica 4-13).



Gráfica 4-13: Porcentaje de preñez del hato lechero de la hacienda “Rocon”.

Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

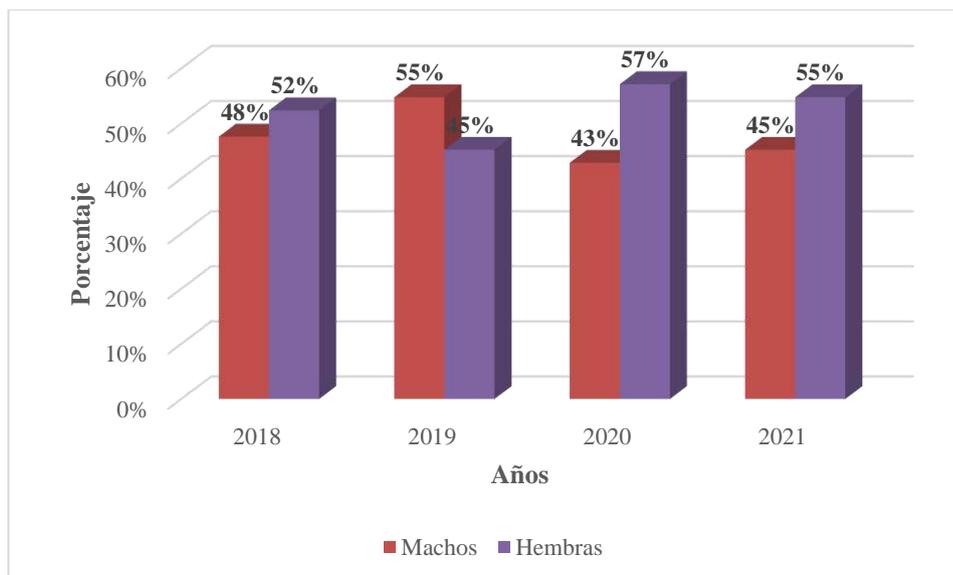
Al examinar los valores obtenidos en la evaluación reproductiva del hato lechero de la hacienda “Rocon” podemos establecer que esta ganadería mantiene porcentajes adecuados de preñez en cada año de estudio ya que dichos valores son superiores a lo que manifiesta (Albuja, 2017, p. 1), que

en cualquier momento del año se espera que este porcentaje esté en el 55% como mínimo. Mientras que al comparar con otro autor nuestros porcentajes son inferiores a lo reportado por (Fundacionchile, 2008, p. 106) que manifiesta que el porcentaje ideal o meta a cumplir es cercana al 90%.

La hacienda “Rocon” en base a la evaluación realizada sobre el porcentaje de preñez de su hato podemos determinar que la administración lleva un buen manejo reproductivo con porcentajes por encima de lo recomendado 50 %, es decir la ganadería evita tener vacas con problemas reproductivos, condición corporal baja y con deficiencias nutricionales ya que como menciona (Ariza, 2011, p. 52), un signo de problema dentro del hato ganadero es tener un porcentaje de preñez del 41%, siendo la causa tener la presencia de vacas de producción con más de 305 días de lactancia, haciendo que el intervalo de días abiertos se alargue y de tal manera el costo de mantenimiento y alimentación aumente día a día afectando negativamente a la rentabilidad.

4.2.2.9 Porcentaje de nacimientos por sexo: machos y hembras.

El porcentaje de nacimientos machos y hembras de los animales en estudio del hato lechero de la hacienda “Rocon”, como se puede observar en la (tabla 4-2) existe variaciones en cada año de forma creciente y decreciente ya que se determinó porcentajes de nacimientos machos para el año 2018 de 48%, para el año 2019 se evidencia un incremento a un valor de 55%, mientras que para el año 2020 existe una disminución al 43% y para el año 2021 de igual manera existe un incremento al 45%. Mientras que para nacimientos de crías hembras para el año 2018 de 52%, para el año 2019 se evidencia una disminución al 45%, para el año 2020 se incrementa al 57% y finalmente para el año 2021 disminuye al 55%. Cabe recalcar durante el periodo de evaluación de los parámetros reproductivos del hato lechero, la hacienda obtuvo un porcentaje alto de nacimientos machos 55% pertenecientes al año 2019 y nacimientos hembras 57% en el año 2020, porcentajes más bajos de nacimientos machos 43% son del año 2020 y nacimientos hembras 45% en el año 2019 como se puede observar en la (gráfica 4-14). Es así, que al utilizar la prueba Chi cuadrado (X^2) para los años 2018, 2019, 2020 y 2021 se pudieron comprobar que no existe diferencias significativas ($P < 0.05$), es decir, se comprueba la teoría de nacimiento 50% machos y 50 % hembras.



Gráfica 4-14: Porcentaje de nacimientos machos y hembras del hato lechero de la hacienda “Rocon”.
Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

Al examinar los valores obtenidos en la evaluación reproductiva del hato lechero de la hacienda “Rocon” podemos establecer que esta ganadería mantiene porcentajes óptimos de nacimientos hembras ya que como toda ganadería dedicada a la producción láctea las hembras son el futuro reemplazo del hato y por ende dichos valores de machos son inferiores y de las hembras son superiores a los reportados por (Ortiz, 2008, p. 25), en su investigación el porcentaje de nacimientos, de machos y hembras en la presente investigación, se obtuvo una media de 59,35 % y 40,65 % \pm 2,05% respectivamente. (Caballero, et al., 2013, p. 4), También se encontró una proporción de hembras del 50-60% versus machos del 50-40 % en la utilización del semen convencional. Por otro lado (Valverde, 2008, p. 67), en la investigación realizada durante el periodo 2002-2006 en la hacienda el puente se obtuvo porcentajes de nacidos machos de 48, 56, 54, 29, y 20 % mientras que en hembras 52, 44, 46, 71 y 80% respectivamente para cada año de estudio y (Asociación Holstein Friesian del Ecuador, 2002, p. 5), manifiesta que en el porcentaje de nacimientos por sexo existe la probabilidad de 50% que sean machos o hembras afirmando una vez más que la hacienda “Rocon” mediante la prueba chi cuadrado comprueba dicha probabilidad de nacimientos por sexo.

4.2.2.10 Eficiencia reproductiva del hato, (ERH) %.

En la (tabla 4-2), se encuentra los resultados, de tal manera que el hato lechero de la hacienda “Rocon” durante los años 2018, 2019, 2020 y 2021 de evaluación se registró porcentajes de 41.71, 68.92, 42.75 y 62.18 % respectivamente para cada año de estudio, cuyos valores nos da a entender que la hacienda “Rocon” en los años 2018 y 2020 tienen una eficiencia reproductiva calificada como buena mientras que de los años 2019 y 2021 tienen una eficiencia reproductiva calificada

como excelente ya que los porcentajes son altos y en base a lo que (Moreno, 2005, pp. 11-22), deduce que la mejor eficiencia reproductiva está a partir del 60 % calificándole como excelente, (Pablo, 2008, p. 63) en la investigación realizada se determinó valores de eficiencia reproductiva de 67.50, 69.49, 64.49, 53.31 y 69.12 % para los 5 años de estudio (gráfico 15-4).

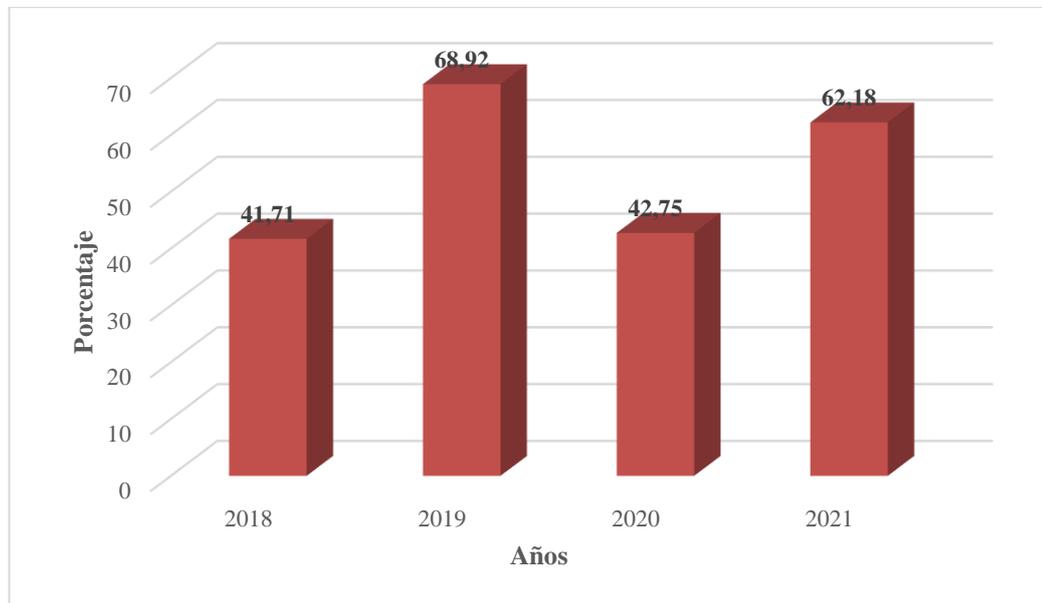


Gráfico 4-15: Eficiencia reproductiva del hato lechero de la hacienda “Rocon”.

Elaborado por: Bryan Tipan, 2023.

4.3 Problemas reproductivos del hato lechero en base a los parámetros técnicos evaluados

Al revisar los registros de los parámetros reproductivos, se evidenció que dentro de la literatura investigada de (Horrach, et al., 2020, p. 32) de igual manera (Aguilar, et al., 2003, p. 15) corroboran que el hato lechero de la hacienda Rocon se encontraban dentro de los parámetros adecuados por lo que no se evidencio que existen problemas, en los parámetros evaluados durante el periodo 2018 – 2021. Dándonos a entender que durante este periodo el manejo sanitario, nutricional, reproductivo y productivo han ido mejorando, de esta forma esto se refleja en los resultados que indican la eficiencia de la ganadería, ya que, es adecuada para el propietario generándole una buena rentabilidad que es el principal objetivo dentro de una ganadería dedicada a la producción de leche.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- En base a la importancia de realizar una evaluación del hato lechero para conocer el estado productivo de la explotación, se determinaron ciertas variables productivas. Estas variables incluyen la producción diaria general, la producción diaria por vaca, la producción de leche ajustada a 305 días, la duración de la lactancia, el periodo seco y el porcentaje de vacas en producción. Los resultados obtenidos ayudaron a evaluar la capacidad en la producción láctea de la hacienda Rocon y sean una guía para que el propietario tome decisiones correctas y en el momento adecuado.
- La hacienda Rocon, como ganadería dedicada a la producción láctea, reconoce la importancia de conocer el estado reproductivo del hato. Esto es fundamental, ya que la incorporación anual de nuevos animales de reemplazo es necesaria para mantener y mejorar la productividad. En esta investigación, se determinaron diversas variables que nos permiten evaluar la eficiencia reproductiva del hato. Estas variables incluyen la edad al 1^{re} servicio, el servicio por concepción (SPC), el intervalo entre partos (IPP), la duración de la gestación, el porcentaje de fertilidad y los días abiertos, entre otros. Los resultados obtenidos en esta evaluación son indicativos clave para desarrollar e implementar estrategias de mejora en los años siguientes.
- Tras el análisis realizado de la comparación de los parámetros productivos y reproductivos entre los años 2018-2019 podemos destacar el promedio de producción diario general tuvo un incremento de 574.68 ± 23.11 kg de leche a 633.94 ± 15.95 kg de leche, un promedio de producción por vaca de 16.13 ± 3.68 kg/vaca/día elevándose a 17.09 ± 3.21 kg/vaca/día con un promedio de duración de lactancia muchos más larga en el 2018 de 310.33 ± 44.09 días y en el 2019 una duración más corta de 289.33 ± 50.95 días. Mientras que en los parámetros reproductivos se destacan la edad al 1^{re} servicio con promedios de 17.71 ± 3.52 y 19.52 ± 3.33 meses, edad al 1^{re} parto 27.57 ± 3.49 y 28.83 ± 3.13 meses con servicios por concepción de 1.71 ± 0.89 y 1.57 ± 0.91 .
- En el análisis realizado entre los años 2019-2020 podemos destacar el promedio de producción diario general tuvo un incremento de 633.94 ± 15.95 kg de leche a 755.41 ± 9.10

kg de leche, un promedio de producción por vaca de 17.09 ± 3.21 kg/vaca/día decreciendo un poco a 16.45 ± 2.12 kg/vaca/día con un promedio de duración de lactancia muchos más corta en el 2019 de 289.33 ± 50.95 días y en el 2020 una duración más larga de 313.88 ± 50.95 días. Mientras que en los parámetros reproductivos se destacan la edad al 1^{re} servicio con promedios de 19.50 ± 3.33 y 17.43 ± 4.20 meses, edad al 1^{re} parto 28.83 ± 3.13 y 27.43 ± 4.28 meses con servicios por concepción de 1.57 ± 0.91 y 1.86 ± 0.98 .

- En el análisis realizado entre los años 2020-2021 podemos destacar el promedio de producción diario general tuvo un incremento de 755.41 ± 9.10 kg de leche a 785.56 ± 13.00 kg de leche, un promedio de producción por vaca de 16.45 ± 2.12 kg/vaca/día decreciendo un poco a 15.87 ± 2.71 kg/vaca/día con un promedio de duración de lactancia muchos más larga en el 2020 de 313.88 ± 50.95 días y en el 2021 una duración más larga de 290.48 ± 43.74 días. Mientras que en los parámetros reproductivos se destacan la edad al 1^{re} servicio con promedios de 17.43 ± 4.20 y 17.67 ± 4.00 meses, edad al 1^{re} parto 27.43 ± 4.28 y 27.22 ± 4.09 meses con servicios por concepción de 1.86 ± 0.98 y 2.05 ± 1.27 .
- En cuanto a los porcentajes de nacimientos machos y hembras del hato lechero de la hacienda Rocon podemos determinar que los valores que se obtuvo y mediante la prueba de Chi cuadrado (X^2) y un ($P < 0.05$) durante el periodo de estudio se comprueba la teoría de la probabilidad de nacimientos 50% machos y 50% hembras.
- Finalmente en el hato lechero de la hacienda Rocon no se puede evidenciar problemas del tipo reproductivo ya que como se muestra en los resultados que se obtuvo los valores de cada parámetro están en el rango óptimo que debe tener una ganadería y además que en el análisis de la eficiencia reproductiva durante los años 2018, 2019, 2020 y 2021 se tienen porcentajes de 41.71, 68.92, 42.75 y 62.18 % de eficiencia calificándola en un rango de bueno a excelente, ya que se tiene promedios de intervalo entre parto-parto de 378.76 ± 52.73 , 362.19 ± 49.80 , 383.19 ± 50.28 y 375 ± 40.76 días, días abiertos de 94.07 ± 52.36 , 75.76 ± 47.93 , 97.36 ± 49.20 y 87.48 ± 38.14 días. Cabe recalcar que los porcentajes de fertilidad y preñez se los califica como adecuados ya que están por encima del valor ideal que debe tener una ganadería dedicada a la producción de leche.

5.2 Recomendaciones

- Realizar capacitaciones frecuentes al personal que trabaja en la hacienda Rocon, sobre la importancia del manejo alimenticio en cada una de las etapas, manejo sanitario, buenas prácticas de ordeño y en especial del manejo reproductivo con la finalidad de mejorar aún más en la detección del celo que llevaría a acortar el intervalo entre parto-parto, aunque se encuentran en adecuados parámetros reproductivos.
- Continuar realizando evaluaciones periódicas del hato lechero con la finalidad de ir mejorando, por ende, las mejoras que se realice tendrán un afecto positivo a la ganadería como animales dentro de los parámetros productivos y reproductivos óptimos, mayores ingresos económicos y una buena rentabilidad para el propietario. Además, seguir llevando los registros productivos y reproductivos de la misma forma en que se ha venido dando en los años anteriores.
- Realizar investigaciones de levante y finalización de terneras en esta ganadería ya que existe un buen material genético adaptado a la zona y además que al realizar un buen levante garantizamos un buen reemplazo del hato.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ACTUALIDAD GANADERA. 2021.** Características de la raza Brown Swiss y su aporte a la ganadería peruana. [En línea] 2021. [Citado el: 16 de 10 de 2022.] <https://actualidadganadera.com/caracteristicas-de-la-raza-brown-swiss-y-su-aporte-a-la-ganaderia-peruana/>.
2. **AGROBIT. 2019.** Raza Jersey. [En línea] 2019. https://agrobit.com/Info_tecnica/Ganaderia/prod_lechera/GA000005pr.htm.
3. **AGUAYO, Valentina, et al. 2016.** Indicadores reproductivos de vacas lecheras en agroempresas con diferente nivel tecnológico en Los Altos de Jalisco. Mexico : Scielo, 2016. Vol. 13, 3.
4. **AGUILAR, Rosa and MEZA, Rocio. 2003.** EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN EL GANADO BOVINO DEL SISTEMA DOBLE PROPÓSITO, EN CONDICIONES DE SEMIESTABILACION EN LA GRANJA SANTIAGO DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE TOLÚ-SUCRE. [Online] 2003. <https://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/handle/001/510/T636.213%20C334.pdf;jsessionid=686A3398DC671D8DFDA05186022F2B46?sequence=2>.
5. **ALBUJA, Christian. 2017.** MANEJO REPRODUCTIVO DE BOVINOS LECHEROS EN LA SIERRA ECUATORIANA. [Online] 2017. https://quickvet.edifarm.com.ec/pdfs/articulos_tecnicos/Manejo_reproductivo.pdf.
6. **ALMEYDA, José. 2017.** Producción de ganado vacuno lechero en la sierra. [Online] 2017. [Cited: 10 16, 2022.] https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/018-d-ganado_PRODUCCI%C3%93N_GANADOS.pdf.
7. **ALVARO, Yadira. 2008.** “EVALUACIÓN REPRODUCTIVA Y PRODUCTIVA DEL HATO LECHERO JERSEY DE LA HACIENDA SANTA LUCÍA, DURANTE EL PERIODO 2002- 2005”. [Online] 2008. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2372/1/17T0814.pdf>.
8. **ALVIAR, J. 2002.** *Manual Agropecuario*. Bogota : Limerin, 2002.
9. **AMERICAN JERSEY CATTLE ASSOCIATION. 2017.** Las Jersey de los Estados Unidos son las productoras de leche con más disposición, adaptables y rentables del mundo. [Online] 2017. [Cited: Junio Jueves, 2023.] https://www.usjersey.com/Portals/0/AJCA/2_Docs/WhyJerseys_Spanish.pdf.
10. **ARÉVALO, Fabian. 2006.** Manual de Ganado Lechero. Riobamba : s.n., 2006. Vol. 3.

11. **ARIZA, C. 2011.** Análisis productivo y reproductivo de un hato lechero. [Online] 2011. Análisis productivo y reproductivo de un hato lechero.
12. **ASOCIACIÓN ARGENTINA DE CRIADORES DE JERSEY. 2007.** JERSEY. [Online] 2007. [Cited: Junio Jueves, 2023.] https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/razas_bovinas/73-jersey.pdf.
13. **ASOCIACION DE GANADEROS DE RAZA PARDA. 2022.** BROWN SWISS: UN NOMBRE DE MARCA ÚNICO PARA LA RAZA. [Online] 2022. [Cited: 10 16, 2022.] <https://ganaderiasos.com/wp-content/uploads/2022/05/BROWN-SWISS-UN-NOMBRE-DE-MARCA-UNICO-PARA-LA-RAZA-.pdf>.
14. **ASOCIACIÓN HOLSTEIN FRIESIAN DEL ECUADOR. 2002.** Manual Práctico del Programa de Control Lechero. [Online] 2002. <https://www.holsteinecuador.com/collections/control-lechero>.
15. **ASOCIACION PARDO SUIZO. 2016.** Pardo Suizo. [En línea] 2016. [Citado el: 16 de 10 de 2022.] <https://www.asopardocolombia.co/pardo-suizo>.
16. **ASOJERSEY. 2023.** Jersey: un mundo de oportunidades. [En línea] 2023. [Citado el: Jueves de Junio de 2023.] <https://revistageneticabovina.com/ganaderias/jersey/>.
17. **BARRIOS, M, et al. 2010.** Importancia del fósforo en el complejo suelo-animal. [Online] 2010. http://www.produccionbovina.com.ar/suplementacion_mineral/133-foforo_suelo.pdf.
18. **BAVERA, G. 2000.** Preñez y Tabla de gestación. [Online] 2000. [Cited: 10 17, 2022.] https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/18-prenez_y_tabla_de_gestacion.pdf.
19. **BERNAL, Andrés and GÓMEZ, Camilo. 2006.** Análisis de productividad de ganado lechero holstein y jersey. 2006. Vol. 1, 1, pp. 47-48.
20. **BRETSCHNEIDER, Gustavo, et al. 2015.** LACTANCIA:PICO Y PERSISTENCIA. [Online] Febrero 2015. [Cited: Junio Lunes, 2023.] https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-mpinta_lactancia_pico_y_persistencia_febrero_2015.pdf.
21. **BRITO, Alfonso. 2018.** COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO DE HEMBRAS BOVINAS HOLSTEIN EN LA SOCIEDAD DE HECHO AGRÍCOLA Y

GANADERA SAN PABLO M-D. [Online] 2018. [Cited: 10 16, 2022.] <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6597/6/PC-000277.pdf>.

22. **BUSTILLOS, Juan and MELO, Jaime. 2020.** “Parámetros Reproductivos y Eficiencia Reproductiva en Ganado Bovino”. [Online] 2020. [Cited: 10 17, 2022.] https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17465/1/2020_parametros_reproductivos_efic.
23. **CABALLERO, Recabal, et al. 2013.** Porcentajes de preñez y eficiencia del sexaje en vaquilla inseminadas con semen sexado en Chile. [Online] 2013. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
24. **CALDERÓN, A, Martínez, N and Cardona, J. 2009.** Determinación de los factores de protección para mastitis bovina en fincas administradas bajo el sistema de doble propósito en el municipio de Montería. [Online] 2009. <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v12n2/>.
25. **Carulla, Juan. 2016.** Sistemas de producción lechera en Colombia: Retos y oportunidades. 2016. Vol. 24, 2, pp. 83-87.
26. **CHARMANDARIAN, Armando, Krupick, Mara and HAUMULLER, Juan. 2013.** INTERVALO ENTRE PARTOS, IPP, DE 13 MESES. [Online] 2013. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/206-intervalos.pdf.
27. **CIL, CENTRO DE LA INDUSTRIA LÁCTEA DEL ECUADOR. 2015.** La Leche del Ecuador. [book auth.] Centro de la Industria Láctea. *Historia de la Lechería Ecuatoriana*. Quito-Ecuador : s.n., 2015.
28. **CIL, Ecuador. 2021.** El sector lácteo ecuatoriano se reactiva con miras positivas para el 2022. [En línea] 12 de 2021. [Citado el: 16 de 10 de 2022.] <https://www.cil-ecuador.org/post/el-sector-l%C3%A1cteo-ecuadoriano-se-reactiva-con-miras-positivas-para-el-2022>.
29. **COAQUIRA, Jesús, et al. 2016.** Desempeño productivo de vacunos Brown Swiss en el altiplano peruano. [Online] 2016. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ria/v18n4/a04v18n4.pdf>.
30. **CONAFE. 2022.** Vaca Hostein: La raza lechera por excelencia. [En línea] 2022. [Citado el: 16 de 10 de 2022.] <https://ruminants.ceva.pro/es/vaca-holstein>.
31. **CONTEXTO GANADERO. 2015.** Pardo Suizo y Braunvieh, razas especializadas en leche y carne. [En línea] 29 de 10 de 2015. [Citado el: 16 de 10 de 2022.]

<https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/pardo-suizo-y-braunvieh-razas-especializadas-en-leche-y-carne>.

32. **CONTEXTOGANADERO. 2022.** Qué determina la longevidad de las vacas. [En línea] 2022. [Citado el: Jueves de Junio de 2023.] <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/que-determina-la-longevidad-de-las-vacas>.
33. **CÓRDOVA, Alejandro, JIMÉNEZ, Mary and PÉREZ, Cristian. 2005.** Comportamiento reproductivo de ganado lechero . Mexico : Revista Electrónica de Veterinaria, 2005. Vol. 6, 7.
34. **CORPOICA. 2003.** Prevencion de la Mastitis Bovina. [Online] 2003. http://www.corpoica.org.co/si-tioweb/Revistas/verRevista.asp?id_revista=30.
35. **CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUAR. 2012.** Cartilla Bovinosnario. [Online] 2012. <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/>.
36. **CULCAY, Israel. 2021.** FACTORES REPRODUCTIVOS Y SU EFECTO SOBRE LA PERSISTENCIA DE LA PRODUCCIÓN LECHERA DE VACAS DE RAZA JERSEY EN ECUADOR. [Online] 2021. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15684/1/20T01493.pdf>.
37. **DELGADO, Fernando. 2019.** Análisis de productividad de ganado lechero holstein y jersey en dos fincas de La Sabana de Bogotá. [En línea] 2019. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1131&context=administracion_agronegocios.
38. **ECURED. 2018.** Raza Jersey. [En línea] 2018. [Citado el: Viernes de Junio de 2023.] https://www.ecured.cu/Raza_Jersey.
39. **EL GANADERO. 2020.** <https://elganadero.pe/2020/10/22/raza-brown-swiss/>. [En línea] 22 de 10 de 2020. [Citado el: 16 de 10 de 2022.] <https://elganadero.pe/2020/10/22/raza-brown-swiss/>.
40. **FERGUSON, J. 1995.** Estructuración de programas de reproducción y de salud del hato. Mexico : Hoard's dairyman en español, 1995.
41. **FUNDACIONCHILE. 2008.** Manual de Producción Bovina. [Online] 2008. <https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/manual-de-produccion-bovina-para-productores.pdf?sfvrsn=0>.

42. **GONZÁLES, Carlos. 2001.** Reproducción Bovina. Parámetros, Cálculos e Índices aplicados en la Evaluación de la Eficiencia Reproductiva. [En línea] 2001. [Citado el: 17 de 10 de 2022.] http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/libro_reproduccionbovina/cap14.PDF.
43. **GONZÁLEZ, C. 2001.** Reproducción Bovina. Parámetros, Cálculos e Índices aplicados en la Evaluación de la Eficiencia Reproductiva. [Online] 2001. http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/libro_reproduccionbovina/cap14.PDF.
44. **GONZALEZ, Kevin. 2016.** Raza Bovina Holstein. [En línea] 2016. [Citado el: 16 de 10 de 2022.] <https://zoovetespasion.com/ganaderia/razas-bovina/raza-bovina-holstein>.
45. **GONZALEZ, O and PERÉZ, M. 2002.** Estudio de la fertilidad y su evolución en las vacas lecheras del País Vasco y Navarra. [Online] 2002.
46. **GRANADOS, Leonel. 2017.** Manejo reproductivo del ganado bovino en los diferentes sistemas de producción de la región Huetar Norte y Chorotega de Costa Rica. [En línea] 2017. [Citado el: Martes de Junio de 2023.] <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5334883-6e6a-4364-853a-26ebf486f3ad/content>.
47. **HAFEZ, S. 2002.** Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. Mexico : s.n., 2002. 7.
48. **HEFNAWY, A and PÉREZ, J. 2010.** Sources and Deficiency Diseases of Mineral Nutrients in Human Health and Nutrition:. [Online] 2010. [https://doi.org/10.1016/S1002-0160\(13\)60077-6](https://doi.org/10.1016/S1002-0160(13)60077-6).
49. **HEREDIA, Carlos. 2023.** Historia y origen del ganado marron suizo (Brown swiss). [En línea] 06 de Junio de 2023. [Citado el: 08 de Junio de 2023.] https://todosobreganado.com/origen-e-historia-del-ganado-marron-suizo-brown-swiss/#Adaptabilidad_de_la_raza.
50. **HERNÁNDEZ, Yadira. 2008.** Evaluación reproductiva y productiva del hato lechero jersey de la hacienda Santa Lucía. [En línea] 2008. <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/2383>.
51. **HIDALGO, A and VERA, J. 2019.** Edad al primer servicio y al parto sobre producción láctea en primera lactación en vaquillonas lecheras. Colombia : Revista Colombiana de Ciencia Animal, 2019. Vol. 11, 2.

- 52. HIDALGO, Fernando and TERÁN, Serralde. 2018.** El origen de la raza de ganado Pardo Suizo (Raza Schwitz) sus variedades y colores. [Online] 2018. [Cited: 10 16, 2022.] <https://bmeditores.mx/ganaderia/el-origen-de-la-raza-de-ganado-pardo-suizo-raza-schwitz-sus-variedades-y-colores/#:~:text=Altura%201%3A30%20m%20a%201,9>.
- 53. HORRACH, Maydier, et al. 2020.** Eficiencia reproductiva de sistemas vacunos en inseminación artificial. Tendencias actuales y perspectivas. s.l. : Revista produccion animal, 2020. Vol. 32, 3.
- 54. INEC. 2020.** Encuesta de producción agropecuaria. [En línea] 2020. [Citado el: 16 de 10 de 2022.] <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-produccion-agropecuaria-continua/>.
- 55. INTAGRI. 2018.** Parámetros Reproductivos del Ganado Bovino. [En línea] 2018. [Citado el: 17 de 10 de 2022.] <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/parametros-reproductivos-del-ganado-bovino>.
- 56. INTAGRI. 2019.** Raza Holstein. [En línea] 2019. [Citado el: 16 de 10 de 2022.] <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/raza-holstein#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20de%20la%20raza,a%20pesar%20unos%20675%20Kg..>
- 57. JERSEYCHILE. 2012.** Historia de la raza. [Online] 2012. <https://jerseychile.jimdofree.com/raza-jersey/>.
- 58. JIMÉNEZ, Luis. 2021.** El periodo seco. [En línea] 2021. <https://www.solomamitis.com/el-periodo-seco>.
- 59. JUAREZ, Javier and SERRANO, Fernando. 2013.** Evaluación productiva y reproductiva de vacas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus cruces en el hato lechero de Zamorano, Honduras. [Online] 2013. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/07016082-02d2-44cf-82f8-cc5476de4d92/content>.
- 60. JUNQUEIRA, Geraldo, et al. 2005.** Factores fisiologicos del medio sobre la produccion de leche en vacas mestizas. [Online] 2005. <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/3630/921>.
- 61. LEITON, Pablo. 2008.** EVALUACIÓN REPRODUCTIVA Y PRODUCTIVA DEL HATO LECHERO JERSEY. [Online] 2008. [Cited: 10 16, 2022.] <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/1611/1/17T0834.pdf>.

- 62. LIEBRE, E, NORMANDO, H and WRIGHT, J. 2006.** Tendencias en las edades de parto y los intervalos entre partos para las razas de ganado lechero en los Estados Unidos. Estados Unidos : s.n., 2006. Vol. 89, 1.
- 63. LOPÉZ, Miguel. 2016.** IMPORTANCIA DE LOS DIAS ABIERTOS EN VACAS DE LECHE. [Online] 2016. <http://www.covialsl.com/importancia-de-los-dias-abiertos-en-vacas-de-leche/>.
- 64. LOPÉZ, Oscar. 2013.** Producción diaria de leche y actividad física como indicadores del estado de salud de vacas lecheras de alta producción, en el periodo de transición posparto. [Online] 2013. [Cited: 10 17, 2022.] <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/131709>.
- 65. MARINI, Pablo, et al. 2021.** Persistencia de la lactancia en vacas Holstein mestizas en la sierra ecuatoriana. [Online] 2021. <https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2376/html>.
- 66. MONCAYO, Gissela. 2004.** Evaluación del desempeño productivo y reproductivo de las razas Holstein, Pardo Suizo y sus cruces en dos fincas de Honduras y una de Costa Rica. [Online] 2004. : <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2141/1/CPA2004-T038.pdf>.
- 67. MORAN, Julian. 2005.** Produccion Leche Tropical. [En línea] 2005. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/15873/1/T-IASA%20I-005482.pdf>.
- 68. MORENO, A. 2005.** Evaluación Técnica y Económica de la Producción Animal. [Online] 2005.
- 69. NEBEL, R. 2003.** Claves para un programa de manejo reproductivo exitoso. s.l. : Conferencia Internacional sobre Ganado Lechero., 2003. Vol. 19.
- 70. OCHOA, Pedro. 2019.** Mejoramiento Genético del Ganado Bovino Productor de Leche. [Online] 2019. [Cited: Junio Lunes, 2023.] <https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CvVol5/CVv5c4.pdf>.
- 71. OLIVERA, Sergio. 2001.** índice de producción y su repercusión económica para un establo lechero. [Online] 2001. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v12n2/a09v12n2.pdf>.
- 72. ORTIZ, Jorge, TERÁN, Orville and MORALES, Gladis. 2005.** Manejo de Bovinos Productores de Leche. [Online] 2005. http://www.lactodata.info/docs/lib/man_bovino_prod_leche.pdf.
- 73. ORTIZ, Marcelo. 2008.** EVALUACIÓN REPRODUCTIVA Y PRODUCTIVA DEL HATO LECHERO HOLSTEIN FRIESIAN DE LA HACIENDA SAN LUIS DURANTE EL

PERIODO 2002 - 2006. [Online] 2008. [Cited: 10 16, 2022.]
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1504/1/17T0872.pdf>.

- 74. PABLO, Valverde. 2008.** Evaluación Reproductiva y Productiva del hato lechero Jersey de la Hacienda el Puente, Durante el Perido 2002-2006. [Online] 2008.
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1611>.
- 75. PACHECO, Javier. 2021.** PRODUCTIVIDAD LECHERA DE VACAS BROWN SWISS . [En línea] 2021. [Citado el: 16 de 10 de 2022.]
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5165/beteta-pacheco-danillo-javier.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- 76. PARDA, ASOCIACION DE GANDEROS DE RAZA. 2021.** Brown Swiss: un nombre de marca unica para la raza. s.l. : Vaca Pinta, 2021, Vol. 10.
- 77. PAREDES, Luis. 2018.** Evaluación de los Parámetros Productivos y Reproductivos de la Cruza Bovina Montbeliarde con Holstein en la Hacienda el Prado, Cntón Rumiñahui Provincia de Pichincha. [Online] 2018.
<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/15873/1/T-IASA%20I-005482.pdf>.
- 78. PEÑA, Juan. 2021.** Evaluación de algunos parámetros productivos y sanitarios del hato de la UAN sede USME. [Online] 2021. [Cited: Junio Lunes, 2023.]
http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/6508/1/2021_JuanManuelCastellanosPe%C3%B1a.pdf.
- 79. PIEDRA, Santiago. 2018.** Características de la Raza Holstein. [En línea] 2018. [Citado el: 16 de 10 de 2022.] <https://elproductor.com/2018/04/caracteristicas-de-la-raza-holstein/>.
- 80. RECINOS, Carlos, et al. 2017.** Evaluación de parámetros productivos y reproductivps en un hato de doble propósito en tabasco, méxico. Mexico : Revista mexicana ciencia pecu, 2017. Vol. 8, 1.
- 81. REQUENA, Magno, et al. 2006.** EVALUACION PRODUCTIVA Y REPRODUCTIVA DEL GANADO VACUNO EN EL I.N.I.E.A. SANTA ANA-HUANCAYO. [Online] 2006.
http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/458/1/Requena-Evaluacion_productiva.pdf.
- 82. RISCO, Carlos and ARCHIBALD, Louis. 2005.** EFICIENCIA REPRODUCTIVA DEL GANADO LECHERO. [Online] 2005. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/62-eficiencia_reproductiva.pdf.

83. **RODRÍGUEZ, A. 2007.** Registros de producción son la base del éxito de una explotación de ganado de leche. [Online] 2007. <http://ceniap.inia.gov.ve/pbd/RevistasTecnicas/FonaiapDivulga/fd03/texto/reg>.
84. **SÁENZ , Jerson. 2021.** Fisiología de la lactancia en los bovinos. [Online] 2021. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/fisiologia-de-la-lactancia-en-los-bovinos/#:~:text=El%20periodo%20de%20lactancia%20dura,la%20vaca%20no%20producir%C3%A1%20leche..>
85. **SAÉNZ, Jerson. 2021.** Razas bovinas especializadas en leche. [En línea] 2021. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/razas-bovinas-especializadas-en-leche/>.
86. **SAG. 2014.** Brucelosis bovina (BB). [Online] 2014. [https://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/brucelosis-bovina-bb#:~:text=La%20brucelosis%20bovina%20\(BB\)%20es,provocando%20abortos%20y%20alteraciones%20reproductivas..](https://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/brucelosis-bovina-bb#:~:text=La%20brucelosis%20bovina%20(BB)%20es,provocando%20abortos%20y%20alteraciones%20reproductivas..)
87. **SAG. 2015.** RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA (IBR). [Online] 2015. https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_rinotraqueitis_infecciosa_bov.pdf.
88. **SALAS, Marcelo. 2008.** Adaptabilidad de la raza Holstein. [Online] 2008. [Cited: 10 16, 2022.] <http://dspace.espe.edu.ec/handle/123456789/1613>.
89. **SAMARTINO, J. 2013.** *Jornada de actualización sobre Brucelosis Bovina.* s.l. : INTA, 2013.
90. **SÁNCHEZ, Andrés. 2010.** PARAMETROS REPRODUCTIVOS DE BOVINOS. [En línea] 2010. [Citado el: 17 de 10 de 2022.] https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010._Parametros-reproductivos-bovinos.pdf.
91. **SÁNCHEZ, María, et al. 2020.** El sector lechero en el ecuador. [Online] 2020. [Cited: 10 16, 2022.] <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/12/Sector-lechero-Ecuador.pdf>.
92. **SANTOS, Jeferson and ETTEMA, Fernando. 2004.** Impact of Age at Calving on Lactation, Reproduction, Health, and Income in First-Parity Holsteins on Commercial Farms. [Online] 2004. <https://www.journalofdairyscience.org/action/showPdf?pii=S0022-0302%2804%2973400-1>.

- 93. SARAPURA, Monica. 2012.** Eficiencia Reproductiva de vacas de la raza Brown Swiss en crianza semi intensiva del establo "Hualianta" Matahuasi-Provincia de Concepción-Años 2005-2010. [Online] 2012.
<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/1834/Tesis%20Sarapura.pdf.txt;jsessionid=>
- 94. SIPAE. 2007.** Libre comercio y lácteos: la producción de leche en el Ecuador entre el mercado nacional y la globalización. Quito : s.n., 2007.
- 95. SIPSA. 2014.** La mastitis bovina, enfermedad infecciosa de gran impacto en la producción lechera. [Online] 2014.
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_ago_2014.pdf.
- 96. SPERMEX. 2019.** La raza Brown Swiss o Pardo Suizo. [En línea] 2019. [Citado el: 16 de 10 de 2022.] <https://www.ggi-spermex.de/es/brown-swiss/la-raza-brown-swiss-101.html>.
- 97. TEMPLE, D, MAINAU, E and MANTECA, X. 2023.** Aspectos de bienestar relacionados con las metritis en vacas de leche. [Online] 2023.
https://www.fawec.org/media/com_lazypdf/pdf/AWEC_22_ES.pdf.
- 98. TERAN, Javier. 2012.** Rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR). [Online] 2012.
https://www.caib.es/sites/serveideramaderiasanitatanimal/es/rinotraqueatis_infecciosa_bovina_ibr/.
- 99. VACA, Mireya. 2022.** Parámetros productivos y reproductivos del hato lechero Browns swiss de la hacienda aguas verdes-Pichincha. [Online] 2022.
<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/4057/9489>.
- 100. VALDEZ, Laura, et al. 2019.** Problemas productivos y reproductivos por deficiencias minerales en bovinos de algunas regiones tropicales de México. 2019. Vol. 12, 12.
- 101. VALVERDE, Pablo. 2008.** EVALUACIÓN REPRODUCTIVA Y PRODUCTIVA DEL HATO LECHERO JERSEY DE LA HACIENDA EL PUENTE, DURANTE EL PERIODO 2002-2006. [Online] 2008. [Cited: Junio Martes, 2023.]
<http://dspace.epoch.edu.ec/handle/123456789/1611>.
- 102. VILCA, Edwin. 2018.** Eficiencia de la producción láctea de vacas Brown Swiss PPC, bajo el sistema de crianza Semi-Intensiva en CIP. Chuquibambilla-Puno. [Online] 2018. [Cited: 10 17, 2022.]
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8357/Vilca_Z%c3%ba%c3%b1iga_Edwin_S.

- 103. VILLAROEL, Antonio. 2021. COMPORTAMIENTO DE PARÁMETROS REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS DEL HATO LECHERO GRANJA SAAVEDRA. [En línea] 2021. [Citado el: Martes de Junio de 2023.] <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/27796/1/COMPORTAMIENTO%20DE%20PARAMETROS%20REPRODUCTIVOS%20Y%20PRODUCTIVOS%20DEL%20HATO%20LECHERO%20GRANJA%20SAAVEDRA-Villarroel%20Joaquin%20-%20Joaquin%20Villarroel%20Herbas.pdf>.**
- 104. ZOETIS. 2017. METRITIS. [Online] 2017. <https://www.zoetis.mx/conditions/bovinos/metritis.aspx>.**

ANEXOS

ANEXO A: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PROMEDIO DIARIO GENERAL DE PRODUCCIÓN LECHE, KG.

<i>Promedio diario general de producción leche, kg</i>	2018	2019	2020	2021
<i>Media</i>	574.68	633.94	757.41	785.56
<i>Error típico</i>	1.21	0.84	0.48	0.68
<i>Mediana</i>	578	633	758	785
<i>Moda</i>	575	631	757	785
<i>Desviación estándar</i>	23.11	15.97	9.10	13.00
<i>Varianza de la muestra</i>	534.30	255.00	82.77	169.12
<i>Curtosis</i>	11.93	8.55	25.79	29.16
<i>Coefficiente de asimetría</i>	-2.18	-1.43	-2.77	-3.39
<i>Rango</i>	205	158	111	143
<i>Mínimo</i>	442	512	667	669
<i>Máximo</i>	647	670	778	812
<i>Suma</i>	209759	231389	276456	286730
<i>Cuenta</i>	365	365	365	365
<i>Nivel de confianza (95.0%)</i>	2.3792	1.6437	0.9364	1.3386

ANEXO B: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PROMEDIO DIARIO POR VACA EN PRODUCCIÓN DE LECHE, KG.

<i>Promedio diario por vaca en producción de leche, kg</i>	2018	2019	2020	2021
<i>Media</i>	16.13	17.09	16.45	15.87
<i>Error típico</i>	0.57	0.49	0.33	0.42
<i>Mediana</i>	15.67	17.13	16.79	15.32
<i>Moda</i>	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
<i>Desviación estándar</i>	3.68	3.21	2.12	2.71
<i>Varianza de la muestra</i>	13.56	10.28	4.48	7.35
<i>Curtosis</i>	2.10	-0.25	-0.01	1.60
<i>Coefficiente de asimetría</i>	1.22	-0.20	0.01	1.05
<i>Rango</i>	18.11	13.21	9.85	12.63
<i>Mínimo</i>	11	10	12	11
<i>Máximo</i>	29	23	22	24
<i>Suma</i>	677	718	691	667
<i>Cuenta</i>	42	42	42	42
<i>Nivel de confianza (95.0%)</i>	1.1474	0.9989	0.6595	0.8449

ANEXO C: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DURACIÓN LACTANCIA (DÍAS).

<i>Duración Lactancia (Días)</i>	2018	2019	2020	2021
<i>Media</i>	310.33	289.33	313.88	290.48
<i>Error típico</i>	6.80	7.86	7.44	6.75
<i>Mediana</i>	307	275	300	285
<i>Moda</i>	312	270	289	293
<i>Desviación estándar</i>	44.09	50.95	48.22	43.74
<i>Varianza de la muestra</i>	1943.64	2595.84	2325.08	1913.13
<i>Curtosis</i>	2.94	6.70	-0.55	5.89
<i>Coficiente de asimetría</i>	1.61	2.26	0.78	2.08
<i>Rango</i>	190	253	163	218
<i>Mínimo</i>	257	220	251	226
<i>Máximo</i>	447	473	414	444
<i>Suma</i>	13034	12152	13183	12200
<i>Cuenta</i>	42	42	42	42
<i>Nivel de confianza (95.0%)</i>	13.74	15.88	15.03	13.63

ANEXO D: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PERIODO SECO, (DÍAS).

<i>Periodo Seco, (Días)</i>	2018	2019	2020	2021
<i>Media</i>	69.05	71.36	69.14	85.00
<i>Error típico</i>	2.64	2.31	1.56	2.36
<i>Mediana</i>	68	70	72	81
<i>Moda</i>	62	69	74	66
<i>Desviación estándar</i>	17.10	14.98	10.13	15.28
<i>Varianza de la muestra</i>	292.44	224.43	102.56	233.56
<i>Curtosis</i>	2.06	1.94	0.19	1.91
<i>Coficiente de asimetría</i>	0.24	-0.23	-0.12	1.20
<i>Rango</i>	83	75	41	65
<i>Mínimo</i>	29	31	52	65
<i>Máximo</i>	112	106	93	130
<i>Suma</i>	2900	2997	2904	3570
<i>Cuenta</i>	42	42	42	42
<i>Nivel de confianza (95.0%)</i>	5.3290	4.6684	3.1559	4.7624

ANEXO E: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA EDAD 1° SERVICIO (MESES).

<i>Edad 1° Servicio (Meses)</i>	2018	2019	2020	2021
<i>Media</i>	17.71	19.50	17.43	17.67
<i>Error típico</i>	0.54	1.36	1.59	1.33
<i>Mediana</i>	17	21	16	17
<i>Moda</i>	16	22	16	16
<i>Desviación estándar</i>	3.52	3.33	4.20	4.00
<i>Varianza de la muestra</i>	12.40	11.10	17.62	16.00
<i>Curtosis</i>	-1.04	-0.16	0.58	-0.14
<i>Coefficiente de asimetría</i>	0.42	-1.10	1.09	0.69
<i>Rango</i>	12	8	12	12
<i>Mínimo</i>	13	14	13	13
<i>Máximo</i>	25	22	25	25
<i>Suma</i>	744	117	122	159
<i>Cuenta</i>	42	6	7	9
<i>Nivel de confianza (95.0%)</i>	1.10	3.50	3.88	3.07

ANEXO F: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA EDAD 1° PARTO (MESES).

<i>Edad 1° Parto (Meses)</i>	2018	2019	2020	2021
<i>Media</i>	27.57	28.83	27.43	27.22
<i>Error típico</i>	0.54	1.28	1.62	1.36
<i>Mediana</i>	28	30	26	28
<i>Moda</i>	26	31	26	26
<i>Desviación estándar</i>	3.49	3.13	4.28	4.09
<i>Varianza de la muestra</i>	12.15	9.77	18.29	16.69
<i>Curtosis</i>	-0.83	2.74	-0.77	-0.18
<i>Coefficiente de asimetría</i>	-0.093	-1.657	0.517	-0.036
<i>Rango</i>	13	8	12	13
<i>Mínimo</i>	21	23	22	21
<i>Máximo</i>	34	31	34	34
<i>Suma</i>	1158	173	192	245
<i>Cuenta</i>	42	6	7	9
<i>Nivel de confianza (95.0%)</i>	1.0864	3.2797	3.9548	3.1407

ANEXO G: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA SERVICIOS POR CONCEPCIÓN (S/C).

<i>Servicios por concepción (S/C)</i>	2018	2019	2020	2021
<i>Media</i>	1.71	1.57	1.86	2.05
<i>Error típico</i>	0.14	0.14	0.15	0.20
<i>Mediana</i>	1	1	2	2
<i>Moda</i>	1	1	2	1
<i>Desviación estándar</i>	0.89	0.91	0.98	1.27
<i>Varianza de la muestra</i>	0.79	0.84	0.95	1.61
<i>Curtosis</i>	0.20	8.05	3.36	2.73
<i>Coefficiente de asimetría</i>	1.05	2.59	1.62	1.57
<i>Rango</i>	3	4	4	5
<i>Mínimo</i>	1	1	1	1
<i>Máximo</i>	4	5	5	6
<i>Suma</i>	72	66	78	86
<i>Cuenta</i>	42	42	42	42
<i>Nivel de confianza (95.0%)</i>	0.2778	0.2850	0.3045	0.3951

ANEXO H: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DURACIÓN GESTACIÓN (DÍAS).

<i>Duración Gestación (Días)</i>	2018	2019	2020	2021
<i>Media</i>	280.67	281.71	283.21	287.10
<i>Error típico</i>	1.33	1.10	0.99	0.57
<i>Mediana</i>	283	282	285.5	288
<i>Moda</i>	283	285	288	288
<i>Desviación estándar</i>	8.62	7.16	6.42	3.69
<i>Varianza de la muestra</i>	74.37	51.28	41.25	13.65
<i>Curtosis</i>	10.03	2.71	-0.14	0.25
<i>Coefficiente de asimetría</i>	-2.96	-1.34	-1.04	-0.50
<i>Rango</i>	42	33	22	16
<i>Mínimo</i>	247	260	269	278
<i>Máximo</i>	289	293	291	294
<i>Suma</i>	11788	11832	11895	12058
<i>Cuenta</i>	42	42	42	42
<i>Nivel de confianza (95.0%)</i>	2.6874	2.2316	2.0013	1.1513

ANEXO I: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA INTERVALO ENTRE PARTOS (DÍAS).

<i>Intervalo entre Partos (Días)</i>	2018	2019	2020	2021
<i>Media</i>	378.76	362.19	383.19	375.48
<i>Error típico</i>	8.14	7.68	7.76	6.29
<i>Mediana</i>	361	343.5	372.5	369
<i>Moda</i>	357	328	337	395
<i>Desviación estándar</i>	52.73	49.80	50.28	40.76
<i>Varianza de la muestra</i>	2780.14	2480.21	2527.91	1661.43
<i>Curtosis</i>	2.15	6.67	0.12	5.60
<i>Coefficiente de asimetría</i>	1.64	2.43	0.92	1.98
<i>Rango</i>	202	218	185	196
<i>Mínimo</i>	326	324	322	322
<i>Máximo</i>	528	542	507	518
<i>Suma</i>	15908	15212	16094	15770
<i>Cuenta</i>	42	42	42	42
<i>Nivel de confianza (95.0%)</i>	16.4309	15.5193	15.6678	12.7019

ANEXO J: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DÍAS ABIERTOS.

<i>Días Abiertos</i>	2018	2019	2020	2021
<i>Media</i>	94.07	75.76	97.36	87.48
<i>Error típico</i>	8.08	7.40	7.59	5.88
<i>Mediana</i>	84	59	81.5	82
<i>Moda</i>	84	47	76	82
<i>Desviación estándar</i>	52.36	47.93	49.20	38.14
<i>Varianza de la muestra</i>	2741.73	2296.97	2420.28	1454.30
<i>Curtosis</i>	1.90	8.56	0.43	4.59
<i>Coefficiente de asimetría</i>	1.55	2.81	1.11	1.74
<i>Rango</i>	199	219	183	179
<i>Mínimo</i>	42	38	38	37
<i>Máximo</i>	241	257	221	216
<i>Suma</i>	3951	3182	4089	3674
<i>Cuenta</i>	42	42	42	42
<i>Nivel de confianza (95.0%)</i>	16.3170	14.9350	15.3307	11.8838

ANEXO K: PRUEBA DE CHI CUADRADO NACIMIENTOS MACHOS Y HEMBRAS.

<i>Nacimientos machos y hembras</i>	2018	2019	2020	2021
<i>P valor calculado</i>	0.10	0.38	0.86	0.38
<i>Nivel de confianza (%)</i>	95.00	95.00	95.00	95.00
<i>Grados de libertad k-1</i>	1	1	1	1
<i>Numero de observaciones</i>	42	42	42	42
<i>p</i>	0.7576	0.5371	0.3545	0.5371