

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERIAS EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA



TEMA:

“EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES REPRODUCTIVOS DE LOS PREDIOS
LECHEROS DEL CANTÓN ANTONIO ANTE, IMBABURA”

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Ingeniera agropecuaria

AUTOR (A):

Andrea Cristina Albán Ipiales

DIRECTOR (A):

Ing. Albuja Illesca Luis Marcelo MSc.

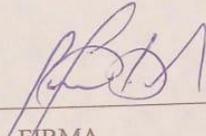
Ibarra, 2023

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

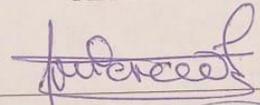
“EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES REPRODUCTIVOS DE LOS
PREDIOS LECHEROS DEL CANTÓN ANTONIO ANTE, IMBABURA”
Trabajo de grado revisado por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación
como requisito parcial para obtener Título de:
INGENIERO/A AGROPECUARIO/A

APROBADO:

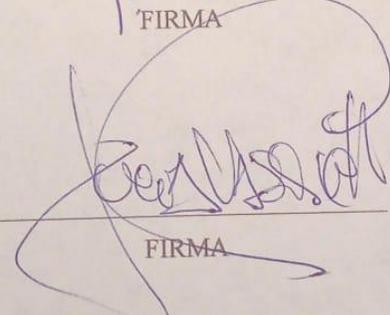
Ing. Marcelo Albuja Illescas Msc.
DIRECTOR


FIRMA

Ing. Miguel Aragón Msc.
MIEMBRO TRIBUNAL


FIRMA

PhD. Lucía Vásquez
MIEMBRO TRIBUNAL


FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1004129597		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Albán Ipiales Andrea Cristina		
DIRECCIÓN:	Guayaquil de Caranqui		
EMAIL:	acalbani@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	0994725441	TELÉFONO MÓVIL:	0989396750

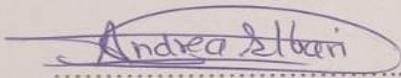
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES REPRODUCTIVOS DE LOS PREDIOS LECHEROS DEL CANTÓN ANTONIO ANTE, IMBABURA”
AUTOR (ES):	Albán Ipiales Andrea Cristina
FECHA DE APROBACIÓN: DD/MM/AAAA	13/10/2023
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniera Agropecuaria
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Albuja Illesca Luis Marcelo Msc.

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo, sin los derechos de autores terceros, por lo tanto, la obra es original y es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 18 días del mes de octubre del 2023

EL AUTOR

A handwritten signature in blue ink that reads "Andrea Ibarra". The signature is written in a cursive style and is enclosed within a hand-drawn oval. Below the signature, there is a horizontal dotted line.

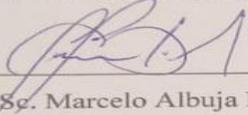
Andrea Cristina Albán Ipiales

C.I.:1004129597

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Andrea Cristina Albán Ipiates, bajo mi supervisión.

Ibarra, a los 18 días del mes de octubre de 2023



MSc. Marcelo Albuja Illescas
DIRECTOR DE TESIS

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA-UTN

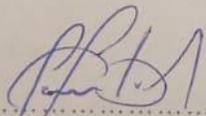
Fecha: Ibarra, a los 18 días del mes de octubre del 2023

Andrea Cristina Albán Ipiales: "EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES REPRODUCTIVOS DE LOS PREDIOS LECHEROS DEL CANTÓN ANTONIO ANTE, IMBABURA" /Trabajo de titulación. Ingeniero Agropecuario.

Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra, a los 18 días del mes de octubre del 2023. 130 páginas.

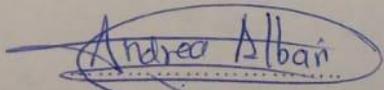
DIRECTOR (A):

El objetivo principal de la presente investigación fue: Evaluar los indicadores reproductivos de los predios lecheros del cantón Antonio Ante, Imbabura. Entre los objetivos específicos se encuentran: Determinar el diagnóstico situacional del estado reproductivo de los predios lecheros del cantón Antonio Ante. Generar una base de datos de los indicadores reproductivos de los predios lecheros del cantón Antonio Ante.



MSc. Marcelo Albuja Illescas

Director de Trabajo de Grado



Andrea Cristina Albán Ipiales

Autor

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios, por darme a mi maravillosa familia que siempre estado ahí para apoyarme, guiarme y aconsejarme.

Al Ingeniero Marcelo Albuja, Sin Usted y sus virtudes, su paciencia y constancia este trabajo no lo hubiera logrado. Sus consejos siempre fueron útiles donde no salían de mi pensamiento las ideas para escribir lo que hoy he logrado. Usted formo parte importante de la historia con sus aportes profesiones que lo caracterizan. Muchas gracias por sus múltiples palabras de aliento.

Al Ingeniero Miguel Aragón por guiarme en el desarrollo de mi trabajo de investigación, con su paciencia y tolerancia.

A mis docentes que estuvieron a lo largo de la carrera de Ingeniera Agropecuaria los cuales fueron mis mentores, me enseñaron cual era mi vocación y me enseñaron que la carrera tiene muchos campos los cuales cada uno de nosotros podemos orientarnos y ser los mejores cada día para enorgullecer la Alma Máter de donde nos forjamos como profesionales.

A mis padres Clever Alban y Maribel Ipiates, y a mis hermanos Ignacio y David por estar siempre ahí apoyándome, ayudándome, en el transcurso de la carrera, pero siempre han permanecido a mi lado incondicionalmente, con su paciencia y amor, además llenándome de sus sabios consejos bajos sus experiencias y así poder ser mejor persona cada día, lo cual estoy infinitivamente agradecida por su esfuerzo y dedicación constante para que pudiera culminar hoy en día mi carrera y poder ser toda una profesional.

A mi pareja Jorge Luis Jurado quien me apoyado con su sabio consejo, apoyo incondicional, y ha permanecido a mi lado en la finalización de un ciclo importante en mi vida, gracias por creer en mí y darme ese aliento en la incertidumbre de no saber a dónde me dirigía dentro de mi trabajo de investigación para seguir adelante, porque tú me has inspirado, motivado para crecer como persona y como profesional.

A mi Mejor Amiga Cristina Galiano y mi Mejor Amigo Omar Montaluisa, mis personas especiales con los cuales quiero compartir esta meta junto a ellos, porque ellos han sido, quienes en momentos de desaliento me han dado un abrazo amigo, un consejo de aliento y quienes me han ha motivado para nunca rendirme y poder alcanzar mis metas en general, agradecidamente por

todos estos años de amistad y espero sigamos así, viéndonos cumplir nuestros sueños y llegar muy lejos.

A mi querido y gran amigo Ing. Diego Tocain, quien ha sido mi amigo desde que empezó este sueño de seguir la carrera de Ingeniería, quien me ha guiado, ha confiado en mí, quien a pesar de los años y la distancia a permanecido esta amistad que la carrera unió, él fue la persona quien me ha sabido motivar en los días de triste y quien ha sabido compartir mis alegrías, quien me enseñado que la vida es una constante lucha de cumplir los sueños.

Amigos en general les agradezco infinitivamente cada una de las experiencias dentro de la universidad los cuales nos hemos apoyados a lo largo de la carrera, algunos ya todos unos profesionales y otros que siguen con culminar la carrera, pero lo bonito es que se pudo compartir esa experiencia de un sueño más cumplido

DEDICATORIA

Le dedico los resultados de este trabajo a toda mi familia. A mis padres Clever Albán y Maribel Ipiates, quienes me apoyaron a lo largo de este sueño, quienes con su infinito amor supieron convertir en cada momento de adversidad en momentos de sabiduría y de felicidad. Gracias por enseñarme a afrontar las dificultades sin perder nunca la esperanza, por más difícil que pareciera esta, todo va a salir de mejor manera el día de mañana, a mis padres les dedico hoy en día mi título de Ingeniería Agropecuaria porque este título tiene mi nombre, pero tiene el esfuerzo de ellos quienes me han enseñado los valores, la perseverancia y el empeño que me caracteriza.

Por otro lado, a mis hermanos David e Ignacio les dedicó este trabajo de investigación, por su apoyo, cariño incondicional, durante todo este camino, por estar a mi lado en todo momento. A toda mi familia porque son sus consejos, oraciones y palabras me hicieron una gran hija y hermana, y siempre van a estar apoyándome en mis metas y mis sueños.

También quiero dedicar esta investigación a mi Mejor Amiga Cristina Galiano y a mi mejor amigo Omar Montaluisa quienes han sido las personas que con su mano amiga me han enseñado de la constancia de luchar por algo a pesar de las adversidades, a pesar del tiempo, de la distancia, me han enseñado a mejorar como persona, en la parte emocional, y espiritual, me han enseñado en creer en mí y poner siempre mis ideales y luchar por mis sueños a pesar de las adversidades.

Finalmente dedico este artículo a mis amigos, por apoyarme en los momentos difíciles, por brindarme ese amor característico y por llevarme hoy los mejores recuerdos de la carrera junto a ustedes, los cuales siempre se quedarán en mi corazón y gracias por cada aventura junto a ustedes.

ÍNDICE DE CONTENIDO

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO	7
DEDICATORIA	9
ÍNDICE DE FIGURAS	15
ÍNDICE DE ANEXOS	16
RESUMEN	17
CAPÍTULO I	19
INTRODUCCIÓN	19
1.1 ANTECEDENTES	19
1.2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	20
1.3. JUSTIFICACIÓN	21
1.4 OBJETIVOS	23
1.4.1. Objetivo general.....	23
1.4.2 Objetivos específicos.....	23
1.5 HIPÓTESIS O PREGUNTAS DIRECTRICES	24
1.5.1 Preguntas Directrices.....	24
CAPÍTULO II	25
MARCO TEÓRICO.....	25
2.1. GENERALIDADES	25
2.2. RAZAS DE BOVINOS DE LECHE Y SUS CARACTERÍSTICAS	25
2.2.1 Holstein.....	25

2.2.2 Jersey.....	27
2.2.3 Brown Swiss o Pardo Suiza.....	27
2.2.4 Gir Olando.....	28
2.3. NIVELES TECNOLÓGICOS EN FINCA.....	29
2.3.1 Sistema tradicional.....	29
2.3.2 Sistema tradicional mejorado (Semitecnificado).....	29
2.3.3 Sistema tecnificado.....	30
2.4 Parámetros para definir el nivel tecnológico en una unidad ganadera.....	30
2.4.1 Sistema de riego.....	30
2.4.2 Pastos mejorados.....	30
2.4.3 Suplementación alimenticia.....	31
2.4.4 Material genético.....	33
2.4.5 Mecanización de praderas.....	33
2.4.6 Rotación de praderas.....	33
2.4.7 Registros.....	33
2.5 NUTRICIÓN EN EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO.....	35
2.6 PASTOS PARA PRODUCCIÓN DE LECHE.....	35
2.7 CONDICIÓN CORPORAL.....	36
2.8 INDICADORES DEL GANADO BOVINO.....	37
2.9 INDICADORES PRODUCTIVOS	38
2.9.1 Producción de leche.....	38
2.9.2 Producción de leche vaca año (PL. V/Año).....	38
2.9.3 Longitud del periodo seco.....	38

2.9.4 Descartes voluntarios (Dv)	38
2. 9.5 Mortalidad < 1 año (M)	39
2. 9.6 Mortalidad de adultos (Ma)	39
2. 9.7 Mortalidad de terneros (Mt)	39
2. 9.8 Natalidad.....	40
2. 9.9 Natalidad cruda (Nc)	40
2. 9.10 Natalidad normalizada (Nn)	40
2. 9.11 Destete efectivo (De)	41
2. 9.12 Vacas en producción sobre Total de vacas (VP/TV).....	41
2. 9.13 Producción de leche vaca día (PL. V/Día).....	41
2.10 INDICADORES REPRODUCTIVOS.....	42
2. 10.1 Edad al primer servicio (EPS)	42
2.10.2 Edad al primer parto (EPP)	42
2.10.3 Duración de la gestación.....	42
2.10.4 Primer servicio post parto.....	42
2.10.5 Días abiertos.....	43
2. 10.6 Intervalo entre partos (IEP)	43
2. 10.7 Intervalo entre parto y concepción (IPC).....	43
2.10.8 Índice de inseminación artificial.....	44
2. 10.9 Servicios por concepción (S/C)	44
2. 10.10 Porcentaje de descarte.....	44
2. 10.11 Retorno a la actividad ovárica a los 30-45-60 días antes del parto.....	44
2. 10.12 Intervalo parto–primer celo (días)	45

2. 10.13 Servicios necesarios para concebir.....	45
2. 10.14 Duración de la lactancia (días).....	45
2.10.15 Porcentaje de fertilidad.....	46
2.10.10 Porcentaje de preñez.....	47
2.10.16 Eficiencia reproductiva del hato.....	47
2.11 USO DE REGISTROS.....	52
2.11.1 Registro de reproducción.....	52
2.11.2 Registros de nacimientos.....	52
2.11.3 Registros de producción de leche.....	52
2.11.7 Registros de reproducción.....	53
2.11.4 Registros sanitarios.....	53
2.11.5 Registros de alimentación.....	53
2.11.6 Registro de manejo del ganado.....	53
2.11.8 Importancia de los registros.....	54
2.11.9 Problemas en los registros ganaderos.....	54
2.12 LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS	55
2.13. MARCO LEGAL.....	56
CAPÍTULO III.....	57
MARCO METODOLÓGICO.....	57
3.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	57
3.2 MATERIALES.....	61
3.3 MÉTODOS	61
3.4.1 Diseño de la Investigación.....	61

3.4.2 Enfoque de la investigación.....	62
3.4.3 Alcance de la Investigación.....	62
3.4.4 Unidad de Análisis.....	62
3.4.5 Selección de fincas ganaderas.....	62
3.4.6 Poblacion.....	63
3.4.7 Unidad muestral.....	64
3.4.8 Análisis de datos.....	66
3.4.9 Análisis estadístico.....	68
3.4.10 Variables.....	69
CAPÍTULO IV.....	72
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	72
4.1 Edad al primer servicio (EPS).....	72
4.2 Edad al primer parto (EPP).....	74
4.3 Número de montas o Inseminaciones por parto (NMI)	77
4.4 Intervalos parto - primer servicio (IPS)	80
4.5 Intervalo entre partos (IEP).....	83
4.6 Resumen de los datos de los indicadores reproductivos de los predios lecheros	87
4.7 Importancia general en una base de datos.....	88
CAPÍTULO V.....	91
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
5.1 CONCLUSIONES	91
5.2 RECOMENDACIONES.....	92

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	94
ANEXOS	106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación.....	581
Figura 2. Variables edad al primer servicio (días)	69
Figura 3. Variable edad al primer parto (días).....	76
Figura 4. Variable número de monta o inseminaciones artificiales.....	82
Figura 5. Variable intervalo de partos primer servicios.....	83
Figura 6. Variable intervalo entre parto (días).....	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Condicion corporal.....	40
Tabla 2. Promedios de producción y reproducción Holstein	4850
Tabla 3. Valor de parametros técnicos reproductivos	51
Tabla 4. Indices reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajos circunstancias idelaes	53
Tabla 5. Indices más comunes y sus valores óptimos.....	54
Tabla 6. Características generales del cantón Antonio Ante.....	63
Tabla 7. Características climáticas de la parroquia de Antonio Ante.....	62
Tabla 8. Materiales utilizados en la investigación	63
Tabla 9. Resumen de los predios lecheros del cantón	63
Tabla 10. Base de datos de cada registro de cada UPAs	64
Tabla 11. Encuesta realizada a los productores ganaderos.....	67
Tabla 12. Análisis edad al primer servicio (EPS).....	68
Tabla 13. Análisis edad a primer parto (EPP).....	71
Tabla 14. Análisis número de montas e inseminaciones artificiales (NMI).....	77
Tabla 15. Análisis Intervalos de parto primer servicio (IPS).....	80
Tabla 16. Análisis intervalo entre partos (IEP).....	83

Tabla 17. Resumen de Indicadores Reproductivos de cada UPAs.....90
Tabla 18. Datos que se deben tomar en cuenta para una base de datos 92

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Ejemplo de registros de los predios lecheros “Hacienda el Campamento y Granja la Pradera”74
ANEXO 2. Base de datos de los indicadores reproductivos más importantes de evaluación de los predios lecheros del cantón Antonio Ante.....74

EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES REPRODUCTIVOS DE LOS PREDIOS LECHEROS DEL CANTÓN ANTONIO ANTE, IMBABURA

Autor: Andrea Cristina Albán IpiALES

*Universidad Técnica del Norte

Correo: acalbani@utn.edu.ec

RESUMEN

En la determinación de los indicadores reproductivos (IR), el sistema de registro de las fincas ganaderas, se convierte en una herramienta indispensable. El objetivo de esta investigación fue evaluar los indicadores reproductivos de los predios lecheros, en el cantón Antonio Ante. Se evaluó los registros con el fin de describir el estado reproductivo del ganado lechero, para él estudió las variables evaluadas fueron: Edad al primer servicio (EPS), Edad al primer parto (EPP), número de montas o inseminaciones artificiales por parto (NMI), intervalo entre parto primer servicio (IPS) e intervalo entre parto (IEP). Los resultados indican que en las cinco parroquias la EPS obtuvo un rango entre 601.14 días hasta 1168.09 días, valor que no se encuentra dentro de lo recomendable que es entre los 669.16 días a 821.25 días, posteriormente el NMI, presentó una media de 1.26 hasta 1.73 número de montas o inseminaciones artificiales por parto por cada hembra, de esta manera indica que se encuentra dentro lo óptimo que es <1.7 , por su parte el indicador IPS, se determinó con un rango entre 106.76 días hasta 139.59 días, mismos que son valores superiores al rango óptimo en promedio que es 73,4 días, se representó de esta manera la presencia de un valor energético negativo en intervalo de partos. Finalmente, en IEP se determinó un rango de 396.73 días hasta 443 días, se indicó que no se encontró dentro lo óptimo que es 380.20 días y 395.41 días. Por lo cual se concluye que los valores obtenidos son superiores a los deseables, sin embargo, NMI se encuentra dentro de lo establecido por la literatura.

Palabras claves: Indicadores reproductivos, intervalos entre parto, intervalo parto primer servicio, edad al primer parto, edad a primer servicio.

ABSTRACT

In the determination of reproductive indicators (RI), the registration system of cattle farms becomes an indispensable tool. The objective of this research was to evaluate the reproductive indicators of dairy farms in the canton of Antonio Ante. The records were evaluated in order to describe the reproductive status of dairy cattle. The variables evaluated were: age at first service (EPS), age at first calving (EPP), number of matings or artificial inseminations per calving (NMI), calving interval between first service (IPS) and calving interval (IEP). The results indicate that in the five parishes the EPS obtained a range between 601.14 days and 1168.09 days, a value that is not within the recommended range of 669.16 days to 821.25 days; subsequently, the NMI presented an average of 1.26 to 1.73 number of pregnancies or artificial inseminations per birth for each female, thus indicating that it is within the optimum, which is <1.7 , while the IPS indicator was determined with a range between 106.76 days and 139.59 days, which are values higher than the optimal average range of 73.4 days, thus representing the presence of a negative energy value in the calving interval. Finally, in IEP, a range of 396.73 days to 443 days was determined, indicating that it was not within the optimal range of 380.20 days and 395.41 days. Therefore, it is concluded that the values obtained were within the optimal range of 380.20 days and 395.41 days. Therefore, it is concluded that the values obtained are higher than desirable, however, the INM is within the range established by the literature.

Key words: Reproductive indicators, calving interval, calving interval first service, age at first calving, age at first service.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

A nivel mundial la ganadería representa el 40% del valor total de la producción agropecuaria y es una fuente de trabajo y seguridad alimentaria para casi mil millones de personas (Sofá, 2009). Aunque el mundo exige responder a la demanda creciente de proteínas de origen animal, cuidar el ambiente y a la vez luchar contra las enfermedades que afectan al ganado y afectan la salud humana, se ha buscado la eficiencia de los sistemas de producción según un estudio de Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2010).

La producción lechera en el Ecuador es una de las principales fuentes de ingreso económico, a partir del año 1950 se inicia una gran producción, desde entonces se ha comenzado a importar bovinos en pie de cría, así como instituciones, estaciones experimentales y varias haciendas con la única meta, mejorar su genética y obtener mayor rédito económico, no obstante aumentar la eficiencia en el manejo del hato, con ayuda de implementación de tecnología, médicos veterinarios, ingenieros zootecnistas y técnicos especialistas según el estudio del Centro De La Industria Láctea Del Ecuador (CIL, 2015).

En Ecuador, la ganadería constituye una actividad socioeconómica significativa en el ámbito del progreso del sector agropecuario. Ha generado un importante impulso económico y desarrollo en todo el país. Se han identificado diversos procedimientos productivos, lo cual fueron predominantes los sistemas extensivos pastoriles, tanto con cómo sin suplementación alimenticia, como se menciona en el estudio de Chilpe et al. (2018).

El manejo y las prácticas lecheras han cambiado simultáneamente con el aumento de la producción y la disminución de la fertilidad. El ganadero se convirtió en inseminador, se utiliza a profesionales en inseminación artificial; el ganado lechero por finca ha aumentado en establos libres, el uso de maquinaria en el ordeño va en aumento. Estos cambios afectan el rendimiento reproductivo y productivo en el ganado lechero. El asesoramiento especializado es la manera más rentable al tener una imagen clara del problema del hato ganadero (Van Schyndel, 2019).

Por lo cual, en fincas ganaderas el uso de sistemas de registros se convierte en una herramienta necesaria para medir su eficiencia, tanto en la parte productiva y reproductiva, además

de administración de la misma. De igual manera, el estudio de la producción está íntimamente relacionado con el de la reproducción, ya que se necesita de los dos para ser eficientes y el descuido de uno se verá reflejado en el otro. Para que estos parámetros estén en buenos niveles se debe tomar en cuenta todo lo que rodea a los animales y a la finca, desde la alimentación, pasturas, suplementación mineral y concentrados, así como la parte de mano de obra, infraestructura y genética (Ariza, 2011).

Por lo tanto, el uso de los registros, como lo anteriormente expuesto plantea la necesidad de conocer algunos indicadores reproductivos en la actividad de ganadería dentro de la producción lechera que permitirá definir el estado de los sistemas ganaderos, los cambios y la eficiencia de los procesos, así como también la forma de generar su interpretación. En este trabajo se pretende cubrir algunos de estos aspectos, se hizo énfasis en la utilidad de estas herramientas en la interpretación de los sistemas productivos se compara los indicadores reproductivos en cada uno de los predios lecheros de cada una de las parroquias del cantón Antonio Ante.

1.2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La ganadería mundial presenta una situación económica complicada, la cual requiere optimizar el manejo para llegar así a ser más eficientes se logra tener mejor rentabilidad, se obtuvo como objetivo primordial, garantizar los indicadores reproductivos dentro de la finca, se logró así que las hembras puedan quedar en gestación de manera más eficaz, así un mejor manejo en el parto, se garantizó una menor inversión. Sin embargo, el desempeño reproductivo ha disminuido progresivamente, debido principalmente a la baja en la fertilidad de las hembras productoras de leche, provocado por la ineficiente detección del celo, lo cual la mayoría de las haciendas ganaderas presenta deficiencia en su sistema de manejo por la falta de conocimiento en la elaboración de registro y su interpretación afecto en su rendimiento productivo y reproductivo (López, 2016).

Uno de los elementos importantes económicamente son los sistemas de producción bovina debido al comportamiento que trae consecuencias de las variaciones en la rentabilidad. La disminución en la eficiencia reproductiva se relaciona con la salud individual de la hembra bovina y el hato, las pérdidas de gestación es un problema al provocar un aumento de hembras no gestantes provocan gastos de mantenimiento y mayor tasa de sacrificios. La eficiencia reproductiva se define

como la capacidad de la hembra bovina de tener una cría dentro del periodo permitido para maximizar la rentabilidad (Horrach et al, 2020).

La ganadería en los pequeños productores se ha verificado que existe un problema en la disminución de producción lechera, por el inconveniente de no tener información y el manejo de los parámetros reproductivos de las hembras en producción. La disminución de la producción de leche se debe a que se tiene un mayor número de días abiertos por enfermedades o el desconocimiento de algunos índices reproductivos que se mantienen en un hato bovino (Alvares y Villareal, 2019).

Existe un problema en la disminución de producción lechera en pequeños y medianos productores, por el inconveniente de no tener información y el manejo de los parámetros reproductivos de la especie en estudio (Alvares y Villareal, 2019).

Por lo general la mayoría de las explotaciones en el país no llevan registros por lo que desconocen el historial reproductivo de los semovientes, el manejo inadecuado de los parámetros reproductivos reduce la productividad del hato y consecuentemente extienden la permanencia de animales problemas en el hato se generó un gasto innecesario en la explotación y se produjo pérdidas económicas, por lo que son pocos los productores que conocen rentabilidad total de sus hatos (Ladinde, 2012).

Con estos antecedentes, se planteó la valoración del impacto que tiene los indicadores reproductivos sobre la toma de decisiones en la explotación lechera y la importancia de cumplir metas para el desarrollo de la ganadería en provincia de Imbabura, cantón Antonio Ante, con los registros de la raza Holstein los parámetros de mayor importancia considerados para ser analizados son; edad al primer parto, edad a primer servicio, número de montas e inseminaciones artificiales intervalo parto primer servicio e intervalo entre partos. Es una gran herramienta para determinar la eficiencia reproductiva y donde permita tomar nuevas medidas en el manejo que garantiza la mejor toma de decisiones y aumentar la rentabilidad.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La eficiencia reproductiva del hato es uno de los aspectos más importantes de la producción de ganado lechero, ya que tiene un alto impacto en los costos de producción. La eficiencia reproductiva determina en gran medida la rentabilidad de una empresa ganadera de esta depende el periodo de producción de las hembras (Mariscal et al, 2019).

La evaluación de la Eficiencia Reproductiva (ER) es compleja en expresiones e interpretación del comportamiento de la reproducción. Desde el inicio de la pubertad y los eventos para lograr una gestación y el parto bovino. La (ER) es la capacidad de servir a una vaca en menor tiempo después del parto con un menor número de servicios en una ganadería. Con unos registros adecuados y su análisis real e interpretación son fundamentales para un efectivo manejo reproductivo y saber cómo avanza la ganadería eficiente (Bustillo y Melo, 2020).

El factor de mayor importancia en la rentabilidad lechera es el control reproductivo de manera adecuada para garantizar un manejo eficiente y obtener resultados sobre el aspecto reproductivo que pueden influir directamente en el aspecto productivo “a menos días abiertos mejores respuestas productivas”. La evaluación de los parámetros reproductivos debe ser de forma permanente para poder determinar su eficiencia o deficiencia para poder corregir y mejorar la productividad lechera (Carrillo, 2019).

Por esta razón la compilación de datos lo cual permite en un momento determinado la búsqueda de información de cada ejemplar, de esta manera es fácil analizar el historial productivo y reproductivo, se aprovechó el tiempo y se ahorran gastos por tenencia de animales improductivos (Bedoya et al, 2019).

Por ende, el mejoramiento de los mismos debería aumentar la rentabilidad en los predios, debido a la relación directa entre los indicadores productivos y reproductivos con la rentabilidad es que existe de interés en estimar costos relacionados a esos indicadores, por consiguiente, la finca mejorara en su producción además tendrá más rentabilidad de misma. De modo que los parámetros estén en buenos niveles se debe tomar en cuenta todo lo que rodea a los animales y a la finca, desde la alimentación, pasturas, suplementación mineral y concentrados, así como la parte de mano de obra, infraestructura y genética (Ariza, 2011).

La importancia de esta investigación radica en la identificación de los parámetros reproductivos, para su análisis descriptivo. con el fin de ayudar a mejorar de acuerdo a la realidad de la zona y recomendar acciones para su corrección y obtener un enfoque del futuro “lechero de la provincia y el Ecuador” y así poder dirigir la reproducción al bienestar animal para lograr mejorar la reproducción y la producción (Bósquez, 2022).

La relación de estas variables permitirá orientar criterios para mejorar la reproducción de los animales y proyectar a una ganadería eficiente. Para la tabulación de la información se

procederá a la depuración de registros reproductivos de la raza Holstein Friesian de la zona de Imbabura, se tomó énfasis en los registros de parto, servicio y preñes ya que estos parámetros son lo más importantes en una ganadería porque indica si es una ganadería eficiente, especialmente si se refieren a las condiciones ambientales de manejo que afectan sobre el desempeño reproductivo de las vacas, para posteriormente ser analizados estadísticamente (Bósquez, 2022).

Se puede mencionar que los principales beneficiarios de este estudio serán los propietarios de las haciendas de Cantón Antonio Ante, los cuales son parte fundamental de esta investigación, también sea tomado en cuenta ganaderos de la zona, el estado, además de los veterinarios y técnicos que trabajan en el ámbito ganadero ya que tendrán acceso a una información muy importante que les servirá para dar un mejor criterio y poder identificar los principales problemas de la ganadería de esta zona de la provincia de Imbabura, por otra parte se podrá identificar el manejo reproductivo de la ganadería y sus falencias. Se tomó en cuenta estos elementos son considerados esenciales ya que han sido aplicados en diferentes países desarrollados y subdesarrollados se obtuvo resultados relevantes para optimizar su producción, y así mejorar el manejo de las haciendas de este cantón ya mencionado.

Tanto la implementación de registros como la recopilación de datos resultan indispensables. Estos datos se ingresan en una base de datos sistematizada, donde se lleva a cabo un análisis de la información recopilada en las parroquias del cantón. El objetivo es identificar problemas en la gestión realizada en las haciendas y proporcionar información con un enfoque técnico sobre las deficiencias en el sistema de producción y reproducción. Esto se hace con el propósito de promover cambios positivos y mejorar la eficacia y eficiencia en las explotaciones lecheras, como se menciona en el estudio de Bedoya et al. (2019).

1.4 OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Evaluar los indicadores reproductivos de los predios lecheros del cantón Antonio Ante, Imbabura.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar el diagnóstico situacional del estado reproductivo de los predios lecheros del cantón Antonio Ante.

- Generar una base de datos de los indicadores reproductivos de los predios lecheros del cantón Antonio Ante.

1.5 HIPÓTESIS O PREGUNTAS DIRECTRICES

1.5.1 Preguntas Directrices

¿Cuál es la situación actual del estado reproductivo del ganado bovino en los predios lecheros del cantón Antonio Ante?

¿De qué manera registran los eventos reproductivos los ganaderos del cantón Antonio Ante?

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. GENERALIDADES

Las ganaderías en los últimos años se han preocupado en el mejoramiento de la producción de leche que se logró gracias a una mejora en la alimentación, una adecuada administración y una selección genética adecuada. Estas tasas de producción elevadas conllevaron a que los parámetros reproductivos tengan un impacto negativo en la producción y en la economía de la ganaría (Velásquez, 2012).

En el año 2020 el ganado vacuno registró un ligero crecimiento del 0.7% con relación al 2019; se observa que la región Sierra concentra la mayor cantidad de cabezas de ganado con un 49.1% del total nacional, seguida por la Costa con el 41.2%, y la Amazonía con el 9.6%. De acuerdo con la tabla 3 la producción de leche en la región Sierra es de 4.8 millones de litros, que representa el 77.2% de la producción total, seguido de la Costa con el 17.9% y la Amazonía con el 4.8% según el estudio Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2021).

En cuanto a la ganadería en la provincia de Imbabura, de acuerdo al censo agropecuario 2013, existen 105.057 cabezas de ganado registradas, mismas que se explotan con diferentes propósitos (carne, leche o doble propósito) se generó la producción lechera el destino principal del aprovechamiento ganadero, además; la mayor parte de ganado en la Provincia, es de raza criolla y por el contrario las cabezas de ganado de raza pura para carne son muy pocas según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2014).

2.2. RAZAS DE BOVINOS DE LECHE Y SUS CARACTERÍSTICAS

2.2.1 Holstein

La raza de ganado que tiene mayor número de vacas lecheras es la Holstein, con el desarrollo moderno del negocio de lechería, se ha venido acentuando la superioridad numérica de esta raza. Las cifras pueden variar en determinados sitios, pero la realidad es que en las más prosperas regiones lecheras sobrepasa a la cantidad total de las otras razas tomadas en conjunto. Es muy merecida la popularidad del ganado Holstein (Almeida, 2014).

Los hacendados que ya tienen experiencia, saben que la vaca Holstein produce más leche que las de cualquier otra raza y reconocen también que el dinero que reciben está en proporción a las cantinas de leche vendidas (Castellano, 2014).

Mientras en Norteamérica el color dominante de los animales Holstein es blanco con negro, en Holanda abundan los animales blancos con rojo, donde se le da tanto peso como al blanco-negro y están sujetos a registro, aunque ya empieza a dársele importancia a este color en Norteamérica. Las zonas manchadas son pigmentadas, no así donde está el pelo blanco. Los cuernos están siempre presentes, aunque el descorné es práctica común (Aguirre, 2011).

Por lo que respecta al tipo, el ganado Frisón en Holanda muestra más vastedad y menos angulosidad que sus descendientes de América, donde a través de una exigente selección y programas genéticos bien dirigidos, se ha producido el típico animal lechero: angulosos de cuerpo profundo y sin tendencia a la gordura; es por esto que ha superado al ganado Frisón de Holanda en rendimiento lechero (Castellano, 2014).

La raza Holstein es una raza poco precoz y sus terneros son de gran tamaño 35-40 Kg al nacimiento, aproximadamente. Se destacan por producir altos volúmenes de leche (20-25 litros por ordeño) con un mínimo porcentaje de grasa y sólidos no grasos, Habitualmente la producción se mide en una lactación normalizada a trescientos cinco días (normalmente la vaca se tiene en producción este tiempo y luego se la “seca” entre cuarenta días y dos meses antes del parto, que es cuando empieza la siguiente lactación) (Aguirre, 2011).

La edad de la vaquilla para alcanzar la madurez sexual, está relacionada principalmente al manejo, el crecimiento y desarrollo del animal, la raza, etc.; en condiciones normales de desarrollo la actividad sexual se inicia alrededor de los 16 meses de edad. El comportamiento del celo, es atribuido a la actividad de las hormonas relacionadas a la reproducción, la secreción de estas hormonas se puede ver afectada negativamente en vaquillas que se encuentran en malas condiciones físicas, ya sea debido a una inadecuada técnica de manejo y cría, exceso de peso y al estrés por el calor ambiental, esto ocasiona un retraso importante en la aparición de los celos regulares (Divulga, 2010).

El aparato reproductivo de las terneras empieza a desarrollarse a partir de los 6 meses de edad. Un mal manejo durante la fase de cría o crecimiento, ocasiona un deficiente desarrollo corporal y del aparato reproductivo, por consiguiente, existirá un retraso en la aparición del primer

celo, que aparecerá recién a los 18 a 20 meses de edad; acarreado pérdidas económicas por el atraso de la entrada a la ordeña, por lo tanto, es muy necesario poner énfasis en el manejo durante la crianza de terneras y vaquillas de reemplazo (Bosque, 2018).

La edad optima a la preñes, si el desarrollo de la vaquilla no fue óptimo, no es bueno preñarla apenas aparezca el primer celo. Si se preña una vaquilla pequeña, existe la posibilidad de que ocurran accidentes, como ser un parto distócico; se recomienda servir animales que estén de 15 a 18 meses de edad, con un peso vivo de 300 Kg. y una altura a la cruz de 130 cm (Viana, 2018).

El preñar una vaquilla pequeña, que todavía no ha alcanzado un buen desarrollo corporal, afectará negativamente su crecimiento posterior, además, puede que tenga problemas en el momento del parto. Para definir el momento adecuado para realizar el primer cruzamiento, es necesario basarse en ciertos parámetros técnicos, también es muy importante el continuar con un manejo nutricional adecuado hasta que el animal llegue a completar su desarrollo o madurez total (Viana, 2018).

2.2.2 Jersey

La vaca jersey se adapta rápidamente a los distintos climas de nuestro país, se permitió un mayor número de cabezas por ha. Si bien su peso a edad adulta oscila entre los 350 kg. y 450 kg., en los últimos años la tendencia de criadores americanos, se vuelca a animales de alrededor de 500 kg. La precocidad de la raza permite el entre a menor edad, lo que significa mayor utilidad económica (López, 2016).

En los países donde la leche se paga por contenidos de sólidos la raza adquiere real importancia. Para una leche de 3% de grasa el contenido de proteína fluctúa entre el 2,5% y el 3%. Comparada con la leche que tiene 5% de grasa (común en la raza Jersey) las proteínas oscilan entre 3,6% y el 5% lo que indica que cada litro de la leche mencionada en último término tiene de 11 a 20 gramos más de proteínas que la leche con 3% de grasa y el valor alimenticio (no energético) también se incrementa.

2.2.3 Brown Swiss o Pardo Suiza

Para tener una idea clara y adecuada de las características de la raza Brown Swiss, se cita un artículo publicado en la revista Brown Swiss perteneciente a la Asociación Brown Swiss del Ecuador de abril de 2010 cuyo título es “Raza productiva y de mayor demanda”: La Brown Swiss

es la segunda raza en producción de leche en la actualidad. Es asimismo la que más demanda tiene de parte de los ganaderos de las más disímiles regiones, con ambientes, climas y ecología muy diversos, por sus múltiples ventajas en relación a otras razas lecheras, sobre todo por su fortaleza, longevidad y productividad (Martínez, 2007).

Para llegar a estos niveles de excelencia ha debido recorrer un largo camino que algunos señalan que se inició cuando sus ancestros originarios del lejano oriente emigraron y llegaron por diversas vías a la Región Alpina Suiza, que se extiende desde el Este del Lago Constanza hasta Zurich, donde se encontraron con el Bos Brachyceros, un bovino pequeño y ágil con miembros finos y cuernos cortos, que al parecer es la base y punto de partida de todas las razas bovinas de los Alpes centrales y orientales, lo que lo ubica como un antecesor directo del Pardo Suizo (Souza, 2010).

Sin duda, esta raza que según estudios de restos óseos suyos, tenía una alzada a la cruz de 120 cms y que podía alcanzar unos 400 kg de peso, recibió aportes de los animales que llegaron a Europa central desde el Oriente y de un bovino Alemán, resultado del cruce entre el vacuno silvestre de los países europeos y del pequeño germano-keuro (Martínez, 2007).

En síntesis, una suma de sangre de grupos de razas prototipo de vacuno europeo, que en algún momento se separaron en ganado pinto y ganado pardo, el Braunvieh, con características que perduran hasta ahora. Sobre lo que no hay duda es que la vaca Pardo Suiza se desarrolló en las montañas alpinas de la Europa Central en un ambiente áspero, frío, lluvioso lo que le condicionó para crecer con pezuñas fuertes, duras, y piernas perfectas, firmes y resistentes. Y no es gratuito sacar esa conclusión, ya que en los hechos estos animales debían deambular por muchos sitios ríspidos para poder acceder a la vegetación fresca que iba apareciendo en la montaña; esto les demandaba un esfuerzo enorme (Casanova, 2002).

Los animales de esta raza son grandes, corpulentos, de talla similar o mayor a la Raza Holstein. Las vacas adultas pueden alcanzar pesos de 650 kg y los machos, 1000 kg. Su cuero es muy resistente y su pelaje es color parduzco que varía del habano claro al café oscuro (Souza, 2010).

2.2.4 Gir Olando

El origen del primer Girolando no fue hace mucho tiempo. Las primeras noticias del surgimiento de estos animales ocurrieron en la década del 40. Los criadores brasileños comenzaron

a practicar intensamente el cruzamiento del Gir con el Holandés, buscando el complemento de ambas razas, rusticidad y productividad (Correa, 2005).

Se puede caracterizar el Girolando como productor de leche por la funcionalidad y productor de carne por la adaptabilidad. Las hembras Girolando, productoras de leche por excelencia, poseen características fisiológicas y morfológicas perfectas para la producción en los trópicos proporcionando un desempeño económico muy satisfactorio. Los machos por su adaptabilidad logran un desempeño comparable con cualquier cruzamiento industrial específico para carne cuando son colocados en situaciones idénticas de crianza.²⁸ En nuestro país es una raza muy apetecida en la Costa ya que su resistencia y rusticidad logran que se adapte de gran manera a las condiciones adversas de los cambios de estaciones que se presentan en la misma (Martínez, 2007).

De igual manera son muy aceptados por algunos ganaderos ya que consideran que es un animal de doble propósito, es decir que puede ser utilizado para producir leche durante su etapa de lactancia y que puede ser vendido en un precio adecuado para su faena miento debido a su gran volumen corporal. Desde la perspectiva y experiencia generada en la operación misma de este tipo de razas, se puede mencionar que es una raza que posee un temperamento un tanto agresivo ya que en sistemas estabulados y con ordeño mecánico, especialmente cuando los animales son comprados de fincas en las que se produce ordeñando de forma manual. Conserva en cierta manera su característica cebuína, en ocasiones se torna un tanto complejo su manejo (Correa, 2002).

2.3. NIVELES TECNOLÓGICOS EN FINCA

2.3.1 Sistema tradicional

Aquel basado en el pastoreo extensivo, principalmente de pastos naturales, con uso restringido de sales minerales, pero sin el suministro de suplementos proteicos o concentrados. El mantenimiento de las praderas se limita al control manual de especies indeseables y no incluye la fertilización ni el control de plagas de los pastos. El control veterinario es insuficiente y otra característica importante es la baja especialización de la mano de obra y el nulo empleo de maquinaria (Flores, 2000).

2.3.2 Sistema tradicional mejorado (Semitecnificado)

Este sistema está basado en el pastoreo rotativo de pastizales mejorados, incluye la suplementación alimenticia en la época seca con los alimentos producidos en la finca. En cuanto

al manejo sanitario, se caracteriza por realizar tratamientos preventivos y desparasitaciones. Emplean la inseminación artificial como un método de mejoramiento genético del hato (Flores, 2000).

2.3.3 Sistema tecnificado

Se basa principalmente en el pastoreo rotativo de pastizales mejorados, consumo de sales minerales, suplementación proteica, ensilaje, etc. Se da atención sanitaria al ganado, tanto preventiva como curativa. Emplean las biotécnicas reproductivas, como método principal de mejoramiento genético del hato. Disponen de maquinaria e infraestructura necesaria (Flores, 2000).

2.4 PARÁMETROS PARA DEFINIR EL NIVEL TECNOLÓGICO EN UNA UNIDAD GANADERA

2.4.1 Sistema de riego

Existe esta herramienta que ayuda a aprovechar notablemente los recursos naturales y aumentar la producción agropecuaria a través del uso de sistemas de riego por pivote y laterales (Arias, 2003). El uso adecuado de esta tecnología, especialmente en sistemas ganaderos, es altamente positivo no solo por un mejor uso del agua, sino porque es posible tener una mayor capacidad de carga en un menor espacio (Souza, 2010).

2.4.2 Pastos mejorados

La competitividad comienza con la inversión en tecnología pensada en el mejoramiento de forrajes. Se necesitan capacitaciones en manejo de praderas porque se extrae mucho del suelo y se le devuelve poco (Souza, 2010).

El estado nutricional se evalúa a través de la condición corporal (CC) el cual permite evaluar los cambios de peso de las vacas en las diferentes fases de la curva de lactación. Aquellas vacas de baja CC necesitarán mayores requerimientos de nutrientes en la ración para cubrir sus necesidades de producción. Dicha evaluación se realiza por medio de palpación y con un puntaje de escala de 1 a 5, donde una hembra con grado 1 es considerada demasiado flaca y un semoviente con grado 5 es muy gorda. Durante la producción de leche, se espera que los bovinos mantengan una CC de grado 3, así se asegura una adecuada producción láctea y eficiencia reproductiva (Almeyda, 2012).

Alfalfa. - Este tipo de planta es nutritiva ya que tiene un gran aporte de proteína y fibra, sobre todo para el ganado lechero ya que convertirán estos alimentos en producción para el ganadero, es una planta leguminosa forrajera que se encuentra aportando proteína de gran calidad, minerales y vitaminas al ganado, también influye en la degradación de material en el rumen. Por sus características bromatológicas y nutritivas, la alfalfa es el principal forraje de producción de leche en el mundo (Urzua,2015).

Avena. - Debido a su habilidad de crecer bajo una amplia gama de condiciones medioambientales, su alto contenido de nutrientes, y versatilidad como ingrediente en diferentes productos alimenticios. Las avenas son altas en contenido de minerales y también en algunas vitaminas (Elizondo et al, 2015).

Ryegrass. - es un pasto clásico de clima templado a muy frío. Su uso para ganadería de engorde es óptimo, tanto como para ganado lechero, en clima templado a frío. Un primer corte de ray-grass, cuando la planta es mayoritariamente hoja, tiene un elevado contenido en agua (83-85%), un excelente valor energético y proteico. El valor energético y proteico irá disminuyendo, a medida que la planta tenga más edad, como consecuencia de un incremento en el contenido en fibra, a costa de 13 una disminución de los carbohidratos no estructurales, llegando a convertirse en un forraje cuyo valor energético y proteico es mucho menor (Elizondo et al, 2015).

Kikuyo. - Esta clase de pasto, al tener una mayor cobertura del suelo, superior producción por metro cuadrado y elevado contenido de proteína, se ha convertido en una alternativa importante para los ganaderos. En el caso del kikuyo, este pasto tiene sus ventajas por su mayor cobertura del suelo y su mayor producción por metro cuadrado. Esta gramínea tiene altos niveles de FDN factor que disminuye la digestibilidad de esta pastura por los rumiantes.

Trébol. - el uso de esta leguminosa en mezclas con gramíneas incrementa la producción de leche en clima frío. Se puede suministrar con gramíneas o en silo, ofreciendo excelentes resultados. Es un género de la familia de las leguminosas que comprende 250 especies, varias de las cuales se emplean en cultivos forrajeros. Teniendo en materia seca el 21 % en energía digestible el 0,60 y siendo en proteína el más alto con 4.50 (Elizondo et al, 2015).

2.4.3 Suplementación alimenticia

Las ganaderías requieren alimentación balanceada que permita un aprovechamiento total de los nutrientes al menor costo posible, la importancia, el suministro de ingredientes y/o alimentos

suplementarios que logren satisfacer los requerimientos nutricionales que el forraje no logre cubrir y que aporten nutrientes estratégicos para mejorar los procesos digestivos, mantengan o mejoren la condición corporal y la productividad (Henaó et al. 2011).

Según Arias (2003), suministrar suplemento alimenticio producido en la finca o adquirido. Las cualidades proteicas de los forrajes varían según la zona, lo que ayudará al ganadero a conocer qué suplemento dar a los animales para suplir la ausencia de cualidades nutricionales. La suplementación es la segunda elección nutricional a escoger y las raciones elegidas dependerán de si el ganado es de lechería especializada, carne o doble propósito ya que cada finca es “mundo diferente”.

La alimentación de bovinos tiene como objetivo cubrir los requerimientos nutricionales de los animales al menor costo posible. En este sentido, los forrajes producidos en condiciones ideales no logran este objetivo debido a las deficiencias en algunos nutrimentos y a los efectos que ejercen las variaciones climáticas sobre estos cultivos, tales como las heladas o los veranos prolongados. En este sentido el productor debe conocer que los forrajes seleccionados deben estar adaptados a las condiciones climáticas, edáficas y de manejo general a la zona, así como los aportes nutricionales que estos ofrecen para encontrar una ración lo más balanceada posible (Arciniegas y Flórez, 2018). Se determinó así, las mejores especies forrajeras son las que el productor tiene en su finca. Sin embargo, no se deben descartar especies mejoradas que de manera gradual se deben incorporar al sistema de producción para evaluar su comportamiento agronómico, productivo, de calidad nutricional y de respuesta animal.

Los altos costos que se incurre en la alimentación en los sistemas de producción ganaderos, exigen a los productores a balancear de manera adecuada las raciones en busca de resultados satisfactorios. En la producción lechera, la alimentación representa del 35% al 65% de los costos totales de producción, se determinó así, que los márgenes de rentabilidad están ligados estrechamente al costo de alimentación (Flórez y Gómez, 2016). Finalmente, las estrategias de suplementación empleadas, deben ser acordes al sistema de producción y al sistema de explotación, de fácil consecución o elaboración y que dependan al mínimo de insumos externos.

Como ejemplo de la manera de hacer un balance en la dieta, Díaz (1985) señala los requerimientos para una vaca lechera de 500 kg de peso pastoreando en pasto tetralite, del cual puede consumir 14 kg de materia seca, que equivalen a 70–75 kg de pasto fresco (forraje verde).

Para producir 20 kg de leche esta vaca requiere diariamente de 43,7 Mcal de energía digestible y 2.052 g de proteína cruda, el tetralite le aporta 42 Mcal de energía digestible y 2.100 g de proteína; es decir, se requiere suplementar 1,7 Mcal y se tiene un exceso de 48 g de proteína.

Resulta evidente que para mejorar el comportamiento animal individual trabajando con mayores dotaciones de manera de lograr mayores volúmenes de producto, se requiere una base forrajera mejorada, al menos en parte del sistema productivo. En base a la constitución de algunas pasturas nativas de la zona ganadera tradicional, integrando especies invernales productivas, es posible esperar respuestas interesantes en rendimiento y calidad de forraje, frente a la fertilización con fósforo y nitrógeno. La misma resultará económica de acuerdo al nivel de respuesta y relación de precios vigente (Martins, 1997).

2.4.4 Material genético

En lo que respecta al material genético lo recomendable es que el ganadero emplee reproductores puros o de alta selección, cuente con programas de inseminación artificial o realice programa de transferencia de embriones (Arias, 2003).

2.4.5 Mecanización de praderas

Realizar prácticas de mecanización de praderas. Es importante considerar que el suelo debe brindar condiciones físicas, químicas y biológicas óptimas para el desarrollo del sistema radicular de las plantas y el transporte de los nutrientes (Stevenson, 1995).

Anteriormente, las operaciones de mecanización son indispensables en el proceso de renovación de praderas, depende del grado de compactación del suelo, del tipo de pradera a renovar y de su estado productivo (Souza, 2010).

2.4.6 Rotación de praderas

Una de las principales prácticas culturales para incrementar rápidamente la productividad del hatu ganadero es utilizar un adecuado sistema de pastoreo. Lo primero que hay que hacer es aliviar a las praderas del abuso efectuado por el pisoteo de los animales y disminuir la compactación del suelo, lo cual facilita una mayor penetración del aire e incrementar la capacidad de infiltración del agua al suelo (Arias, 2003).

2.4.7 Registros

Con el objeto de determinar las técnicas de control existentes en el manejo administrativo, financiero y productivo de las unidades de producción estudiadas, se identificaron los tipos de

registros utilizados y el uso que los productores hacen de éstos. En este sentido, los registros constituyen una herramienta de gran utilidad dentro de las empresas agropecuarias, ya que permiten llevar un control de las actividades realizadas dentro de la unidad de producción, a la vez que proveen información para la toma de decisiones (Marcano y Bermúdez, 1993).

Al respecto Marcano y Bermúdez (1993), consideran que los registros representan la base del negocio agrícola y a través de su uso es posible determinar qué tan eficientemente se utilizó los recursos; de no ser así, identificar qué aspectos se pueden mejorar.

Opinión similar es compartida por Del Vasto (1997), quien manifiesta que la empresa agropecuaria necesita información histórica de los costos de producción, utilización de los insumos, mano de obra requerida, equipos, instalaciones, entre otros, para una acertada toma de decisiones y un correcto control patrimonial. Esto es posible gracias a la utilización de registros.

Por lo que el tener registros técnicos, reproductivos, contables y económicos para utilizarlos en la toma de decisiones dentro de la finca (Arias, 2003). Además, que a la medida que se emplea en la ganadería, consecuencia de la evaluación de individuos mediante registros rigurosos permiten concluir el desempeño del lugar (Casares & Retamoza, 2003).

Los registros son importantes para parámetros de rendimiento productivo y reproductivo, para hallar problemáticas y tomar decisiones oportunas y efectivas, las implicaciones económicas son evidentes (Mariscal et al., 2016). Un requisito indispensable para conocer la eficiencia reproductiva es la adopción y adecuada utilización de Registros Reproductivos, aspecto que en la mayoría de explotaciones es deficiente y solo en muy pocas de ellas suelen ser utilizados. La entrada de datos irregular para los diferentes eventos reproductivos disminuye la calidad del cálculo de la eficiencia reproductiva se disminuyó la posibilidad de tomar las decisiones correctas (González, 1985).

Con respecto con la relación a los registros, Marcano y Bermúdez (1993) señalan que estos constituyen la base de la organización administrativa de la empresa agropecuaria, ya que a través de éstos es posible determinar si los recursos están se utilizó eficientemente e identificar qué aspectos se deben mejorar. Por otra parte, a medida que la empresa agropecuaria se moderniza y especializa, requiere cada vez más información ordenada y sistemática la cual se puede obtener un adecuado registro de todas las operaciones realizadas dentro de la unidad de producción.

Como por ejemplo en Colombia, en términos generales, el sector lácteo colombiano presenta deficiencias en su competitividad, por lo cual se definió una política nacional para mejorar en este aspecto (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2010); en la cual se destaca como uno de los problemas, la baja escolaridad, capacitación y formación de los productores para la toma adecuada de decisiones. A nivel departamental por su parte, la política destaca el bajo nivel de fincas certificadas en buenas prácticas ganaderas; dentro de las cuales, el manejo de registros productivos y reproductivos es un criterio para la certificación.

Antes de su introducción en la explotación, todos los animales deberán ser examinados para detectar enfermedades, especialmente aquellas que son comunes en la región de origen o en la nueva localización. Esto significa que cada animal debe tener un sistema de identificación que permita su trazabilidad desde su origen (desde el nacimiento hasta la muerte), y algún tipo de declaración del vendedor en la que se detalle la situación sanitaria del rebaño y cualquier tratamiento / vacunas, etc., que se haya llevado o se lleva a cabo esto significa que los potenciales vendedores de ganado deben mantener los registros adecuados y permanentes de las enfermedades y de sus tratamientos, Federación Nacional de Ganaderos (FEDEGAN, 2009).

Por lo cual es necesario al tener un hato grande de ganadería, es necesario implementar registros y saber llevar adecuadamente los mismos, esto es uno de los eslabones de la trazabilidad en la ganadería la cual permite encontrar el historial de manejo sanitario, reproductivo y productivo individual de cada individuo; de manera que el objetivo de la práctica empresarial social y solidaria fue la adecuación de protocolos de manejo productivo y reproductivo, registro de información en la hacienda agropecuaria la candelaria (FEDEGAN, 2009).

2.5 NUTRICIÓN EN EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO

En los sistemas de producción el programa de alimentación está bien diseñado los problemas con el comportamiento reproductivo son menores. La nutrición y la suplementación mineral adecuada son esenciales para la salud animal, para la obtención de altos niveles productivos, disminución de enfermedades y problemas reproductivos (Román, 1981).

2.6 PASTOS PARA PRODUCCIÓN DE LECHE

La característica predominante de las pasturas de la sierra es estar formada por especies y variedades forrajeras que han pasado por un trabajo de selección de muchos años, lo que les ha dado características de mucha homogeneidad y adaptación a ambientes muy específicos. Es decir,

son materiales que producen bien en condiciones ambientales estables y sufren estrés con cambios relativamente pequeños en el medio (clima, suelo, humedad, patógenos, manejo, entre otros) (Paladines, 2007).

Las pasturas cultivadas son la base de la alimentación de la ganadería al pastoreo ya sea a nivel de valles interandinos o en zonas alto andinas y se las considera como la herramienta principal para manipular la producción en la explotación porque son la fuente de alimentación más barata que existe; al asociar gramíneas con leguminosas se provee un alimento completo y balanceado al ganado (energía y proteína) (López, 2016).

2.7 CONDICIÓN CORPORAL

Es el estado de carnes en el que se encuentra el animal. La condición corporal al momento del secado debe estar en el rango de 3.00 - 3.25. Las vacas que están sobre condicionadas no deben perder peso durante el período de vaca seca, sin embargo, a las que están en mala condición (menor 3.00) se les puede mejorar la misma en forma moderada. Para un período de 40 - 60 días de período de vaca seca, con una condición corporal de 3.0 - 3.25 al parto es lo ideal, ya que condiciones corporales por debajo de este índice repercute directamente en el aspecto productivo y reproductivo de los animales por no tener las suficientes reservas nutritivas para la siguiente lactancia (Torres, 2001).

Según Albuja (2009), la determinación de la condición corporal está basada en la observación y/o palpación de diferentes partes de la anatomía de la vaca y el objetivo es estimar el grado de engrasamiento del animal. De aquí se puede deducir si los aportes de nutrientes son los adecuados. Es una manera de comprobar que la ración que se distribuyó a los animales es correcta (Tabla 1).

Tabla 1*Condición corporal ideal*

Etapa productiva	Calificación ideal	Rango
Al secado	3.3	3.25 - 3.75
Parto	3.5	3.25 - 3.75
1/3 Lactación (Altas)	3.0	2.5 - 3.25
1/3 Lactación (Medianas)	3.25	2.76 - 3.25
1/3 Lactación (Bajas)	3.5	3.00 - 3.50
Vaquillas en crecimiento	3.0	2.75 - 3.25
Vaquillas al parto	3.5	3.25 - 3.75

Fuente: Gasque, (2008).

2.8 INDICADORES DEL GANADO BOVINO

El manejo reproductivo de cualquier hato bovino se fundamenta en un programa de diagnóstico, control reproductivo y buenos registros, estos últimos, son fundamentales para tomar cualquier decisión de la viabilidad económica productiva de las unidades de producción animal. Para que una unidad de producción logre sus metas de rentabilidad, es necesario un manejo reproductivo satisfactorio, se repercutió directamente en la producción diaria, progreso genético, entre otros (Montenegro, 1989).

Los parámetros reproductivos son indicadores del desempeño del hato, se observó los eventos reproductivos del hato donde se han registrados adecuadamente. Estos indicadores permiten identificar las oportunidades de mejora, establecer metas reproductivas realistas, monitorear los progresos e identificar los problemas y enfermedades reproductivas en estadios tempranos. La eficiencia reproductiva de un animal a lo largo de su vida está determinada por la edad al primer parto y por el intervalo entre cada parto subsecuente (Montenegro, 1989).

Los indicadores reproductivos que se mencionan son: Servicios por concepción (SPC), porcentaje de concepción al primer servicio (PCPS), porcentaje de fertilidad total (PFT), intervalo entre partos (IEP), intervalo parto concepción (IPC), días del parto al primer servicio (DPPS), días del parto al primer estro (DPPE), edad a primer parto (EPP), días de servicio (DS), edad al primer servicio (EPS), edad de pubertad (EP), porcentaje de concepción (PC). Se Agregan información

de factores climáticas, nutricionales, condición corporal del ganado, la salud del hato y el manejo de hato.

2.9 INDICADORES PRODUCTIVOS

2.9.1 Producción de leche

La producción y la composición de la leche de un animal se ven afectadas por factores genéticos y ambientales. En un hato lechero de bovinos se busca tener un parto por año con una lactancia de 305 días (Montenegro, 1989).

2.9.2 Producción de leche vaca año (PL. V/Año)

“Es la cantidad de K. De leche que ha producido una vaca durante un año” (Borja, 2016).

$$\frac{PL.V}{Año} = \frac{\frac{PL.V}{Año}}{\frac{N^{\circ}VP}{Año}}$$

$$\text{También; } PL.Año = \frac{PL.V}{Dia} * 365$$

Dónde:

PL. V/Año= Producción de leche vaca por año

PT. L/Año= Producción total de K de leche por año

N° VP/Año= Número de vacas en producción en el año

2.9.3 Longitud del periodo seco

El periodo seco es una fase de reposo entre lactancias, necesario para la regeneración del tejido mamario y el aumento de reservas corporales, con una duración recomendada de 35 a 45 días en adultas y de 60 en vacas de primer parto. El promedio del periodo seco fue 63 días, ligeramente mayor al parámetro recomendado (Souza, 2010).

2.9.4 Descartes voluntarios (Dv)

El descarte y reemplazo de una vaca lechera durante la etapa productiva puede ocurrir en cualquier momento, ya sea por razones involuntarias tales como enfermedad, mortalidad e infertilidad; o por razones voluntarias, tales como un bajo rendimiento productivo (Vanraden y Wiggans, 1995).

“Es el número de vacas que cada año se venden (descartan) por diferentes causas (fertilidad, vejes, producción, etc.)” (Montenegro, 1989).

$$Dv = \frac{DV}{Ve + Dv} * 100$$

Dónde:

Dv= Descarte de vacas

Ve= Vacas existentes

El descarte voluntario puede ser optimizado mediante la determinación del momento más adecuado para eliminar una vaca del hato de acuerdo con criterios bioeconómicos. De acuerdo a Pearson y Freeman, (1973) las estrategias de descarte y la vida productiva tienen un efecto grande sobre los ingresos según Matamoros, (2014). Manejo, intensificación y optimización de ganaderías en el trópico. Según Rogers, (1988) se refiere que en el manejo del hato las dos más importantes decisiones son la inseminación y el descarte. De Lorenzo et al., (1992) considera entre las decisiones para un mejor control de manejo de hato lechero es la decisión de reemplazo.

2. 9.5 Mortalidad < 1 año (M)

Dentro de la mortalidad de animales < 1 año se incluyen todos los animales muertos alrededor del parto y todos los animales que se mueran durante el levante y crianza con edades iguales o menores a 1 año (Matamoros, 2014).

2. 9.6 Mortalidad de adultos (Ma)

Son parámetros que se aplica para todos los adultos a todas las categorías a los terneros.

$$Ma = \frac{Bm}{Be + Bm} * 100$$

Dónde:

Ma= Mortalidad adultos

Bm= Bovinos muertos adultos

Be= Bovinos existentes adultos

2. 9.7 Mortalidad de terneros (Mt)

Son las crías de 0 a 6 meses edad que se han muerto. (Tabla 3)

$$Mt = \frac{Cm}{Cn} * 100$$

Dónde:

Mt= Mortalidad terneros

Cm= Crías muertas

Cn= Crías nacidas

2. 9.8 Natalidad

Es el número proporcional de nacimientos en una población y tiempo determinado, como resultado de la parición. Se expresa en dos formas Natalidad Cruda y Natalidad Normalizada.

2. 9.9 Natalidad cruda (Nc)

“Es el porcentaje de nacimientos obtenidos del total de hembras de la hacienda en un año calendario” (Souza, 2010).

$$Nc = \frac{N^{\circ} \text{ de crías nacidas}}{\text{Total vacas}} * 100$$

Dónde:

Nc= Natalidad Cruda

N° crías nacidas = Número de crías nacidas en un año calendario

Total, vacas= Se obtiene de la suma de vacas existentes, más el 50 % de vacas muertas y/o vendidas en este año calendario.

2. 9.10 Natalidad normalizada (Nn)

Corresponde al índice de nacimientos cuyo tiempo de gestación está adentro de los 365 días. Para la facilidad de los cálculos a la Nc se le resta el 3 % que se ha calculado que es el promedio por abortos en las ganaderías del país y se obtiene la Nn (Souza, 2010).

$$Nn = Nc - 3\%$$

Dónde:

Nn= Natalidad Normalizada

Nc= Natalidad Cruda

3%= Porcentaje de abortos que se ha calculado para las ganaderías lecheras, en el país.

2. 9.11 Destete efectivo (De)

Es el número de crías que después de nacidas han vivido después del destete.

$$De = \frac{Cn - Cm}{Vacas\ paridas} * 100$$

Dónde:

De= Destete efectivo

Cn= Crías nacidas

Cm= Crías muertas

Vacas paridas= Vacas y/o vaconas que han parido

2. 9.12 Vacas en producción sobre Total de vacas (VP/TV)

Es el porcentaje de vacas que están en producción sobre el total de vacas (Torres, 2001).

$$\frac{VP}{TV} = \frac{VP}{TV} * 100$$

Dónde:

VP/TV= Vacas en producción sobre el total de vacas

VP= Vacas en producción

TV= Total vacas

2. 9.13 Producción de leche vaca día (PL. V/Día)

Es la producción diaria de cada vaca (Hincapié et al., 2008).

$$\frac{PL.V}{Dia} = \frac{(PT.L)/Año}{N^{\circ}VP * 365}$$

Dónde:

PL. V/ Día = Producción de leche por vaca y por día

PT. L/Año = Producción total de leche en el año

N° VP= Número de vacas en producción

365= Los días del año

2.10 INDICADORES REPRODUCTIVOS

2. 10.1 Edad al primer servicio (EPS)

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

2.10.2 Edad al primer parto (EPP)

El primer parto en vacas 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 cumplir con estos parámetros con un buen manejo nutricional, genético y así obtener el primer parto aproximado a los 24 meses, para lo cual es necesario encostar con un peso mínimo de 320kg correspondiente al 65% y que lleguen al término de gestación con una condición corporal de 2,5 a 3, se toma en cuenta que no llegue a engrasamiento porque el diámetro pélvico se reduce, se incrementa la posibilidad de distocias (Fundación Chile, 2008).

2.10.3 Duración de la gestación

La gestación es el tiempo de desarrollo del ternero en crecimiento dentro del vientre de la hembra bovina, tiene una duración promedio de 285 días o 9 meses, misma que depende de varios factores como edad de la vaca, sexo, factores genéticos como raza, peso de la cría, entre otros aspectos (Rossner y Vispo, 2018).

2.10.4 Primer servicio post parto

Una vez detectado el primer celo postparto, es decir el reinicio de la actividad ovárica, es necesario esperar el término de involución uterina aproximado a los 45 días para realizar el primer servicio a las vacas pasado ese tiempo, lo deseado es que no supere los 85 días ya que se ve afectado otros parámetros, las causas más frecuentes de incremento de este parámetro son infecciones uterinas, mala detección del estro, de tal manera que la monta o inseminación debe realizarse después de los 50 días (INTAGRI, 2018).

2.10.5 Días abiertos

Denominado también como días vacíos e intervalo entre parto concepción, es el intervalo de tiempo entre el parto y el momento de la concepción o esta vuelve a quedar preñada (Bustillos y Melo, 2020). Por otra parte, González (2008), afirma que es uno de los parámetros más importantes y usado para evaluar la eficiencia reproductiva del hato, los días vacíos se ven afectados por la eficiencia en la detección de celo, fertilidad, periodo de reposo voluntario o días en lactancia al primer celo, los días abiertos cortos o prolongados significan pérdidas económicas, ya que se mantienen vacas solo por su nivel de producción sin tomar en cuenta el estado reproductivo de estas, el periodo óptimo e ideal es que no exceda de 100 días (Intagri, 2018).

2. 10.6 Intervalo entre partos (IEP)

Es el tiempo transcurrido entre un parto y otro, con un periodo óptimo de 385 días, cuyos factores que influyen son el manejo, raza, edad, nutrición, duración del anestro posparto, métodos de detección de celo, vida productiva del animal y número de partos (INTAGRI, 2018). 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 donde se afectó la rentabilidad económica del rodeo (Charmandarian et al., 2013).

$$IEP = (Nc * 365) / Nn$$

Dónde:

IEP= Intervalo entre parto

Nc= Natalidad cruda

Nn= Natalidad normalizada

365= Los días del año

2. 10.7 Intervalo entre parto y concepción (IPC)

El IPC se define como el periodo comprendido entre el parto y la concepción o servicio efectivo del animal. Este periodo según Vélez et al (2009), debe oscilar entre 85 y 115 días, lo que es importante para lograr un ternero por año. El IPC depende de condiciones individuales del animal como la involución uterina que a su vez depende de otros factores como la edad del animal,

proceso del parto, nivel en la producción de leche, condición corporal, balance energético, acetoneamia, salpingitis, piómetra, retención de placenta (Tabla 2), (Hincapié et al., 2008).

2.10.8 Índice de inseminación artificial

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 importante ya que permite conocer aspectos fisiológicos de la hembra bovina, además de reflejar la fertilidad del macho y la calidad seminal (Bustillos y Melo, 2020). Según Mariscal et al. (2015), el número de partos influye en los servicios por concepción, y que incrementan de forma gradual conforme avanza la edad de las vacas, se atribuyó que el mejor porcentaje de concepción se da entre el primero y segundo parto, además que durante época de lluvia se da menos servicios que en época de sequía para concebir, esto relacionado a la calidad nutricional del forraje que se ofrece al ganado entre las dos épocas.

2. 10.9 Servicios por concepción (S/C)

El promedio adecuado para un hato lechero debe estar entre 1.8 y 2.0. Más de 2.5 servicios por concepción se considera como un problema (Hincapié et al., 2001).

“Conocido como “Servicios por concepción” y se denomina a la eficacia en la detección de celos su valor no debe superar las 2,5 Inseminaciones Artificiales por gestación” (Stevenson, 1995).

$$\frac{S}{C} = \frac{N^{\circ} \text{ de IA realizadas}}{N^{\circ} \text{ de vacas gestantes}}$$

2. 10.10 Porcentaje de descarte

En un hato lechero cada año se descarta entre 25 y 30% de las vacas. Las vaquillas de reemplazo representan entre el 15 y 20% de los costos totales de la finca y los costos de alimentación son el 55% de los costos de crianza (Arias, 2003). En el estudio se encontró un descarte promedio de 24%.

2. 10.11 Retorno a la actividad ovárica a los 30-45-60 días antes del parto

Corbellini et al. (2008) definen al periodo de transición como el intervalo entre los 30- días antes parto. Drackley, (1999) y Chapinal et al. (2012) concretan que el periodo de transición oscila entre 3 semanas antes unas 3 semanas después del Parto. Drackley (1999) explica que el periodo

de transición es de suma importancia para la salud uterina, la producción y la rentabilidad de las vacas lecheras, y que la mayoría de los trastornos de la salud se producen en este periodo en comparación a las otras etapas del ciclo de lactancia, durante este período, se presentan variaciones nutricionales que suelen dar origen a las denominadas "Enfermedades de la producción"

En la primera onda folicular formada después de la concepción se forma un folículo dominante de diámetro similar a un folículo ovulatorio, pero los folículos dominantes de ondas sucesivas disminuyen su diámetro, acercándose cada vez más al diámetro de los folículos subordinados (Henaó et al, 2000).

2. 10.12 Intervalo parto–primer celo (días)

Los días abiertos en vacas de leche es el periodo, en días, que va desde la fecha de parto hasta que la vaca queda preñada para el siguiente parto. Este factor influye en la rentabilidad de las explotaciones. Se disminuye el periodo entre partos se consigue disminuir las curvas de lactación, se aprovechó los picos de lactación de los primeros meses de ordeño después del parto (Tabla 4) (López, 2016). Para conseguir preñar una vaca influyen muchos factores, sobre todo el bienestar animal, condiciones de estabulación, manejo, sanitarios para que el animal salga de nuevo en celo (Tabla 2), y las inseminaciones sean eficaces. Controlar los celos del animal es fundamental para no perder celos, o dejar pasar el periodo entre celos, se crea inconveniente (Montenegro, 1989).

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. Otros 30 días para que entre en celo, y un nuevo celo más efectivo. Con 90 días + 280 días de preñez, se obtiene 370 días de periodo entre partos, próximos a un parto al año para el ganado vacuno de leche (López, 2016).

2. 10.13 Servicios necesarios para concebir

Es el número de cubriciones necesarias para que un vientre quede gestante, se considera como ideal 1 cubrición, la meta práctica 1.5 y se considera un problema cuando está sobre pasa las 1,8 cubriciones (Gómez, 2008).

2. 10.14 Duración de la lactancia (días)

La duración de una lactancia ideal es de 305 días según Ventura y Martínez (2002) y está dada por la fertilidad de las vacas y la necesidad de secarlas antes del parto. La longitud promedio de las lactancias fue de 354 días. La medición del desempeño es una parte fundamental de todas

las industrias y la producción de leche no es diferente; el rendimiento de un hato se evalúa mejor donde se usó indicadores clave de rendimiento cuantitativos medibles (Lane *et al.*, 2013), por lo que todo sistema de producción pecuario está relacionado con indicadores en este caso los analizados serán los reproductivos, cuyas relaciones definen su sustentabilidad.

De acuerdo con Lane *et al.* (2013) y Cathy *et al.* (2014) existen varias formas de evaluar la eficiencia reproductiva del ganado y pueden ser utilizadas según el propósito de la evaluación, las condiciones de cada empresa y la información disponible. Algunos de importancia relevante son: número de servicios por concepción, intervalo entre partos, días abiertos, edad al primer parto, intervalo parto primer celo intervalo parto primer servicio (Tabla 2).

$$DL = \left(\frac{VP}{TV} * 365\right) / Nc$$

Dónde:

DL= Duración Lactancia

VP/TV= Vacas en producción sobre total vacas

365= Los días del año

Nc= Natalidad cruda

2.10.15 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).

Según González (2001), menciona 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, 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.

2.10.10 Porcentaje de preñez

Indicador que muestra la proporción de vientres inseminadas o encastadas que quedan gestantes después del servicio, monta o inseminación, el valor calculado varía según las características reproductivas de la zona y predio, el porcentaje ideal o meta a cumplir es cercana al 90%, 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 (Fundacionchile, 2008)

Si 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 el mantenimiento de la gestación, la confirmación de preñez se da a través del chequeo por lo general a los 60 a 90 días post servicio (Bustillos y Melo, 2020).

2.10.16 Eficiencia reproductiva del hato

Según González (2001), es el estado óptimo de las actividades fisiológicas de la reproducción, a partir de la vida genésica y ciclicidad, así como la capacidad de servir una vaca al menor tiempo postparto con el mínimo de inseminaciones. Una eficiencia baja puede deberse a la infertilidad que es la incapacidad temporal o relativa de gestar una cría viva con pocas inseminaciones, 22 se considera infértil donde se requiere tres o más servicios para preñarse, e infecundidad donde el animal no produce una cría cada 12 meses, es decir que el intervalo entre partos sobrepasa los 400 días, o los días abiertos superan los 120 días. Una vaca que entra en celo luego de 4-5 meses postparto, no significa que sea infértil si queda preñada al primer servicio, pero si resulta ser un animal problema.

Tabla 2*Promedios de producción y reproducción de hembras de raza Holstein*

Indicador	Valor
Producción diaria vacas en ordeño en kilos	20.4 Kg
Producción diaria todas las vacas en kilos	16.3 Kg
Promedio a 305 días en kilos	6.23 Kg
Días abiertos	182 días
Edad promedio 1er. Parto	32 meses
Detección de calores (%)	37 %
Servicios por concepción	2.3 NMI
Días en leche al 1er servicio	102 días
Intervalo entre partos	14.9 meses
Días secos	94 días
Días en leche	206 días
Días de producción máxima	39 días

Fuente: Ariza, (2011).

El desempeño productivo del ganado bovino, es fundamental para la toma de decisiones de la viabilidad económica productiva en las unidades de producción animal. Las condiciones medio ambientales son de vital importancia para el bienestar y buen desempeño de los animales (Córdoba et al., 2005).

Tabla 3*Valor de parámetros técnicos reproductivos*

Indicador	Valor
Edad al primer calor	< de 12 meses
Edad a la primera inseminación	Entre 13 y 15 meses
Edad primer parto	24 meses
Peso primer parto (Holstein)	540 kg
Beceros muertos al nacer	< de 5 %
Mortalidad al nacimiento al primer parto	< de 10 %
Intervalo del parto a la primera inseminación	< de 80 días
Días abiertos	< de 110 días
Intervalo entre partos	De 12 a 13 meses
Tasa de concepción al primer servicio	50 %
Servicios por concepción	< de 1.7 NMI

Fuente: Ariza, (2011).

Según Ariza (2011), es un animal productor de leche por excelencia, ya que su genética se ve reflejada en la alta producción en cuanto a volumen, dándole la característica de ser un animal muy rentable y eficiente para la producción de leche.

Tabla 4*Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales.*

Índices reproductivos	Valor óptimo	Valor deficiente
Intervalos, parto (meses)	12.5-13	>13
Primer celo observado (Días postparto)	<40	>50
Celos en los primeros 60 días postparto	>90%	<90%
Servicio de concepción	<1.7	>2.0
Índice de concepción al primer servicio en novillas	65 a 70%	<60%
Índice de concepción al primer servicio	50 a 60 %	<50%
Duración de periodo seco (Días)	30 a 60	<30 o 60

Fuerte. Ariza, (2011).

Según Horrach et al. (2020), define la eficiencia reproductiva (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. La eficiencia reproductiva (ER) depende en gran parte de la introducción de las hembras de reemplazo al momento adecuado, además el factor clave es un adecuado programa de alimentación para alcanzar la máxima ER (Fundacionchile, 2008).

Tabla 5*Índices reproductivos y sus valores óptimos*

Índice reproductivo	Valor óptimo	Valor que indica problemas
Intervalo entre partos	12.5 -13 meses	> 14 meses
Promedio de días al primer celo observado	< 40 días	>60 días
Promedia de días de vacía al primer servicio	45 a 60 días	>60 días
Servicio por concepción	< 1.7 NMI	<2.5 NMI
Índice de concepción al primer servicio en novillas	65 a 70 %	<60%
Índice de concepción al primer servicio en vacas en lactancia	50 a 60 %	<40%
Vacas que conciben con menos de tres servicios	> 90 %	<90%
Vacas con un intervalo de servicios de 18 a 24 días	> 85 %	<85 %
Promedio de días de vacas vacías	85 a 110 días	<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

Fuerte. Ariza, (2011).

Los índices reproductivos en el hato bovino son de gran importancia ya que con los que se efectuaran la manipulación de los servicios reproductivos de los animales, la época de nacimiento de las crías o también la producción e las vacas. De todos los parámetros planteados los más utilizados de rutina para evaluar los programas de manejo reproductivo son los días abiertos o el de intervalos parto concepción (Álvaro, 2008).

El día abierto implica pérdidas de ingresos por más días de lactancia, más días de seca y menos terneros por año. El día abierto en vacas normales está compuesto por el puerperio fisiológico que son los días necesarios para que aparezca un primer celo después del parto, que es un promedio de

no menos de 45 y un máximo de 60 días. Este período, llamado Período de espera voluntario, no puede ser modificado sustancialmente ya que responde a variables fisiológicas (Álvaro, 2008).

Los otros componentes de los días abiertos están originados en fallas en la detección de celos y fallas en la concepción, lo cual implica, en ambos casos adicionar 21 días del nuevo ciclo estral a los días abiertos. Por todo lo expuesto la justificación principal de la introducción de un programa de manejo reproductivo en rodeos lecheros radica en la optimización de la detección de celos y la mejora en las tasas de concepción (Álvaro, 2008).

2.11 USO DE REGISTROS

2.11.1 Registro de reproducción

Ante todo, el uso apropiado de registros permite: Conocer todos los eventos de reproducción que han ocurrido en la vida de un animal por Ej. las fechas y el código del toro que se usó en el momento que fue inseminado, fechas y número del toro que realizó la monta, fecha probable de parto, parto efectivo, abortos, y otros datos, además por medio de los 7 datos en el registro se puede calcular partos, concepción e intervalos parto – parto (APEN, 2020).

2.11.2 Registros de nacimientos

“Conforme a las circunstancias, en este registro se debe de anotar el número de la madre, código y/o número del padre, fecha de nacimiento, sexo, peso al nacimiento, edad al destete, peso al destete y observaciones en las que se debe anotar cualquier eventualidad a la hora del nacimiento Ej. Parto distócico, el ternero no mamó etc.”. (Buenas prácticas Pecuarías, 2012).

2.11.3 Registros de producción de leche

Se puede señalar que: Este es un registro muy importante y de gran ayuda para que el productor conozca las vacas que son buenas productoras para el suministro de alimento, y cuales no son buenas productora para proceder a realizar el descarte; para que este registro sea funcional se debe de pesar y registrar la producción de leche por lo menos una vez al mes. (Ruíz y López, 1994). En este sistema la producción está orientada a la producción de leche, donde los animales son ordeñados una o dos veces al día donde en periodo de amamantamientos es prolongado y para esto se seleccionas razas especializadas como la Holstein, Pardo Suizo, Jersey, etc. (Ruíz y López, 1994).

2.11.7 Registros de reproducción

En este sentido: A partir de esta información se evalúa el comportamiento, reproductivo de las hembras y de los machos reproductores. Se registran los partos, abortos, servicios y resultados de la palpación para determinar la edad del feto y el estado de los órganos de la reproducción. Es de suma importancia que se lleve un registro de la reproducción ya que es de mucha utilidad al momento de tomar decisiones con el hato ganadero (Arias, 2006).

2.11.4 Registros sanitarios

Lo más importante de estos registros es que se debe contener todos los manejos preventivos como vacunaciones, desparasitaciones, despalme o cualquier administración de insumo veterinario que se haga a los animales. Debe incluir identificación del animal o grupo, razón del tratamiento, producto utilizado, serie, dosis, vía de administración, duración del tratamiento, período de resguardo para carne y leche. Los problemas sanitarios de mayor trascendencia en la producción ganadera son las altas incidencias de parásitos en la categoría de ganado en crecimiento, y la alta mortalidad de terneros causada por la falta de vacunación (Palomares, 2012).

Las incidencias de parásitos externos, tales como tórsalos y garrapatas es otra causa que incide en la baja productividad de la ganadería. Este problema puede ser prevenido y controlado por el productor si este cuenta con un buen programa sanitario para implementar en su unidad productiva (Cruz, 2003).

2.11.5 Registros de alimentación

En relación a esto, Acosta (2002) expresa que: El consumo de alimentos tiene como objetivo conservar al animal para reparar las pérdidas constantes que el cuerpo sufre durante el desarrollo de las actividades vitales diarias, básicamente en la producción animal. Por lo tanto, la alimentación es un factor clave para obtener mayor producción posible y garantizar una vida productiva larga, así como asegurar el estado sanitario de los animales y crías.

2.11.6 Registro de manejo del ganado

“La calidad del manejo se refleja claramente en el comportamiento y la condición corporal del animal, un ganado bien manejado será dócil, saludable, bien desarrollado, vigoroso, activo, con buen apetito y una producción sobresaliente” (Flores y Gutiérrez, 2011). “Los problemas reproductivos que se presentan en fincas ganaderas, son el resultado de un inadecuado plan

sanitario, de manejo y deficientes métodos de descarte, que impiden la productividad del animal (Arias, 2006).

Según Flores y Gutiérrez (2011), expresan que “la productividad de un sistema ganadero está basada en el cuidado que se les brinde a los animales y del hombre depende aumentar la eficiencia del hato mediante un manejo adecuado”.

2.11.8 Importancia de los registros

Guevara, Castillo y Roa (2009), describe que los registros reproductivos y productivos son esenciales para el manejo de los animales, y es fuente de información para tomar decisiones sobre acciones futuras. La información obtenida indicará cual es el grado de normalidad del comportamiento reproductivo y productivo de la vaca.

Según Guevara (2009), también explica que el uso de registros implica un proceso de concientización de parte del productor y la necesidad de llevar de manera controlada y planificada las actividades diarias de la finca, ya que de ese modo se podrá hacer un diagnóstico de la situación actual de la finca, y en base a ello buscar el mejoramiento del proceso actual.

2.11.9 Problemas en los registros ganaderos

Según Solís y Sirias (2016), la ganadería de Nicaragua: Se ha visto afectado por diversos factores, uno de ellos el descontrol de los registros del ganado almacenándolos en papel por lo que se les hace complicado el procesamiento de la información e incluso puede haber pérdida de la misma. El manejo de la información del bovino desde su nacimiento hasta su venta o sacrificio es uno de los principales problemas presentes en una finca ganadera porque no se controla el historial de vida del animal e índice de producción (leche y carne) dificultándole al ganadero la toma de decisiones correctas para el éxito del negocio.

2.12 LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

A continuación, se describirán algunas abreviaturas que se encuentran en todo el documento para que se información se mas legible

d: Día

DV: Días Vacíos

DEL: Días en Lactancia

DIS: Días a Primer Servicio

DW: Prueba de Durbin Watson

EE: Error Estándar

EP: Estación de Parto Exp: Exponencial

H: Raza Holstein

HR: Razón de Riesgo o Hazard Ratio

IA: Inseminación Artificial

IATF: Inseminación Artificial a Tiempo Fijo

DV.- Descartes voluntarios.

M: Mortalidad < 1 año

EPP: Edad al primer parto

IEP: Intervalo entre partos

IPC: Intervalo entre parto y concepción

S/C: Servicios por concepción

kg: Kilogramos

l: Litros

MNLM: Modelo no Lineal Mixto

MS: Materia Seca

NP: Nivel Productivo

XV NS: Número de Servicios

NS/P: Número de Servicios por Preñez

TC: Tasa de Concepción

TC1S: Tasa de Concepción al primer servicio

TDC: Tasa de Detección de Celos

TP: Tasa de Preñez

TS: Tipo de Servicio

#Lact: Número de Lactancia

2.13. MARCO LEGAL

De acuerdo a la Constitución es la norma suprema del ordenamiento jurídico es importante iniciar este análisis desde lo que establece la Carta Magna. En este sentido y se hizo alusión a los artículos 13 y 32 manifiestan que, los ciudadanos en el Ecuador tienen derecho a la obtención segura y estable de alimentos saludables, nutritivos y producidos de forma local. Así como también, que la salud es un derecho de todos los ecuatorianos, la cual se encuentra garantizada por el Estado. De esta manera, el tema de la presente investigación está enfocada a esta realidad, se pretendió en este sentido aportar para una buena alimentación con ambientes sanos para la extracción y producción de leche de óptima calidad que permita un sustento alimenticio apropiado dentro del buen vivir (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

En este sentido el aporte investigativo de este estudio es de gran importancia ya que puede ser utilizado dentro de la Política de Investigación Agropecuaria determinada por el MAG y ejecutada por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Por otro lado, el art. 43 de la misma ley revela que, es obligación de los ganaderos cuidar de la salud de sus animales. En ese sentido, esta investigación ayudó para que los bovinos que presentaron mastitis fueran tratados con los antibióticos adecuados y de esta manera controlar la resistencia de los agentes etiológicos causantes de esta enfermedad.

Según el Acuerdo Ministerial N° 394 (2013) el art. 7 establece que, es importante resaltar que los productores de leche reciben bonificaciones por la calidad de este producto de consumo masivo y vital dentro de la alimentación cotidiana de la población, fue esto un 28 incentivo para que los ganaderos realicen un buen manejo tanto del cuidado de los animales cómo de las metodologías adecuadas para una producción de leche con características óptimas. En este sentido este trabajo investigativo busca aportar con la información y formación suficiente para alcanzar estándares elevados en cuanto a la calidad de la leche.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

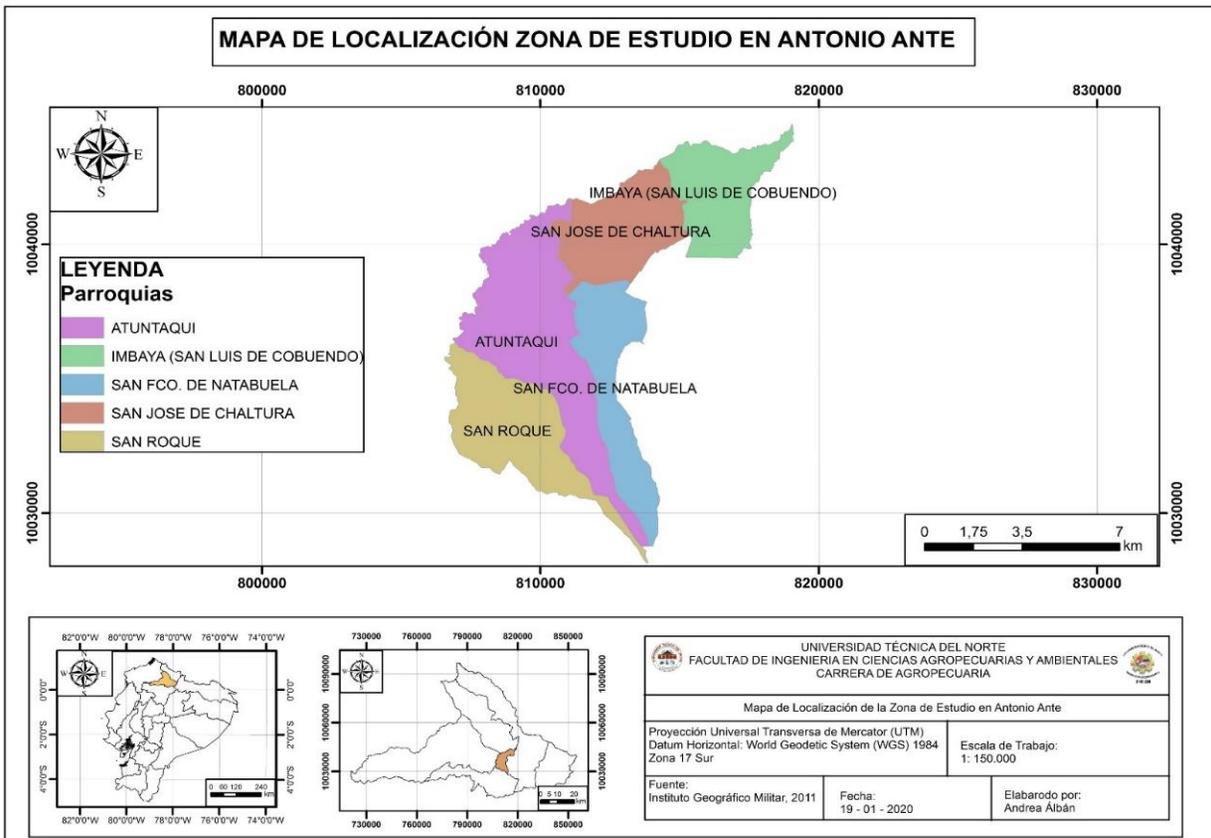
3.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El cantón Antonio Ante el más pequeño y céntrico de la provincia de Imbabura, se encuentra ubicado al noroeste de la provincia; con una extensión de 81 km². Está formado por cinco parroquias; una parroquia urbana: Atuntaqui (cabecera cantonal); y cuatro parroquias rurales: San Francisco de Natabuela, San Roque, San José de Chaltura, e Imbaya. (Gobierno Autónomo Descentralizado de Antonio Ante, 2019). Dentro del Cantón existe 46 predios de los cuales de 30 Unidades Productivas Agropecuarias (UPAs) son de carne y mixtas, mientras que 11 son Unidades Productivas Lecheras (UPL), las que contaron con su respectivo registro como se puede observar en el Anexo 2 para poder realizar la investigación, se tomó en cuenta la información de estos documentos para poder hacer la realización de un análisis con la identificación de los siguientes indicadores, edad a primer servicio, edad a primer parto, número de montas o inseminaciones artificiales por parto, intervalo parto primer servicio, y finalmente intervalo entre partos,

A continuación, se presenta la localización del lugar de investigación Figura 1

Figura 1

Mapa de ubicación del área de estudio



La diversidad y complejidad de sus ecosistemas se refleja en las características morfológicas y climatológicas en tanto comprende tres zonas bien diferenciadas: Paramos, valles interandinos y estribación de cordillera, las dos últimas con buen potencial productivo.

Tabla 6

Características generales del cantón Antonio Ante

Detalles	Datos
Clima	Ecuatorial mesotérmico semi húmedo
Temperatura	0-8° y 10-20° (anual) Promedio 15.7 °C
Altitud	1880 a 4560 (m.s.n.m)
Precipitación	714 mm promedio anual
Humedad relativa	65 - 85%

Fuente: GAD Antonio Ante (2011).

En la Tabla 6 se describen las características climáticas para las seis parroquias pertenecientes al cantón Antonio Ante.

Tabla 7*Características climáticas de las parroquias de Antonio Ante.*

Provincia:	Imbabura	Latitud:	0° 21' 19" N
Cantón:	Antonio Ante	Longitud:	78°11' 32" W
Parroquias:	Altitud:	Humedad relativa:	Precipitación:
Atuntaqui-Andrade Marín	2360 m.s.n.m. 17 °C	86%	750 mm
San José de Chaltura	2340 m.s.n.m. 16 °C	75%	1000 mm
San Luis de Imbaya	2070 m.s.n.m. 16 °C	75%	750 mm
Natabuela	2420 m.s.n.m. 16 °C	75%	635 mm
San Roque	2230 m.s.n.m. 15 °C	85%	1000 mm

Fuerte. Gobierno Autónomo Descentralizado de Antonio Ante, (2019).

Según el GAD de Antonio Ante (2019) el 63.82% del suelo del cantón se destina al uso agrícola, le siguen las áreas de protección y conservación con el 20.97%, el uso pecuario con 7.91% y tan solo el 4.27% corresponde a zonas urbanas. En cuanto al uso agrícola el cultivo principal es el maíz, el cual se rota con fréjol, habas, arveja, papa, tomate riñón, brócoli, alfalfa, también se puede encontrar monocultivos de tomate riñón, frutales, caña de azúcar, maíz, limón, aguacate, alfalfa entre otros cultivos asociados. Y en el uso para conservación y protección ecológica se encuentra vegetación arbórea, arbustiva, herbácea y páramos en la zona alta, en las quebradas y ríos se observa la presencia de remanentes de vegetación nativa tanto en la zona baja, media y alta del cantón.

Por otra parte en cuanto al uso forestal se observan plantaciones principalmente de eucaliptos y en cuanto al uso pecuario se encontró pastos cultivados, alfalfa y asociaciones con maíz, alfalfa y pastos; y en infraestructura pecuaria y agrícola existen planteles avícolas, invernaderos y reservorios de agua; también se pueden observar zonas en descanso, con erosión, uso minero para extracción de material pétreo y uso urbano con áreas urbanas y centros poblados correspondientes a la cabecera cantonal y parroquiales.

3.2 MATERIALES

En la investigación sobre la evaluación de los parámetros reproductivos en predios lecheros del cantón Antonio Ante, donde se analizó los datos de los registros individuales retrospectivos de los animales de las UPAs en estudio, fueron necesarios la obtención de los registros en físico y digital, equipos informáticos para la sistematización y generación de las respectivas bases de datos, movilización para las visitas programadas y paquetes estadísticos para su procesamiento, además de otros materiales como se encuentra en la (Tabla 8).

Tabla 8

Materiales utilizados en la investigación

Materiales de campo	Materiales de Oficina
Libro de campo	computadora
Plantillas en Excel	impresora
Trasporte	cámara fotográfica
Mapa	calculadora
Encuestas	tablero A4
Carpeta	
Celular	
Esferos	
Libro de campo	
Registro de los productores	

3.3 MÉTODOS

3.4.1 Diseño de la Investigación

En la siguiente investigación se llevó a cabo una evaluación de los indicadores reproductivos de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPAs) del cantón Antonio Ante. Este estudio no se basa en diseños experimentales, sino que tiene un carácter descriptivo. En otras palabras, se realizó sin necesidad de manipular las variables y se analizó un caso particular para examinar los eventos relacionados. De esta manera, se recopiló información esencial para el propósito de la investigación.

3.4.2 Enfoque de la investigación

La investigación fue de tipo descriptiva, con el método de observación cuantitativa, lo que se ajusta a los objetivos y formulación de preguntas directrices, donde el interés de la investigación será determinar la eficiencia reproductiva de vacas Holstein Friesian, en la provincia de Imbabura, cantón Antonio Ante. Como punto determinante a resolver problemas que existe en la capacidad de reproducción de los las Unidades de Producción Agropecuaria (UPAs), que permite mejorar las expectativas de los productores.

El enfoque cuantitativo: usa la recolección de datos para probar una hipótesis con base en las mediciones numéricas y el análisis estadístico, para establecer patrones del comportamiento y probar teorías.

Enfoque descriptivo: es un método que intenta recopilar información cuantificable para ser utilizada en el análisis estadístico de la muestra de población.

3.4.3 Alcance de la Investigación

En esta investigación las variables fueron obtenidas a partir de los datos mediante los registros de los productores ganaderos, por lo tanto, se delimita el ámbito de obtención de información referente a los índices reproductivos de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPAs) en la localidad de Antonio Ante, se evidencio la verdad de este suceso en la zona de investigación para comprender el estado actual del mismo.

3.4.4 Unidad de Análisis

La unidad de estudio, también denominada como la unidad de observación, se refiere al tema de investigación, el cual en este estudio se enfoca en los indicadores reproductivos en las fincas lecheras del cantón Antonio Ante. En cada finca evaluada se calculó cada indicador, lo que permitió obtener una base de datos que refleja la situación actual de los rebaños ganaderos. Por consiguiente, cada caso representa una situación específica de cada finca.

3.4.5 Selección de fincas ganaderas

El área de estudio fue previamente determinada y se mantuvo durante toda la investigación, el objetivo de estudio fueron los indicadores reproductivos por lo que en cada una de estas se evaluó los indicadores para formar una base de datos con la cual se obtuvo información base de la situación actual de las UPLs.

Seleccionados a criterio del investigador, en los que se consideró un número mínimo de 6 animales, facilidad y disponibilidad de información por parte de la administración de cada UPAs. Los datos relevantes se recopilaron retrospectivamente durante un periodo de aproximadamente 1 a 5 años, desde 2015 hasta 2020, se utilizó únicamente datos oficiales proporcionados por la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (AGROCALIDAD), donde se encontraron los 46 UPAs (Tabla 10).

3.4.6 Poblacion

La población está identificada como individuos únicos, es decir todo los que pertenecen a este grupo presentan similares características pero que aportan con diferentes perspectivas a la investigación. En la presente investigación se ha considerado once unidades de producción agropecuaria (UPA) del programa de la PEFA (Tabla 9). Se tomo en cuenta que se encuentre registrada cada UPA en el programa de la PEFA, además que cada UPA cuente con cada uno de los registros, que las hembras seleccionadas se encuentren en producción y presenten características similares dentro de la raza Hostein.

Tabla 9*Resumen de los predios lecheros del cantón*

Parroquia	Nº de UPAs	N.º de Animales
San Francisco de Natabuela	1	11
Atuntaqui	2	26
San Roque	1	25
San Luis de Imbaya	6	98
San José de Chaltura	1	7
Total	11	167

Como indica la Tabla 9, las UPAs dentro del cantón Antonio Ante se encontró once predios ganaderos que contaron con sus respectivos registros, los cuales fueron indispensables para la obtención de los datos necesarios para la investigación.

3.4.7 Unidad muestral

La unidad de análisis para la presente investigación estuvo representada por cada hembra de la raza Holstein Friesian manejados en cantón Antonio Ante, determinadas por características fenotípicas de la raza como el color blanco manchado de negro. La proporción de los dos colores es variable, aunque siempre debe ser blanco el abdomen, la borla de la cola y parte de las extremidades, se recolecto los datos reproductivos registrados por cada UPAs. Se tomo en cuenta que, para la recolección de los datos, se solicitó los registros individuales de 167 hembras en producción, los indicadores reproductivos que posteriormente fueron calculados con base a los datos disponibles fueron fecha de nacimiento, fecha de parto, fecha de cada uno de los servicios de las hembras de producción (Tabla 9).

Tabla 10*Base de datos del registro de cada UPAs*

Identificación de los animales (código o nombre)	Fecha de nacimiento de los animales	Fecha de servicio (monta o inseminación artificial)	Fecha de servicio efectivo	edad al primer servicio (días)	edad al primer parto (días)	Fecha de parto	Intervalo parto-primer servicio (días)	Número de montas o inseminación por parto	Intervalo entre partos (días)
	FN	FS	FSE	EPS	EPP	FP	IPPS	NMI	IPP
Sandy	5/1/2012	1/4/2015	5/5/2015	1182	1493	5/2/2016	0	2	0
Sandy	5/1/2012	28/4/2016	28/4/2016			2/2/2017	83	1	363
Sandy	5/1/2012	6/6/2017	6/6/2017			16/3/2018	124	1	407
Sandy	5/1/2012	13/6/2018	31/8/2018			8/6/2019	89	2	449
Sandy	5/1/2012	19/9/2019	19/9/2019			29/6/2020	103	1	387
Betty	22/11/2012	3/9/2016	3/9/2016	1381	1664	12/6/2017	0	1	0
Betty	22/11/2012	29/8/2017	29/8/2017			10/6/2018	78	1	363
Betty	22/11/2012	26/9/2018	21/12/2018			24/9/2019	108	2	471
Betty	22/11/2012	12/1/2020	12/1/2020			16/10/2020	110	1	388
Rosy	20/4/2013	25/10/2016	25/10/2016	1284	1562	29/7/2017	0	1	0
Rosy	20/4/2013	31/10/2017	31/10/2017			28/7/2018	94	1	364
Rosy	20/4/2013	3/2/2019	23/4/2019			3/2/2020	190	2	555
Rosy	20/4/2013	21/7/2020	9/8/2020			17/5/2021	169	1	469

3.4.8 Análisis de datos

La metodología empleada para lograr los objetivos planteados en la presente investigación se basó en la observación, la entrevista y la revisión de documentos. De esta manera, toda la información recopilada se registró en una hoja de cálculo de Excel (Tabla 10).

Las técnicas utilizadas se caracterizaron por su validez y confiabilidad, lo que indica que cada una de ellas produjo los mismos resultados en todos los predios y estableció medidas consistentes en cada uno. Se logró cuantificar la información recopilada y se obtuvieron los mismos resultados en todos los hatos lecheros, lo que demuestra que estas técnicas cumplieron con las características de validez y confiabilidad. Los indicadores reproductivos fueron evaluados mediante un análisis univariante que incluyó el cálculo de medias y la presentación de gráficos.

Se logró responder a las preguntas relacionadas con el problema de investigación, se tabuló todos los resultados encontrados en la base de datos del PEFA. Se depuró la información para el cantón Antonio Ante y se consolidaron los datos totales de los predios lecheros, se vistió los hatos para recopilar la información. Se incluye el formato de la encuesta aplicada.

Tabla 11*Encuesta a los productores ganaderos*

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE NORTE				
ENCUESTA APLICADA A GANADEROS DEL CANTÓN ANTONIO ANTE DEDICADOS A LA PRODUCCIÓN LECHERA				
TEMA INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES REPRODUCTIVOS DE LOS PREDIOS LECHEROS DEL CANTÓN ANTONIO ANTE, IMBABURA.				
OBJETIVO: Evaluar los indicadores reproductivos de los predios lecheros del cantón Antonio Ante, Imbabura.				
Beneficios:				
INFORMACIÓN DEL PREDIO/HACIENDA				
Nombre propietario		Localidad		
Nombre de la finca		Ubicación		
Hectáreas destinadas a la ganadería		Coordenadas		
Numero de vacas		Fecha de visita		
Tipo de manejo	Tradicional	Semi tecnificado	Tecnificado	
Tipo de alimentación	Balanceado	Pastos	Mixto	
Reproducción	Monta	Inseminación	Trasferencia de embriones	
Genotipo	Holstein	Jersey	Mestizas	
MANEJO DE REGISTROS	SI	NO		
En caso de no manejar registros se dará fin a la encuesta				
INDICADORES REPRODUCTIVOS				

Identificación del Animal	Fecha de Nacimiento	Fecha de Inseminaciones/ Montas	Fechas de partos
OBSERVACIONES:			

3.4.9 Análisis estadístico

Durante el procesamiento de los datos, se utilizó principalmente la media como medida de tendencia central para representar los valores del conjunto. La elección de este estadístico se debió a su capacidad para resumir los datos numéricos. Para obtener los valores de cada variable

evaluada, se aplicó la prueba de Ls-Fisher, lo que permitió determinar la significancia entre las medias. Para facilitar la comprensión de los resultados, se utilizaron gráficos que fueron generados a través del software libre Infostat.

3.4.10 Variables

Es así que en cada predio se revisó el registró cinco parámetros: edad al primer servicio, edad al primer parto, intervalo parto – primer servicio, intervalo entre partos y número de montas o inseminación por parto.

Edad al primer servicio EPS (días). - Está estrechamente relacionado con la edad a la pubertad, peso y desarrollo corporal, edad en que se realiza la primera monta o inseminación artificial después que ha alcanzado su madurez sexual (Intagri, 2018).

Con respecto a los registros de las vacas se evaluó de forma individual EPS tomando la fecha del primer servicio de la hembra, menos la fecha de nacimiento de la misma hembra posteriormente nos refleja los resultados en días la edad al primer servicio de la hembra para posteriormente realizar un promedio por cada UPAs y realizar el análisis los datos.

$$EPS = \text{Fecha del primer servicio} - \text{Fecha de nacimiento de la vaca}$$

$$\text{Ejemplo: } EPS = 3/11/2016 - 22/11/2014$$

$$EPS = 712 \text{ días (23 meses)}$$

$$EPS = \text{Fecha del primer parto} - 283 \text{ dias}$$

$$\text{Ejemplo: } EPS = 12/08/2017 - 283$$

$$EPS = 995 - 283$$

$$EPS = 712 \text{ días (23 meses)}$$

Edad al primer parto EPP (días). - La edad al primer parto (EPP) consiste en el tiempo que tarda un animal en alcanzar su madurez sexual y reproducirse por primera vez (Hare et al. 2006). Con respecto a los registros de las vacas se evaluó de forma individual EPP tomando la fecha del primer parto de la hembra, menos la fecha de nacimiento de la misma hembra posteriormente nos

refleja los resultados en días la edad al primer servicio de la hembra para posteriormente realizar un promedio por cada UPAs y realizar el análisis los datos.

$$EPP = \text{Fecha del primer parto} - \text{Fecha de nacimiento de la vaca}$$

$$\text{Ejemplo: } EPP = 12/08/2017 - 22/11/2014$$

$$EPP = 995 \text{ días (32 meses)}$$

Número de montas o inseminación por parto NMI. - Es el número de servicios o monta que se requiere para ocasionar una gestación, de esta manera se determina la fertilidad de un individuo. Se cuantificará en valores numéricos directamente.

Con el registro de la vaca se calculó la variable de forma individual el NMI es igual a el número total de animales servidos por IA (o MN) durante un periodo determinado/Número total de animales preñados durante el mismo periodo.

$$NMI = (\text{número de montas o inseminaciones artificiales}) / (\text{números de preñez})$$

$$\text{Ejemplo: } NMI = 37/28$$

$$NMI = 1,3$$

Intervalo parto- primer servicio (días). Denominado también como días vacíos e intervalo entre parto concepción, es el intervalo de tiempo entre el parto y el momento de la concepción o donde esta vuelve a quedar preñada (Bustillos y Melo, 2020).

De acuerdo al registro individual de cada vaca se toma en cuenta la fecha de parto anterior menos la fecha de servicio en un periodo determinado dándonos como resultado el IPPS en días lo cual se evaluará posteriormente.

$$IPPS = \text{Fecha de parto anterior} - \text{Fecha de servicio}$$

$$\text{Ejemplo: } IPPS = 12/8/2017 - 29/12/2017$$

$$IPPS = 139 \text{ días (4 meses)}$$

Intervalo entre partos IPP (días)– Es el tiempo transcurrido entre un parto y otro, con un periodo óptimo de 385 días, cuyos factores que influyen son el manejo, raza, edad, nutrición, duración del anestro posparto, métodos de detección de celo, vida productiva del animal y número de partos (Intagri, 2018).

Con registro de la vaca se tomó en cuenta la fecha del parto anterior de la hembra menos la fecha del ultimo parto de misma hembra para determinar el IPP en días para posteriormente realizar el análisis.

$$IPP = \text{Fecha del parto anterior} - \text{Fecha de último parto}$$

$$\text{Ejemplo: IPP} = 12/8/2017 - 10/9/2018$$

$$IPP = 394 \text{ días (12 meses)}$$

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los indicadores reproductivos identificados que presentan las hembras en producción dentro de cada uno de los predios, se describen a continuación.

4.1 Edad al primer servicio (EPS)

En la Tabla 12 se puede observar que existe diferencia significativa con el valor ($p=0.0001$) independientemente de las cinco parroquias, referente a EPS.

Tabla 12

Análisis edad al primer servicio (EPS)

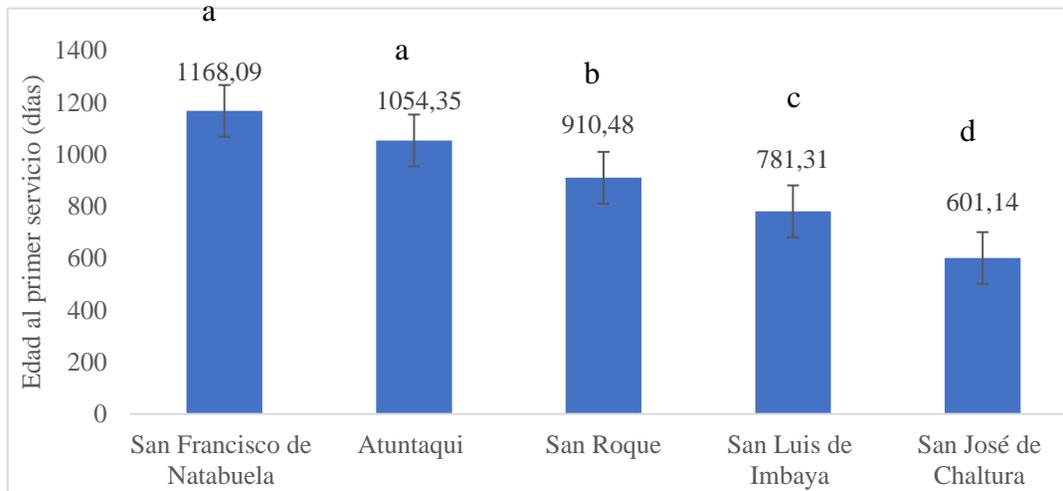
Fuente de variación	GI T	GI E	Valor F	Valor P
Parroquias	5	159	10.02	<0.0001

CV 30.82

El análisis LSD Fisher ($\text{Alfa}=0,05$), Después que las hembras han alcanzado la madurez sexual, en condiciones óptimas el primer servicio, entendiéndose este como su primera gestación establecida por el ganadero, se realiza entre los 450 y 600 días (15 y 20 meses) de edad. Estos parámetros están relacionados con el peso y desarrollo corporal como la edad en que se alcanza la pubertad, la crianza de las hembras de reposición dura al menos dos años, lapso que en la actualidad equivale a casi la mitad de la vida útil de las vacas lecheras Holstein (Sánchez, 2018).

Figura 2

Edad al primer servicio (días)



En la Figura 2, se observó que en la variable edad al primer servicio según (Castro, 2005), explica el tiempo que tarda un animal en alcanzar su madurez sexual y está lista para reproducirse por primera vez, y refleja la velocidad de crecimiento de la hembra y la edad a la pubertad, cuya presentación tardía reduce el valor económico del animal al disminuir el número potencial de descendientes y lactancias producidos en su vida útil.

Con respecto a la raza Hostein es de 450 a 600 días de EPS, a comparación con respecto al cantón Antonio Ante, donde su media es de 601 días en la parroquia San José de Chaltura donde se aproximaría al rango óptimo, mientras que en la parroquia San Francisco de Natabuela se encuentra una media de 1168 días, con 567 días de diferencia lo cual representa pérdidas económicas al ganadero, lo cual presentó un rango fuera de lo adecuado por lo que dentro de esta parroquia pueden existir factores problemas en las UPAs, esto puede ser por no tener un adecuado manejo y una dieta nutricional adecuada para el desarrollo de las hembras lo cual permite tener deficiencias en el edad a la primer servicio, ya que en la mayoría de las ganaderías bovinas lecheras de la serranía del Ecuador, utilizan vacas Holstein (Pieroni, 2014). Lo cual son animales de gran tamaño, muy exigentes en alimentación y asistencia veterinaria, lo que les permite producir cantidades abundantes de leche retornando así ganancias a las UPLs.

Al respecto con Ortiz (2008), indica que los resultados de la edad al primer servicio tiene que ver con la capacidad productiva del hato y de la crianza que se proporcione al animal; pero se evidencia que no se debe superar límites mayores a 912.5 días (30 meses) para el primer servicio, de acuerdo a la información proporcionada la parroquia de San Roque presentó una media de 910.48 días (30.3 meses), mientras que San Luis de Imbaya se obtuvo una media de 781.3 días (26.04 meses), presentando una diferencia de 129 días esto puede ser influenciado por el manejo o nivel nutricional que maneje cada UPLs.

En Ecuador, Balarezo (2019) reportó un promedio de 553.58 días (18.2 meses), valor que se encuentra dentro del rango especificado como bueno, en las explotaciones lecheras del Carchi, ubicadas en la serranía del Ecuador. Por otro lado, Freire (2016) presentó un promedio de edad al primer servicio de 1205.718 días (39.64 meses) en la provincia de Chimborazo durante el periodo 2010-2014.

Factores problema según Acurio (2008), pueden ser una eficiencia reproductiva negativa, una elevada edad al primer servicio, falta de detección de celo, una mala dieta nutricional en los animales, debido a que estos deben estar listos para su primer servicio donde alcanzan un peso ideal, un nivel tecnológico bajo. Muchos sistemas de producción logran cumplir con estos indicadores con un buen manejo nutricional, genético y así obtener el primer parto aproximado a los 24 meses, para lo cual es necesario encostar con un peso mínimo de 320kg correspondiente al 65% y que lleguen al término de gestación con una condición corporal de 2,5 a 3, se toma en cuenta que no lleguen a engrasamiento porque el diámetro pélvico se reduce, se incrementa la posibilidad de distocias (Fundación Chile, 2008).

4.2 Edad al primer parto (EPP)

Se evidencia que existe diferencia significativa (9.01; gl=6,159; P 0.0001), por lo cual se determina que el comportamiento en la edad al primer parto, influyo significativamente (P<0.05) (Tabla 13).

Tabla 13

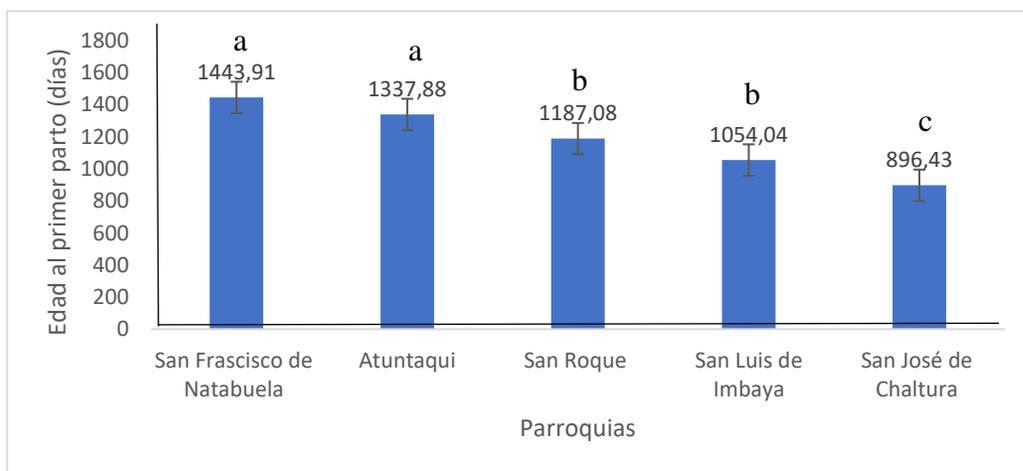
Análisis edad al primer parto (EPP)

Fuente de variación	GI T	GI E	Valor F	Valor P
Parroquias	5	159	9.01	<0.0001

La edad ideal al primer parto en los hatos ganaderos es de 24 meses con una adecuada cría de las vaquillas en este manejo fallan la mayoría de los productores. El éxito depende principalmente del manejo y la alimentación que se proporciona durante el período de crecimiento, la edad al primer parto afecta significativamente la eficiencia reproductiva (Velásquez, & Salgado, 2019).

Figura 3

Edad al primer parto (días)



En la Figura 3, con la prueba de Fisher indica la edad al primer parto (EPP) lo cual este indicador nos permite determinar un promedio general del cantón con respecto a EPP, donde se pudo identificar que existe un problema de reproducción tardía. Según Reyes et al. (2018), indican que la edad al primer parto (EPP) de las vacas Holstein ecuatoriano y puro se encuentran por entre los 669.16 a 821.25 días (22 a 27 meses) considerados para sistemas a pastoreo, valores que no coinciden con lo observado en la presente investigación en el cantón Antonio Ante, porque los valores dentro del cantón se encuentran en un rango mínimo de 896.43 días (29.88 meses) y máximo de 1443.91 días (48.13 mese), presentando así una diferencia de 547 días con pérdidas de 0,45 centavos por litro de leche con promedio de 10 litros por cada ordeño, representando así aproximadamente una pérdida de 4,923 \$ cada vaca, por lo que se puede identificar un factor problema dentro de la UPLs.

Por otro lado, existe un estudio de la edad al primer parto, donde fue realizado en los diferentes hatos ganaderos de la provincia de Imbabura para estudiar el estado reproductivo en el que se encuentran los hatos de la provincia, en el estudio numérico se aprecia una edad promedio al primer parto de 1064.58 días (35 meses) en el año 2022 (Bósquez, 2022).

Para establecer la edad óptima en las cuales las vacas están listas para la reproducción se comparó los resultados obtenidos Hidalgo y Vera (2019), reporto edad al primer parto igual a 1108 días (36.96 meses) en vacas Holstein Friesian en la provincia del Oro-Ecuador, mientras que Balarezo (2017), obtuvo un promedio 960 días (32 meses) encontrándose en la serranía norte del de la provincia del Carchi, Reyes (2018), la edad al primer parto en la provincia de Cotopaxi fue de 978 días (32.6 meses), similar a la encontrado en Tungurahua de 981 días (32.7 meses); fueron diferentes al valor obtenido en la provincia de Chimborazo que fue de 39.3 meses, existen datos similares a los 947.48 días (31.5 meses) reportados por Ortiz (2008), en la provincia de Pichincha – Ecuador.

Por otro lado, Morán (2021), en su investigación menciona que en la provincia de Azuay la edad al primer parto está entre los 973.33 (34.44 meses) a 1277.5 (42.58 meses) días con mayor frecuencia, según Arévalo (2020), plantea que en la provincia de Pichincha se estima que la edad al primer parto, presenta un máximo de 1170 días (39 meses) y un mínimo de 720 días (24 meses) de edad, los resultados difieren porque las vacas posiblemente tuvieron su primer servicio a los 450 días (15 meses) y otras pasado los 2 años.

De acuerdo a Ortiz (2008), mencionan que analizaron el efecto de la edad al primer parto, observaron que las vacas parieron por primera vez a una edad avanzada de 1200 días (40 meses), presentaron un riesgo 23% superior de ser descartadas, en contraste con las vacas que su EPP fue a una edad de 900 días (30 meses). Ahora bien, esto se puede deber a que los sistemas de pastoreo no aseguran los requerimientos en factor de eficiencia y rango de edad. Se tomo en cuenta que a mayor rango de la edad a primer parto representar pérdidas económicas a los ganaderos, se vio afectado en si a los hatos que sería predios problemas, ya que sus rangos son muy elevados.

De acuerdo a lo que reportan los autores la edad del primer parto es muy variable, pero se tiene que tomar en cuenta que no se prolongue demasiado ya que si esto ocurre, se perderá el rendimiento de los animales ya que aumentará el consumo de alimento, tiempo y recursos, es así

López (2019), sugiere que el mejor rendimiento de las vacas Holstein alcanza la edad al primer parto se encuentra entre intervalos entre 720 hasta 810 días (24-27 meses).

Los factores que influyen en la variación del promedio de la variable EPP pueden ser causados por las condiciones de pastoreo sin suplementación nutricional adecuada, que provoca limitaciones en la tasa de crecimiento y, por lo tanto, un incremento en la EPP. Existen factores que producen variaciones en la EPP, entre los que se incluyen las características genéticas del grupo racial, el índice de endogamia, la locación donde se encuentra el animal, así como condiciones de manejo tales como tamaño del hato y condiciones de crianza, asimismo, influyen el año y la época de nacimiento (Casanova et al, 2011).

4.3 Número de montas o Inseminaciones por parto (NMI)

La prueba de Fisher indica un número de montas en función de los días transcurridos, por lo tanto, la Tabla 14 señala que existen diferencias significativas con el valor ($P=0.0001$) y un mayor número de montas en la parroquia San Roque, con una media de 1.50 (Figura 4).

Tabla 14

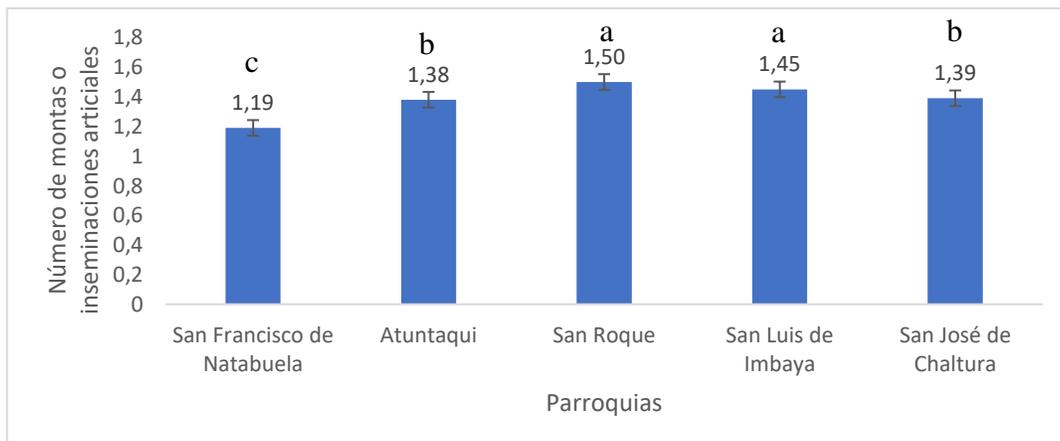
Análisis Número de montas o inseminaciones artificiales por parto

Fuente de variación	GI T	GI E	Valor F	Valor P
Parroquias	5	159	9.01	<0.0001

El análisis LSD Fisher ($\text{Alfa}=0,05$), indica el número de montas o inseminaciones artificiales por parto realizado en las explotaciones ganaderas, transcurridos en las parroquias del cantón Antonio Ante.

Figura 4

Indicador número de montas o inseminaciones artificiales por parto



El en Indicador NMI, Ortiz (2008), indican que los hatos que tiene una excelente fertilidad pueden llegar a tener 1.5 servicios por concepción, fue ideal llegar a tener 1.25 servicios por ternero nacido. Mientras que Ecuador según Balarezo et al (2017), en servicios por concepción tuvo un promedio de 1.98 servicios encontrándose en los rangos aceptables ya que superiores e 2.5 pueden evidenciar un problema de fertilidad en la ganadería. Además, según Freire (2016), obtuvo como resultados una media de 1.84 servicios, en el año 2012 se notó bajo la eficiencia con un promedio de 1.57, mientras que el 2011 obtuvo un valor superior con un promedio de 2 servicios en la provincia del Carchi.

Según Flores (2018), plantea un promedio de servicios por concepción, $2,41 \pm 0,18$ hasta $2,36 \pm 0,28$. Sin embargo se considera aceptable 1.5 a 1.8 servicios por concepción, esto depende de la eficiencia en la detección de estros, la calidad del semen, técnica de inseminación, manejo del semen, reabsorciones embrionarias, etc. Además, según Freire (2016), indica que el valor promedio deseable para el número de servicios por concepción es de 1.7, sin embargo, este valor es 2.5 o más, debe analizarse como un problema de infertilidad relacionado con montas o inseminaciones artificiales.

A la vez Analuisa (2004), comenta que muchas de las veces la vaca o vaquilla no llega a la concepción con el primer servicio, se presentó así a los 21 días aproximadamente otro celo sin ningún problema, se repetirá el servicio a este animal. Es por ello que normalmente se requiere entre 1.6 y 2.0 servicios por ternero nacido.

El número de montas se incrementaron de manera gradual con la edad de las vacas. Para vacas de primer parto el número de servicios por concepción fue 1.68 ± 0.1 , menor que para las de siete o más (2.16 ± 0.1). Hillers et al. (1984), señalan que existen muchos factores que influyen en el comportamiento reproductivo de las vacas lecheras y que son de gran impacto en la fertilidad, entre ellos el número de parto y la edad; con respecto a este último, reportan que las de uno y dos partos tienen mejor porcentaje de concepción que las de tres o más.

El número de servicios por concepción es una medida extremadamente correlacionada con el intervalo entre el primer servicio y la concepción, así como con la duración del período de

servicio. Este índice reproductivo depende de la fertilidad de los toros, de la calidad del semen y de la técnica de la inseminación artificial (Flores, 2018).

Al respecto Sánchez (2018), menciona que el conocimiento de los registros reproductivos es esencial para conocer el manejo de los animales, sirven como fuente de información para tomar decisiones sobre acciones futuras como son conocer las fechas de parto, celos y servicios, es posible saber si la vaca está ciclo normal y así calcular los índices promedios del hato, tales como lapso interparto, intervalo parto-concepción, tasa de preñez, etc.,

Al disponer de estos registros es posible calcular los servicios por preñez que se utilizan en el hato para preñar las vacas, para poder identificar cual es el grado de normalidad del comportamiento reproductivo de la vaca es decir el número de montas tiene que ver con la capacidad reproductiva del hato según Ortiz et al. (2005), señalan un óptimo es menor a 1.7 NMI, y se puede identificar como indicador problemas en la parte reproductiva más de 2.5 NMI.

Se puede identificar que en el cantón Antonio Ante se encuentra dentro de los rangos adecuados según los autores mencionados por lo que tiene rangos de medias de 1.19 de NMI hasta 1.50 NMI, donde el análisis del número de montas o inseminaciones artificiales por parto se realizó para establecer si las condiciones reproductivas de los distintos hatos de la provincia de Imbabura donde optimizo este indicador se puede realizar una mejor inversión el productor lo cual mejorara así las condiciones reproductivas y económicas de su UPA, una investigación en el año 2022 se reportó un promedio general de 1,84 montas por vaca en año (Bósquez, 2002), además el NMI es un factor económico importante y uno de los parámetros que permiten apreciar mejor la fertilidad de un rebaño al considerar solo los animales gestantes.

Además, según, Maciel y Scandolo (2008), se deben tomar en cuenta que las lluvias intensas reducen la actividad estral y la manifestación de celos en climas con temperaturas ambientales mayores de 30 °C y lluvia; es tres veces menos notoria que en clima seco con temperaturas de 20 a 25 °C. El hecho de que durante la época de secas se puedan observar mejor los signos de comportamiento estral influye en el comienzo temprano de la detección de celos e inseminación. Por otra parte, el que se dieran menos servicios por concepción durante la época de lluvias pudiese estar relacionado con el hecho de que en dicho periodo la calidad nutricional del forraje que se ofrece al ganado es mejor y, por lo tanto, la actividad reproductiva, pues es bien

sabido que el comportamiento reproductivo se encuentra estrechamente asociado con el estatus nutricional.

4.4 Intervalos parto - primer servicio (IPS)

En la tabla 15 se observan los resultados del análisis de Fisher, en donde estadísticamente existen diferencias significativas entre las parroquias ($p=0.8635$).

Tabla 15

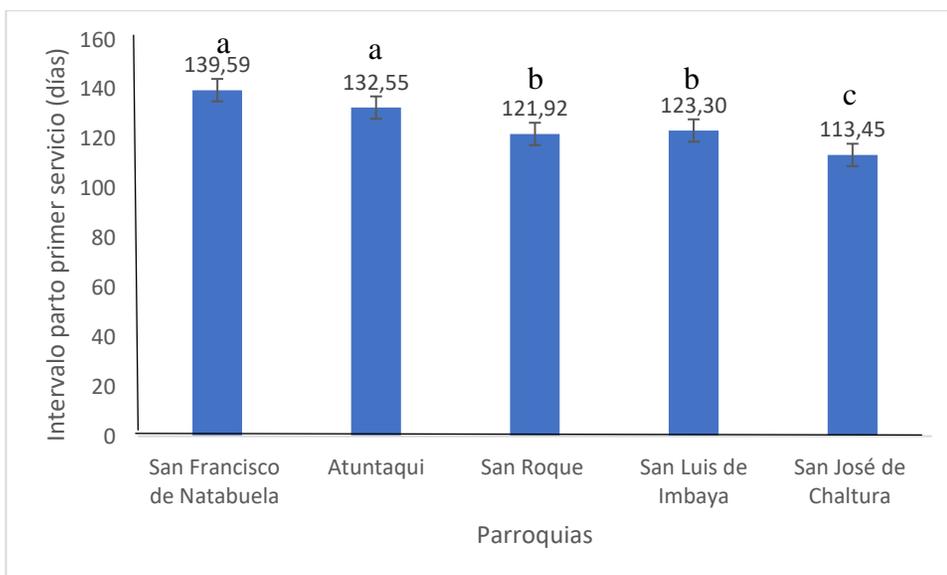
Análisis intervalos de partos primer servicio (IPS)

Fuente de variación	GI T	GI E	Valor F	Valor P
Parroquias	5	160	0.42	>0.8635

Badilla et al. (2015), afirman que los intervalos de partos primer servicio, es el tiempo que una vaca tarda entre su parto y la concepción. Este parámetro fue influenciado por el intervalo parto primer servicio, y su estado sanitario y alimenticio. Como se puede apreciar en la figura 5, la duración media entre el primer celo es muy variable, las estimaciones en ganado vacuno oscilan entre 32 y 79 días (2.6 meses).

Figura 5

Intervalo de partos primero servicio (días)



Como se identificó en la Figura 5, en el indicador de IPS, una de las dificultades en la mayoría de los ganaderos que no detectan celos hasta llegado el momento de los servicios. Pues el celo postparto es el mejor síntoma de salud del animal y ayuda a la detección temprana del estro como un buen entrenamiento para la detección del mismo sucesivamente al comenzar el servicio (Sánchez, 2018).

Con el objetivo de lograr un ternero por vaca al año, se establece que el intervalo entre el parto y la concepción debe limitarse a aproximadamente 85 días (2.83 meses). Durante este período, es crucial que ocurra la involución uterina, se restablezca la actividad ovárica y se detecte el celo. Sin embargo, es importante destacar que, en general, alrededor del 25% de las vacas lecheras no manifiestan signos de celo antes del día 40 después del parto, como se señala en el estudio de Torres (2012). Se considera el principal indicador sobre el momento del reinicio de la ciclicidad posparto, pero a la vez es una medida indirecta de la intensidad en la detección de celos pre-servicio. Muchas vacas presentan un primer celo entre 20 y 40 días posparto, pero en ocasiones el primer celo temprano no es registrado, lo que afecta los cálculos.

Según Acurio (2008), un intervalo óptimo o ideal se sitúa en 73.4 días (2.4 meses). En cualquier caso, el intervalo entre el parto y el primer servicio es un componente crítico del ciclo reproductivo, ya que, de alguna manera, refleja un indicador fisiológico (el inicio de ciclos estrales posteriores al parto) y, al mismo tiempo, implica aspectos de manejo, como la detección de celo y la toma de decisiones relacionadas con la inseminación.

La primera inseminación se debe realizar a los 60 días del postparto, donde las vacas conciben con mayor facilidad a los 60 a 75 días (2 a 2.5 meses) post parto, se logró así que produzcan más leche y redujeron los costos que implica su mantenimiento (Analuisa, 2004). El intervalo de tiempo entre el parto y la primera ovulación debe ser de aproximadamente 25 días y del parto a la primera inseminación debe ser de 45 días (1.5 meses), solo de esta forma se puede lograr tener el objetivo de una cría al año (Salazar y Carranza, 2013).

Se tomo en cuenta que para tener un menor intervalo parto- primer servicio (IPS), se necesario la reactivación de los ovarios de forma rápida, es por ello que las hembras deben presentar un celo lo antes posible, para obtener una mayor posibilidad de llegar a la concepción dentro del intervalo parto concepción adecuada y así minimizar los días abiertos de la ganadería

(2.60 y 1.75 servicios para preñar una vaca y de 4 celos antes de los 60 días posparto) (Acurio 2008).

El primer período reproductivo se ve afectado por la detección de celo, lo cual se da entre el día 55 a 85 (1.8 a 2.83 meses) posparto, donde se les insemina artificialmente o se aparean de forma natural (Fernández, 2018). El intervalo parto primer servicio es uno de los componentes del ciclo reproductivo, porque en cierto modo es un indicador fisiológico (inicio de ciclos estrales posteriores al parto) y a la vez de manejo (detección de celo y decisión de inseminación). La duración media entre el primer celo es muy variable, las estimaciones en ganado vacuno oscilan entre 32 y 79 días (1 a 2.63 meses) (Arévalo, 2018).

Como se pudo identificar dentro del cantón Antonio Ante existe un rango superior a lo mencionado en la literatura se encuentran medias desde 113.45 hasta 139.59 días, lo cual indica problemas como, detección del celo, mala alimentación, bajos niveles tecnológicos, no realizan registros, todo esto refleja la fertilidad del hato y determina la duración de partos.

Según Sánchez (2010), menciona que las UPAs que presentaron rangos elevados en el intervalo parto – primer servicio puede estar relacionado a un balance energético negativo que se presenta en las vacas de razas Holstein lecheras de alta producción, esto se debe al incremento de las necesidades de nutrientes al final de la gestación por el crecimiento fetal y por el incremento repentino de la producción lechera. Este estado energético está sumamente relacionado con la reactivación del ovario y la dinámica folicular en las vacas.

Donde la dinámica folicular es la vida reproductiva de la hembra bovina, por tanto, se abordan las hormonas sexuales involucradas en el ciclo estral, el papel de los ovarios, el desarrollo embrionario y fetal del ovario, la endocrinología del ciclo estral donde se incluye la foliculogénesis, las ondas foliculares, las fases del ciclo estral, además de los mecanismos de atresia folicular, la actividad ovárica en hembras prepúberes, púberes, durante la gestación y en el periodo posparto (Motta et al, 2011) .

También, Marini y Di Masso (2019), mencionan que en vacas Holstein con registro de cría, indica que los días de intervalo parto primer servicio pueden ser alterados de acuerdo a inadecuados niveles de hormonas gonadotropinas, fallas en la detección del estro, factores ambientales y salud de las vacas, que deben ser analizadas en profundidad para superar la dificultad

de preñar luego del parto y conseguir un equilibrio entre producción y reproducción de las vacas lecheras para que pueda ser sustentable.

4.5 Intervalo entre partos (IEP)

En la tabla 16 se expone el valor del indicador reproductivo intervalo entre partos, con un valor ($p=0.7921$), por lo que existe una diferencia significativa, independientemente de la parroquia. La prueba de Fisher indica que las parroquias Atuntaqui, San José de Chaltura y San Roque tienen un rango con una media de 443 días (14.76 meses) (Figura 6).

Tabla 16

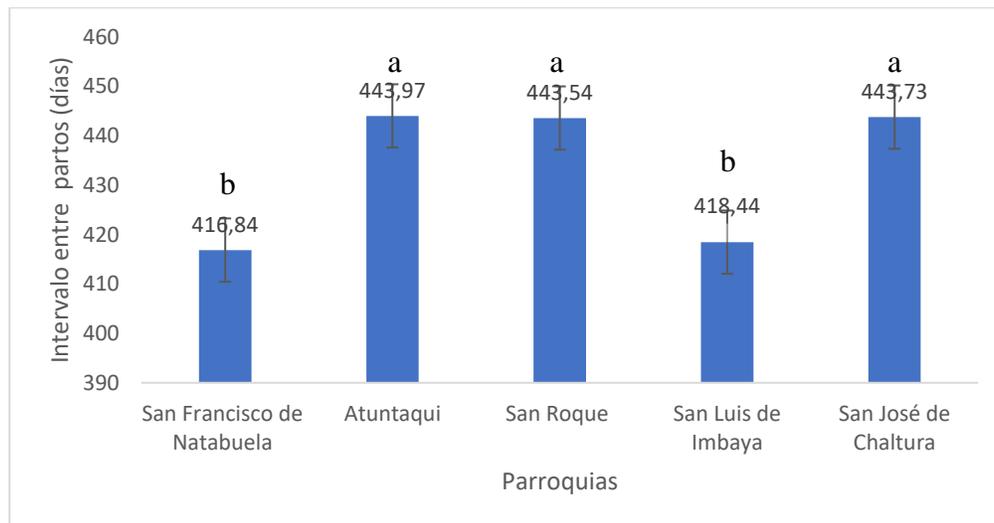
Análisis intervalo entre partos (IEP)

Fuente de variación	GI T	GI E	Valor F	Valor P
Parroquias	5	160	0.60	0.7291

En el comportamiento de los intervalos entre parto, según Analuisa (2004), recomienda tener un intervalo de 365 días entre partos para alcanzar una mayor producción lechera durante la vida productiva de la vaca.

Figura 6

Intervalo entre Parto (días)



Con respecto a la Figura 6, con el intervalo IEP pueda que sea el único indicador que provee información de la eficiencia reproductiva de un rebaño o individual, se considera el parámetro estadístico más utilizado en la mayoría de explotaciones al estar fuertemente vinculado con la producción del hato. La media del IPP puede dar resultados equivocados por lo que se recomienda distribuir los IPP de acuerdo a su duración; IPP largos reducen la tasa de vacas en periodo temprano de lactación cuando son más productivas mientras que IPP cortos se presentan en vacas de lactaciones cortas e incrementan la duración del periodo seco de por vida y la producción por lactación. También conviene analizar el intervalo entre el primer y segundo parto, segundo y tercero y para vacas con más de tres partos. se admite que el intervalo entre partos sea de un año con el tiempo promedio de gestación es de 280 a 285 días (9.33 a 9.5 meses) la hembra debe gestarse en los días 80 a 85(2.60 a 2.80 meses) posparto ya que la actividad ovárica debe comenzar en un periodo corto posparto (Gasque & Blanco, 2021). Es así como, el ganadero debe realizar un manejo responsable en la detección a tiempo del estro y proveer de buena alimentación, ya que, solo así tendrá beneficios económicos.

Según Fernández (2018), “el intervalo entre partos varía entre los 365 a 390 días (12 y 13 meses), se puede lograr de acuerdo la involución uterina es rápida, restableciéndose el ciclo de estral fértil como el indicador global de la eficiencia”. Entonces, se debe calcular los indicadores reproductivos desde el día que transcurre un parto al siguiente, por lo cual, tener un intervalo entre partos corto no siempre resulta conveniente, pues se obtiene un menor volumen de leche. Por ello, se debe evitar por el amamantamiento excesivo y las deficiencias nutricionales, de lo contrario, la primera ovulación y el primer estro postparto puede presentarse hasta 3 meses o más de retraso, por ello se debe tener en cuenta el intervalo entre servicios.

Para entender los resultados obtenidos se comparó con otras investigaciones, es así como En el Ecuador Reyes (2018), determinó IPP de la provincia de Tungurahua fue de 472,7 días(15.74 meses); similar a la provincia de Cotopaxi que fue de 493,6 días (16.4 meses) y en la provincia de Chimborazo fue mayor con 569 días (18.9 meses) se debió a la variación del manejo y la alimentación en la investigación de parámetros productivo y reproductivo de vacas Holstein en tres provincias del Ecuador Balarezo, et al (2017), reportó un intervalo entre partos de 391 días considerado ideal en ganado Holstein.

Se considera un periodo óptimo de 365 (12 meses) a 395.41 días (13 meses), mayor a 14 meses el cual es un indicador de problemas reproductivos (Arévalo, 2020). Se podría decir que se encuentra dentro de lo óptimo, según Cerón (2018), señala que: Uno de los objetivos de un programa de manejo reproductivo en un establecimiento ganadero está orientado a obtener óptimos parámetros reproductivos, entre ellos una reducción del intervalo entre partos, se buscó obtener una máxima eficiencia para garantizar el retorno económico. Debemos tener en cuenta que excluye una parte significativa del hato: novillas no paridas, animales de primer parto (hasta 40% de vacas lactantes), vacas eliminadas por problemas reproductivos y vacas que se han decidido no servir a pesar de mantenerse en el hato produciendo leche, que usualmente tienen los IPP más prolongados

Según Hernández (2018), existen varias causas para que el intervalo entre parto se aumente: la profundidad del balance energético negativo, problemas del puerperio, momento de la inseminación, técnica de inseminación, características de la dieta, estrés calórico, infecciones uterinas y factores genéticos. Barrera (2019) mencionan que un promedio de 478 días (15.9 meses) como intervalo en épocas de lluvias, los días se acortan y se genera mayor disposición de pasturas y mejor calidad de las mismas, se promovió así una mejor ganancia de peso y buen estado corporal de la hembra permitiéndole un corto tiempo de anestro postparto.

Ortiz (2008), recomienda un intervalo entre partos de 13 meses, se pudo dividir este intervalo en las siguientes etapas; Periodo de espera voluntario: es el periodo de tiempo desde el parto y el momento que este apta para recibir el servicio pudo ser desde los 40 días a los 70 (1.3 hasta 2.3 meses) después del parto, posteriormente desde el fin del periodo de espera voluntario y el primer servicio realizado, es decir intervalo desde el primer servicio realizado hasta llegar a la concepción.

Finalmente, periodo de gestación: tiene un promedio de 281 días (9.36 meses), cambia depende la raza. Se tomo en cuenta que cada uno de estos periodos tiene producciones y requerimiento diferentes, se presenta una oportunidad de mejorar las condiciones y lograr un intervalo entre partos adecuado. Marini y Di Masso (2019), muestran que el intervalo entre partos, es uno de los parámetros importantes para medir la eficiencia reproductiva, se prolonga de manera dependiente en el aumento de la producción de leche.

De acuerdo a la investigación realizada en el cantón Antonio Ante, se obtuvo un rango de 416,84 hasta 443,73 días (13.89 hasta 14.8 meses), lo cual se identificó que estos rangos son muy

elevados lo cual se indujo a una disminución en la eficiencia reproductiva se relaciona con la salud individual de la hembra bovina y el hato, las pérdidas de gestación es un problema al provocar un aumento de hembras no gestantes provocan gastos de mantenimiento y mayor tasa de sacrificios. La eficiencia reproductiva se define como la capacidad de la hembra bovina de tener una cría dentro del periodo permitido para maximizar la rentabilidad. (Horrach, 2020).

Al respecto Ballent (2019), menciona que el intervalo entre partos es el tiempo desde un parto al otro, existe una relación entre los animales y su crianza; como principal punto de variación entre los datos se evidencia la forma de crianza, además de la dieta diaria y la genética del animal que influyen directamente para que el intervalo entre partos aumente o disminuya.

Además, según Córdoba (2019), para aumentar la rentabilidad en la ganadería, es fundamental que los ganaderos seleccionen los genotipos y sistemas de cruzamiento genético más adecuados, así como mejoren las condiciones de manejo. Uno de los factores que limita la productividad en este sector es la baja eficiencia reproductiva y el anestro, que está directamente relacionado con el efecto negativo de la lactancia, manifestado a través de períodos prolongados de anestro posparto y largos intervalos entre partos.

El intervalo entre partos también se ve influenciado por el método de ordeño con la cría, ya que la lactancia extiende el período de anestro posparto. Es importante destacar que esta variabilidad en el Intervalo entre Partos (IEP) no está vinculada a factores hereditarios, dado que el índice de herencia para esta variable se acerca a cero, tanto en el ganado de doble propósito como en el ganado de carne y el criollo lechero. Como se puede ver en las investigaciones que se recogió, en la serranía ecuatoriana el intervalo entre partos está por encima de los rangos óptimos adecuados por la raza, puede deberse al manejo y al medio ambiente y nutrición del ganado, lo reportado por Córdoba (2019), en la región con clima más cálido aumenta el tiempo de intervalo entre partos al promedio establecido, y esto tiene relación estrechamente con la producción de hormonas de las vacas lecheras y como el estrés calórico afecta a la buena producción de este tipo de animales, ya que las vacas Holstein Friesian se adaptan de manera óptima a climas templado y no soportan condiciones fuertes de temperatura; por lo que en ciertas zonas de Imbabura la producción y reproducción de este tipo es óptimo.

4.6 Resumen de los datos de los indicadores reproductivos de los predios lecheros

Risco y Archibald (2005), señala que existen varios indicadores que pueden utilizarse para controlar los progresos de la explotación ganadera, con el objetivo de maximizar la eficiencia reproductiva de la misma. En la tabla 17 se exponen los resultados sobre EPS, EPP, NMI, IPPS, IPP; empleados como indicadores reproductivos.

Tabla 17

Resumen de los indicadores reproductivos por UPAs

Parroquia	UPAs	N.º de Animales	EPS (días)	EPP (días)	NMI (N^a)	IPPS (días)	IPP (días)
San Luis de Imbaya	A1	34	827.65	1089.7	1.92	128.12	427
San Luis de Imbaya	A2	23	750.27	1066.2	1.53	164.29	489.3
San Luis de Imbaya	A3	9	708.22	992.44	1.26	107.79	396.7
San José de Chaltura	A4	7	601.14	896.43	1.39	113.49	443.7
San Luis de Imbaya	A5	7	895.57	1137.7	1.32	137.28	442.4
San Roque	A6	25	910.48	1187.7	1.50	121.92	443.5
San Luis de Imbaya	A7	15	722.44	1012.5	1.49	107.31	366.2
Atuntaqui	A8	11	1054.09	1342.1	1.49	122.14	438.1
San Luis de Imbaya	A9	10	826.7	1080.8	1.36	124.43	417.2
Atuntaqui	A10	15	1054.13	1334.8	1.26	146.92	452.7
San Francisco de Natabuela	A11	11	1168.09	1143.9	1.19	139.50	416.8

Nota. EPS=Edad al primer servicio (días), EPP=Edad al primer parto (días), NMI= Número de montas o inseminaciones artificiales, IPPS= Intervalo parto - primer servicio (días), IPP= Intervalo entre partos (días).

A su vez al analizar el primer indicador, San Francisco de Natabuela presenta una media alta de 1168.09 días (38.93 meses), mientras que San Luis de Imbaya 827.65 días (27.58 meses) en base a la Edad al primer servicio; valores que se encuentran fuera de lo óptimo, por una mala dieta nutricional en los animales, ya que estos deben estar listos para su primer servicio donde alcanza un peso ideal, parámetros que no son tomados en cuenta por los productores según Sánchez (2018), es posible que con un buen manejo se pueda alcanzar la madurez corporal de manera precoz, se obtuvo así una mayor ganancia en producción y una vida útil mayor sin riesgo.

Se evidencia que 1342.1 días (44 meses) indica una muestra con un valor alto en edad al primer parto en Atuntaqui, por el contrario, el menor índice está presente en San José de Chaltura con un promedio de 896.43. Se debe tener en cuenta que a mayor rango de edad al primer parto representa pérdidas económicas en las UPAs.

Según el número de montas o inseminaciones artificiales, de acuerdo con la base de datos Freire (2016) mencionan que el valor promedio para el número de servicios por concepción es de 1.5 a 1.8, sin embargo, donde este valor es 2.5 o más debe analizarse como un problema de infertilidad. San Luis de Imbaya presenta una muestra de 1.92, por otro lado, San Francisco de Natabuela con un valor promedio de 1.19 NMI.

Intervalo parto-primer servicio con un rango máximo de 164.29 y 107.31 días en San Luis de Imbaya, mismos que no se encuentran dentro de los valores óptimos. El balance energético negativo que se presenta en las vacas de razas lecheras de alta producción se debe al incremento de las necesidades de nutrientes al final de la gestación por el crecimiento fetal y por el incremento repentino de la producción lechera. Para el intervalo entre partos y los días abiertos, los parámetros más tradicionales, necesitan dos partos consecutivos para su establecimiento; por ello no se conoce el desarrollo reproductivo actual de una vaca abierta. San Luis de Imbaya alcanza un rango máximo de 489.3 y un mínimo de 396.7. Finalmente, en la ganadería bovina la meta es alcanzar y obtener la máxima eficiencia reproductiva, sin embargo, son varios los factores que influyen para lograr esta meta se garantizó la eficiencia y la rentabilidad de las mismas.

4.7 Importancia general en una base de datos

Los registros reproductivos son esenciales para el manejo de los animales (Tabla 17), así como fuente de información para tomar decisiones sobre acciones futuras. La información obtenida indicará cual es el grado de normalidad del comportamiento reproductivo de la vaca. Además, al conocer las fechas de parto, celos y servicios, es posible saber si la vaca está en su ciclo normalmente y así calcular los índices promedios del hato, tales como lapso interparto, intervalo parto-concepción, tasa de preñez, etc. También es posible calcular cuál es el porcentaje de preñez al primer servicio en el hato. Al tener estos registros es posible calcular los servicios por preñez que se utilizan en el hato para preñar las vacas. En hatos pequeños y de explotación tradición es posible mantener esta información a través de registros simples, que se pueden utilizar diariamente de acuerdo a como se produjo los sucesos (Intagri, 2018).

Tabla 18*Datos que se debe tomar en cuenta para una base de datos*

No	Datos	Contenido
1	Identificación de animales	Debe registrarse el nombre y el número de la vaca
2	Raza	Debe anotarse la raza que predomina en el animal según sus características fenotípicas
3	Número de partos	Cuántas veces presentó partos
4	Fecha del parto	Punto importante es la fecha del último parto
5	Fecha de celo y monta	Se puede estimar el ciclo estral. Con la fecha de monta se puede calcular la fecha probable de parto.
6	Edad a la pubertad	210 a 270 días (7 a 9 meses)
7	Ciclo estral	21 días
8	Edad a primer servicio	450 a 720 días (15 a 24 meses)
9	Fecha probable del parto	Suma 283+/-10 días después de la última monta / IA
10	Servicio posparto	45-80 días

Fuente: Intagri, (2018).

Hay posibilidad que primeramente los registros no sean completos, por eso, si no se tienen los datos específicos para llenar los formatos, se puede estimar cada evento.

Los productores de ganado bovino, han estado preocupados por obtener altos índices de producción, se buscó técnicas para la optimización de manejo, nutrición eficiente e intensa selección genética. Sin embargo, la intensificación ha repercutido en la infertilidad y en desórdenes reproductivos. El retraso en el restablecimiento de la actividad ovárica post-parto, el aumento en intervalos parto-primera inseminación y parto-concepción, bajas tasas de concepción, aumento en la tasa de reposición, días abiertos prolongados, mayor número de servicios por concepción e intervalo entre partos prolongados; son los indicadores mayormente afectados, lo que al final se reduce en pérdidas económicas. El manejo reproductivo de cualquier hato bovino se fundamenta en un programa de diagnóstico, control reproductivo y buenos registros, estos últimos, son fundamentales para tomar cualquier decisión de la viabilidad económica productiva de las unidades de producción animal. Para que una unidad de producción logre sus metas de

rentabilidad, es necesario un manejo reproductivo satisfactorio, repercutiendo directamente en la producción diaria, progreso genético, entre otros (Intagri, 2018).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Una vez realizado el cálculo de los indicadores reproductivos en las Unidades de Producción Agropecuaria (UPAs) del cantón Antonio Ante, se observó que la eficiencia reproductiva es negativa. Esto resalta la importancia de implementar programas de manejo reproductivo adecuado, mejorar la nutrición del ganado y optimizar las prácticas de detección de celo para mejorar el desempeño reproductivo de las UPAs y, en última instancia, aumentar la eficiencia y rentabilidad de la producción lechera en el cantón.

En el estudio de las 11 UPAs incluidas en la investigación, se encontraron niveles de fertilidad bajos según los indicadores seleccionados, como la edad al primer servicio, la edad al primer parto, el número de montas e inseminaciones artificiales por parto, el intervalo entre el parto y el primer servicio, así como el intervalo entre partos. Sin embargo, se identificaron problemas debido a la falta de registros de los animales al momento de la encuesta. Esto indica una deficiencia en el manejo reproductivo entre los pequeños y medianos productores de leche. Es esencial mejorar la recopilación y registro de información en las UPAs para realizar un seguimiento adecuado de su rendimiento reproductivo y poder implementar medidas correctivas y estrategias de mejora.

La investigación realizada en el cantón Antonio Ante reveló diferencias significativas en la edad al primer servicio (EPS) entre las parroquias. Estas diferencias pueden deberse a condiciones climáticas específicas en cada área, que pueden influir en el desarrollo fisiológico de los animales. Además, los resultados en las cinco parroquias superaron el valor óptimo para el ganado lechero, lo que sugiere posibles problemas de celo y nutrición que afectan el rendimiento reproductivo de los animales.

En cuanto a la edad al primer parto (EPP), las parroquias también superaron los valores óptimos mencionados en la literatura, se indicó problemas reproductivos asociados con la tardanza en el primer parto. Los resultados obtenidos en este estudio están por encima de las recomendaciones de la Asociación Holstein Ecuador, lo que subraya la necesidad de mejorar las prácticas reproductivas en el cantón.

En relación con el intervalo entre el parto y el primer servicio (IPPS) y el intervalo entre partos (IPP), se obtuvieron valores que indican pérdidas económicas, según la Asociación Holstein Ecuador. Esto sugiere problemas reproductivos en las cinco parroquias estudiadas, y la prolongación de estos intervalos podría deberse a cuestiones de manejo de los animales y nutrición del ganado.

Por otro lado, el número de montas o inseminaciones artificiales por parto (NMI) se mantuvo dentro del rango adecuado para el ganado lechero en las UPAs de las cinco áreas estudiadas. Esto indica que lograron obtener la gestación, lo cual es una meta importante para la producción eficiente de leche.

5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda una mejor estimación de los parámetros reproductivos de las UPLs de las cinco parroquias del cantón Antonio Ante, procurando mantener los registros de manera organizada y de ser posible en sistema computarizado, evitando pérdidas de información, con ello realizar futuras evaluaciones de estos indicadores en momentos oportunos y facilitar la toma de decisiones, mejoramiento genético y selección de animales.

Además de considerar un manejo adecuado de los indicadores reproductivos especialmente, edad a primer servicio, edad al primer parto, intervalo parto primer servicio e intervalo entre partos, con la única meta de optimizar los valores calculados en el presente estudio, de esta forma lograr obtener mayores réditos económicos para el productor, por otra parte, mejorar los requerimientos nutricionales especialmente en las vacas pre parto y post parto, ya que de esta manera se asegura la producción de leche por lactancia, evitar posibles enfermedades y pérdidas económicas

Basándose en la investigación realizada y los resultados obtenidos, se recomienda la implementación de un programa orientado a mejorar la detección del celo y el uso de las técnicas reproductivas actuales. También se sugiere llevar un control más exhaustivo de las hembras que presentaron valores fuera de los estándares establecidos para la raza Holstein Friesian en cuanto a las características reproductivas. La falta de un seguimiento adecuado podría resultar en una disminución de la eficiencia en los hatos ganaderos y, como consecuencia, en pérdidas económicas.

Además, se propone dar prioridad al uso de software como herramienta para mejorar la eficiencia reproductiva. Entre las opciones se incluyen programas como "Inseminar Software," que facilita la planificación de la inseminación de manera ordenada y precisa; "Software Ganadero SG," que ofrece soluciones para el manejo de bovinos en diversas etapas de producción; y "Tambero.com," un sistema global y gratuito para la gestión de explotaciones ganaderas.

Es esencial ampliar las características reproductivas que se registran en la base de datos de la asociación ganadera de la provincia de Imbabura. Esto puede lograrse mediante la colaboración y el intercambio de conocimientos entre los productores ganaderos y los expertos en producción animal y veterinaria. La combinación de la experiencia práctica de los productores con el conocimiento técnico de los especialistas puede conducir a la identificación de soluciones efectivas y prácticas para mejorar los indicadores reproductivos y, en última instancia, la productividad de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPAs) en el cantón Antonio Ante, se verifico así a la economía local.

Mejorar la eficiencia reproductiva también implica un manejo adecuado de los registros y la capacitación del personal ganadero sobre la importancia de estos registros para comprender mejor los datos recopilados en la base de datos de la asociación ganadera. Se sugiere considerar datos específicos de acuerdo con las nuevas técnicas reproductivas y las características genéticas de los animales, lo que proporcionaría información más precisa sobre las condiciones de crianza y la dieta adecuada para cada animal. Además, se deben ofrecer programas de capacitación que aborden temas como el manejo reproductivo adecuado, la nutrición del ganado y las prácticas de cuidado que contribuyan a optimizar los indicadores reproductivos. Estas iniciativas ayudarán a los productores a adoptar prácticas más efectivas y mejorar la eficiencia reproductiva en sus Unidades de Producción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, C. (2002). Manual agropecuario. Bogotá Colombia.
- Acuerdo Ministerial N° 394. (2013). Registro Oficial N° 100. Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu155259.pdf>
- Acurio, V. (2008). Determinación de Parámetros Reproductivos y Productivos del Programa Lechero de la Unidad Productiva Tunshi de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, Durante el Periodo 2000-2004 [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera Zootecnista) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2008. pp. 48-65-66. [Consulta: 2021-04-25]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/1709/1/17T0824.pdf>
- Gómez, M. (2008). Enciclopedia Bovina. Primera edición ed. Escobar DGdlF, editor. México: Universidad Nacional Autónoma de México; Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Aguirre, L. (2011). Estudio fenotípico y zoométrico del bovino criollo de la sierra media y alta en la región sur del Ecuador (RSE). Riobamba, Chimborazo : Limusa, [En línea] 2011. (Actas Iberoamericanas de Conservación Animal) 395 pp 45-46. [Consulta: 30 noviembre 2019]. Disponible en: http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_linphoto/articulos/2011/Aguirre2011_1_392_396.pdf
- Albuja, N. (2009). *Planificación de un sistema de mejora productiva de leche en la Hacienda " El Chaparral" Ubicada en el Cantón Mejía, Provincia de Pichincha*. Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Ing. Agroindustrial. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustrial.
- Almeida, F. (2014). Manual de Juzgamiento Ganadero. Riobamba, Ecuador. ESPOCH,. pp 52-56.
- Alvares, G. y Villareal, J., (2019). Parámetros Reproductivos Del Ganado Mestizo Lechero De La Parroquia Maulló. Proyecto De Investigación. Latacunga – Ecuador.
- Analuisa, I. (2004). Evaluación de la eficiencia productiva y reproductiva de diez hatos lecheros de Alog, Alausí, Machachi y Tambillo, en la Provincia de Pichincha (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador

- APEN. (2020). TRAZAR-NIC. Recuperado de Importancia de los registros pecuarios:
<https://www.fomin.org/DesktopModules/EasyDNNNews/DocumentDownload.aspx?portalid=11&moduleid=4488&articleid=386&documentid=450>
- Arciniegas, S., & Flórez, D. (2018). Estudio de los sistemas silvopastoriles como alternativa para el manejo sostenible de la ganadería. *Ciencia y Agricultura*, 15 (2), 107-116.
<http://doi.org/10.19053/01228420.v15.n2.2018.8687>
- Arévalo J. (2018). dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/21188. [Online].; 2015. [Acceso 06 de 06 de 2018]. Disponible en: <http://studylib.es/doc/1046345/universidadde-cuenca-facultad-de-ciencias-agropecuarias>.
- Arévalo, F., (2020). Apuntes de Parámetros e Índices de Eficiencia Reproductiva. Riobamba-Ecuador: ESPOCH, 2020, pp. 83-103. *Revista Agronomía Mesoamericana*. 24(2), 233-243.
- Arias, R. (2003). *Determinación del consumo de materia seca de vaquillas Holstein de reemplazo. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana*, Honduras.
- Arias, X. (2006). Clasificación y análisis de la información en la ganadería, Universidad de Los Llanos Orientales, Bogotá-Colombia.
- Ariza, C. (2011). *Análisis productivo y reproductivo de un hato lechero*. Corporación Universitaria Lasallista Ciencias Administrativas Y Agropecuarias Industrias Pecuarias. Caldas – Antioquia.
- Badilla, G., Carranza, M., Herrera, J. Voss, F. y Zúñiga, J. (2015). Efecto de la edad al primer parto sobre parámetros reproductivos en la primera lactancia de vacas Holstein y Jersey de Costa Rica. *Ciencias Veterinarias*, 33(1). 33-45 pp. (en línea) <file:///C:/Users/UDA/Downloads/7629-Texto%20del%20art%C3%ADculo-19602-1-10-20160215.pdf>. (Consulta: 22 de enero de 2017).
- Balarezo, L. (2017). Obtención de parámetros productivos, reproductivos y nutricionales en explotaciones lecheras del Carchi. *SATHIRI*, no 8, p. 9-18. [En línea] 2017. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/publication/332449961_Obtencion_de_parametros_produc

os_reproductivos_y_nutricionales_en_explotaciones_lecheras_del_Carchi

DOI:10.32645/13906925.382

- Ballent, M., (2019). Pubertad, peso vivo y desarrollo corporal en diferentes biotipos bovinos productores de leche: una actualización bibliográfica. [En línea] Recuperado de: https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/itea/revistas/2003/99A-2/99A-2_04.pdf
- Barrera, J. (2019). Relación del número de parto y el nivel de producción con las excreciones de nitrógeno de ganado bovino productor de leche (Tesis de maestría). Recuperado de <http://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/1407>
- Bedoya, C., Alzate, J., Ángel, J., Escobar, C., & Calvo, S. (2019). Evaluación genética para características de peso en ganado Brahman comercial. *Revista MVZ Córdoba*, 24(2), 7225-7230.
- Borja, D., (2016). *Evaluación De Índices En Producción Y Reproducción Del Hato Ganadero Del Cadet, Durante El Período 2010-2015*. Universidad central del ecuador facultad de ciencias agrícolas carrera de ingeniería agronómica. Quito.
- Bosque, L. (2018). Construcción de Cercos para Ganado Bovino. Primera. México D.F.- Mexico. Trillas, pp 43-47
- Bósquez, E. (2022). Determinación de la eficiencia reproductiva de vacas Holstein Friesian en la provincia de Imbabura, Ecuador. Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de investigación y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH. Riobamba- Ecuador.
- Bustillo, J. y Melo, J. (2020). Parámetros reproductivos y eficiencia reproductiva en ganado bovino. [En línea] 2020. Recuperado de: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17465/1/2020_parametros_reproductivos_eficiencia.pdf.
- Cabrera, V. & Giordano, J. (2010). *Economic decision making for reproduction. Dairy Cattle Reproduction Conference*. México.
- Carrillo, J. (2019). Eficiencia Reproductiva de Vacas de Raza Holstein en Crianza Intensiva del Establo La Colombina Sur La Punta–Sapallanga en el periodo 2013-2015. [En línea] 2019. Recuperado de: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/150>. Colombia.

Casanova, F. (2002). Formación profesional, productividad y trabajo decente. Boletín 153
Montevideo: Cinterfor.

- Casares, R., & Retamoza, R. (2003). Evaluación de la eficiencia reproductiva en ganado bovino del sistema doble propósito, en condiciones de semiestabulación en la granja Santiago del municipio de Santiago de TOLÚ. 67.
- Castro, H., González, S., Prat, I. (2005). Brucelosis: una revisión práctica. *Acta Bioquím Clín Latinoam.* 2005;39:203-16.
- Cathy, T., Berry D., Fitzgerald A., MacParland S., Williams E., Butler S., Cromie R. and Ryan D. (2014). *Risk factors associated with detailed reproductive phenotypes in dairy and beef cows.* *Animal* 8(5). Madrid- España.: 695-703.
- CENTRO DE LA INDUSTRIA LÁCTEA DEL ECUADOR (CIL). (2015) *La Leche del Ecuador: Historia de la Lechería Ecuatoriana.* Quito-Ecuador: Centro de la Industria Láctea, pp. 36-43-52-131.
- Cerón, J.H. (2008). *Causas y tratamientos de la infertilidad en la vaca lechera* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Chapinal, N., Carson, M., LeBlanc S., Leslie, K., Godden, S., Capel, M., Y Duffield, T. (2012). *La asociación de suero metabolitos en la transición período con producción de leche y rendimiento reproductivo de lactancia temprana.* *Revista de ciencia láctea*, 95 (3), México 1301-1309.
- Charmandarian, A., Krupick, M., & Haumuller, J. (2013). “Intervalo entre partos, IPP, de 13 meses”. *Sitio Argentino de Producción Animal.* [En línea], 2013, (Argentina), pp. 1. [Consultado: 23 Julio 2021]. Disponible en: https://www.produccionanimal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/206-intervalos.pd
- Chilpe, M., Chuma, J., Pesantez, J & Ayala L., (2018). *Determinación de parámetros reproductivos en ganado lechero de la cuenca lechera del cantón Cuenca.* [En línea]. Recuperado de: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/665>.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador.* Obtenido de Artículos 13 y 32: <https://wipolex.wipo.int/es/text/516280>

- Corbellini, C., Busso, F., Grigera J. Tuñón SOL. (2008). *Las Enfermedades Delaware ase Metabolico-Nutricional en Las vacas Lecheras en Transición IDIAXXI, INTA.*
- Correa, H. (2005). Código de Buenas prácticas de producción de leche para Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Colombia
- Cruz, C. (2003). Caracterización técnica de los sistemas de explotación ganadera de los pequeños y medianos productores en los municipios de Tisma, Nandaime y Granada. 25.
- Del Vasto, C. (1997). Manual de Contabilidad Agropecuaria. Ediciones de la Universidad Ezequiel Zamora. Colección: Docencia Universitaria. Barinas, Venezuela.
- Divulga, S. (2010). Fisiología de la reproducción del ganado lechero. Decimo tercera. Leon Guanajuato, Mexico. FONAIAP, pp 23-29
- Drackley, J. (1999) *Biología de lechería vacas durante la transición período: La Final ¿frontera?* *Revista de ciencia láctea*, 82 (11), Costa Rica 2259-2273
- Federación Nacional de Ganaderos (FEDEGAN). (2009). Sacrificio de Ganado Vacuno y Precios.
- Fernández, T. (2018). Análisis de los Parámetros Reproductivos del ganado lechero criado de forma semintensiva en los campos del distrito El Mantaro, Provincia de Jauja, Departamento de Junín, durante el periodo marzo 2015 – marzo 2016. Perú [En línea] 2018. Recuperado de: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/4228>
- Flores, A. (2000). Costos de producción por litro de leche en tres sistemas de producción de Nicaragua. Recuperado de https://www.academia.edu/2770279/Costos_de_Produccion_por_Litro_de_Leche_en_Tres_Sistemas_de_Produccion_de_Nicaragua
- Flores, D, Gutiérrez A. (2011). Determinación de las principales patologías reproductivas en Managua.
- Flores, H. (2018). fcv.uagrm.edu.bo. [Online].; 1996. [Acceso 06 de 06 de 2018]. Disponible en: http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/FLORES%20V.%20DAVID-20101104-173309.pdf. Bolivia: Santa Cruz.
- Flórez, D., & Gómez, B. (2016). Estimación de costos de producción de terneras en fase de cría 87 en la hacienda aposentos, municipio de Chinácota, Norte de Santander. *Revista Facultad Ciencias Agropecuarias*, 8(2), 88-90.

- Freire, M. (2016). Evaluación de parámetros productivos y reproductivos en ganaderías bovinas de la provincia de Chimborazo afiliadas a la Asociación Holstein Friesian del Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador. [En línea]. 2016. Recuperado de: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/5333>
- Freire, M. (2016). Evaluación de parámetros productivos y reproductivos en ganaderías bovinas de la provincia de Chimborazo afiliadas a la Asociación Holstein Friesian del Ecuador (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
- FUNDACIONCHILE. Manual de Producción Bovina [en línea]. Chile, 2008. [Consulta: 23 Julio 2021]. Disponible en: <https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-documentlibrary/manual-de-produccion-bovina-para-productores.pdf?sfvrsn=0>
- G.A.D. (2019). Gobierno Autónomo Descentralizado de Antonio Ante. Antonio Ante-Imbabura.
- Gasque, R. (2008). *Enciclopedia Bovina*. México: s.n
- González, C. (1985). Evaluación de la eficiencia reproductiva en hatos bovinos. Iv Congreso Venezolano De Zootecnia Taller: Eficiencia Reproductiva. Venezuela.
- González, C. (2001). Reproducción Bovina. Parámetros, Cálculos e Índices aplicados en la Evaluación de la Eficiencia Reproductiva [en línea]. Región de Zulia-Venezuela: Fundación Grupo de Investigación de la Reproducción Animal en la Región Zuliana, 2001. [consulta: 23 Julio 2021]. Disponible en: http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/libro_reproduccionbovina/cap14.PDF
- González, O. (2008). Factores ambientales que afectan el comportamiento reproductivo de vacas Holstein. Posgrado en Producción Animal. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 89 p
- Guevara, L., Castillo, E., & Roa, N. (2009). Uso de Registros y manejo de la información en la Ganadería Doble Propósito de Venezuela. Recuperado de Engormix.com: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/uso-registrosmanejo-informacion-t27802.htm>
- Hare, E., Norman D., and Wright J. (2006). Trends in calving ages and calving intervals for dairy cattle breeds in the United States. *Journal of Dairy Science* 89: 365-370.

- Henao, G., Trujillo L., y Maldonado J. (2000). *Liberación de gonadotropinas hipofisarias y factores que la afectan durante el postparto bovino*. EN: Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Vol. 13, N0 1; p. 46-57.
- Henao, P., Tapasco, O., Serna, M. (2011). Validación de tres suplementos alimenticios elaborados a partir de subproductos agroindustriales de pos cosecha en función del incremento en sólidos totales de la leche. *Rev Bio Agro*, 9 (2):105-13.
- Hernández, J., (2018). *Fisiología Clínica de la Reproducción Bovina*. Tercera edición. Coyoacan, Mexico D.F : Copilco Universidad, Delegación Coyoacan. [En línea] 2018. Recuperado de: DOI: <https://doi.org/10.22201/fmvz.9786070286902e.2016>
- Hidalgo, G & Vera, J. (2019). “Edad al primer servicio y al parto sobre producción láctea en primera lactación en vaquillonas lecheras”. *Revista Colombiana De Ciencia Animal Recia* [en línea], 2019, (Colombia) 11(2), p. 3. [Consulta: 13 mayo 2021]. ISSN 2027-4297. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/recia/v11n2/2027-4297-recia-11-02-65.pdf>
- Hillers, K., Senger, R., Darlington L., and Fleming W. (1984). Effects of production, season, age of cow, days dry and days in milk on conception to first service in large commercial dairy herds. *Journal of Dairy Science* 67: 861–867.
- Hincapié, J., Ocampo, E., Blanco G. (2001). *Trastornos reproductivos en la hembra bovina*. Tegucigalpa, Honduras. Ed. Prografic. 303 p.
- Horrach, M., Bertot, J., Vázquez, R., & Garay, M. (2020). Eficiencia reproductiva de sistemas vacunos en inseminación artificial. *Tendencias actuales y perspectivas*. [En línea] 2020. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202020000300070.
- INTAGRI. (2018). *Parámetros Reproductivos del Ganado Bovino* [blog]. [Consulta: 23 julio 2021]. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/parametros-reproductivos-del-ganadobovino>
- Lane, E., Crowe M., Beltman B. and More J. (2013). *the influence of cow and management factor on reproductive performance of Irish seasonal calving dairy cows*. *Animal Reproduction Science* 141:34-41.

- Ley de Fomento de Desarrollo Agropecuario. (1994). Obtenido de Ley de Fomento de Desarrollo Agropecuario: <https://vlex.ec/vid/ley-fomento-desarrolloagropecuario-671645753>
- López, M. (2016). *Covial, Importancia de los días abiertos en las vacas. Catacamas.*
- Maciel, M. y Scandolo D. (2008). Aspectos básicos del manejo reproductivo de vacas lecheras. In: Memoria del XXI Curso Internacional de Lechería para Profesionales de América Latina. 28 de abril al 16 de mayo. Santa Fe, Argentina. pp: 174-189.
- Marcano, L. y Bermúdez, A. (1993). Administración de fincas. Editado por Fusagri. Caracas, Venezuela
- Marini, P. y Di Masso, R. (2019). Edad al primer parto e indicadores de eficiencia en vacas lecheras con diferente potencialidad productiva en sistemas a pastoreo (en línea). La Granja: Revista de Ciencias de la Vida. 29(1), 84-96. Consultado 17 ago. 2018. Recuperado de <http://doi.org/10.17163/lgr.n29.2019.07>.
- Mariscal, V., Pacheco A., Estrella H., Huerta M., Rangel R., & Núñez R. (2019). Indicadores reproductivos de vacas lecheras en agroempresas con diferente nivel tecnológico en Los Altos de Jalisco. [En línea] 2019. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722016000300493. México.
- Martínez, P. (2007). Descripción y evaluación económica de los sistemas de producción: Pastoreo, semiestabulado y estabulado en una muestra de fincas lecheras asociadas a Dos Pinos de la Zona Norte. Costa Rica. [http://zamo-oti-02.zamorano.edu/tesis_infolib/2007]
- Martins, D. (1997). Suplementación estratégica para el engorde de ganado. Editado por la Unidad de Difusión e Información Tecnológica del INIA. Andes 1365, Piso 12. Montevideo – Uruguay.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2010). Documento CONPES. Consejo Nacional de Política Económica y Social. Bogotá.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, (MAGAP). (2011). *Censo nacional agropecuario. Informe técnico.* Ecuador
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, (MAGAP-GTZ). (1994). *Proyecto de Fomento Ganadero.* Ecuador.

- Montenegro, G. (1989). *Evaluación de parámetros productivos, reproductivos y económicos en ganado de leche de las haciendas “El Salado” e “Ingatola en la provincia del Carchi”*. Universidad Central, Facultad de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria. Carchi. 110 p.
- Morán, G. (2021). Análisis genealógico y de la clasificación lineal del hato de ganado lechero del Zamorano. Honduras. Escuela Agrícola Panamericana, 2002. pp. 1-2. [Consulta: 20 julio 2021]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2390/1/CPA-2002-T081.pdf>
- Motta P., Ramos N., González M., Castro C. (2011). Dinámica folicular en la vida reproductiva de la hembra bovina. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de la Amazonia, Florencia (Caquetá), Colombia.
- Ortiz, H. (2008). Evaluación reproductiva y productiva del hato lechero Holstein friesian de la Hacienda San Luis durante el periodo 2002 – 2006 (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador
- Palomares, H. (2012). Registros de producción mínimos para el mejoramiento genético. Recuperado de <http://www.asmexcriadoresdeovinos.org/sistema/pdf/produccion/>
- Pieroni, G. (2014). Curso Producción Bovinos de Leche. Recría de vaquillonas en el tambo. Inf. téc. 6. Recuperado de <https://bit.ly/2SGzgZH>: Vetifarma.
- Reyes S., (2018). Fabián Danilo. Parámetros productivos y reproductivos de vacas Holstein bajo pastoreo en en tres provincias del Ecuador. III Congreso Internacional sobre Agroecología: Comunidades en armonía con la naturaleza, y I Congreso Iberoamericano sobre Agricultura Sostenible. Universidad Estatal Amazónica, [En línea] 2018. Recuperado de: <https://isbn.cloud/9789942932280/iii-congreso-internacional-sobre-agroecologiacomunidades-en-armonia-con-la-naturaleza-y-i-congr/>
- Rossner, V., & Vispo P. (2018). Gestación, parto y cuidados del ternero al nacimiento en bovinos de cría [en línea]. Argentina: INTA, [Consulta: 23 julio 2021]. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_-_gestacion_parto_y_cuidados_del_ternero_al_nacimiento_en_bovinos_de_cria_0.pdf

- Ruíz, G. y López, M. (1994). Sistemas de explotación ganadero en Nicaragua. Managua. SAG. (s.f). Registros genealógicos y de producción animal. Recuperado de sag.gob.cl: <https://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/registros-genealogicos-y-de-produccionanimal>
- Salazar, Á., Cochet, H. (2016). Haciendas y campesinos lecheros en el Carchi (Andes húmedos del norte del Ecuador): *dinámica productiva y comparación de los resultados técnicos y económicos Revista de Geografía Agrícola*, núm. 57, pp. 7-25 Universidad Autónoma Chapingo Texcoco, México
- Salazar-Carranza, M., Castillo-Badilla, G., Murillo-Herrera, J., Hueckmann-Voss, F. y Romero-Zúñiga, J. (2013). Edad al primer parto en vacas Holstein de lechería especializada en Co
- Sánchez, A. (2010). Parámetros reproductivos de bovinos en regiones tropicales de México [En línea] (Trabajo de titulación) (Médico Veterinario Zootecnista) Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Veracruz, México. pp. 18-25. [Consulta: 21-06-23]. Disponible en: https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010._Parametrosreproductivos-bovinos.pdf
- Sánchez, A. (2018). Parámetros reproductivos de bovinos en regiones tropicales de México. Veracruz.: Universidad Veracruzana. Recuperado de: https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010._Parametrosreproductivos-bovinos.pdf
- Solís, Y. & sirias, F. (2016). Desarrollo de un sistema web y de una aplicación móvil, para el control de índice productivo de bovino, se utilizó arquitectura distribuida, en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, FAREM – Chontales durante el segundo semestre del año 2016. Repositorio UNAN, MANAGUA, 10.
- Souza, A. (2010). *Duración del periodo seco, salud postparto temprano y fertilidad en vacas lecheras.*
- Torres C. (2012). Manual Agropecuario. Bogota, Colombia: Editorial Printed.
- Van schyndel, S. (2019). Reproductive management practices on dairy farms: The Canadian National Dairy Study 2015. [En línea] 2019. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30594369/>.

- Van Schyndel, S. (2019). Reproductive management practices on dairy farms: The Canadian National Dairy Study 2015. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30594369/>.
- Velázquez, M. & Salgado, H. (2019). Evaluación de la eficiencia productiva y reproductiva de vaquillasholstein friesian importadas a la Comarca Lagunera, México. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/4555/455545066012.pdf>
- Vélez M., Hincapié J., Matamoros I. (2009). *Producción de Ganado Lechero en el Trópico*. Sexta ed. Zamorano Academic Press, Zamorano, Honduras. 294 p.
- Ventura, E. y Martínez M. (2002). *Evaluación productiva y reproductiva de dos hatos lecheros en el valle del Yeguaré*. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. 27p.
- Viana, A.(2018). Contribución al estudio de la raza Charolais. Cuarta. Londres, Inglaterra : Faber, 2018. pp 82-87
- Vizcarra, A., Wetterman A., Braden D., Turzillo A. and Nett, T. (1997). *Effect of gonadotropin-releasing hormone (GnRH) pulse frequency on serum and pituitary concentrations of luteinizing hormone and follicle-stimulating hormone, GnRH receptors, and messenger ribonucleic acid for gonadotropin subunits in cows*. EN: *Endocrinología* Vol. 138, No. 2; p. 594-601.
- Urzua, J. (2018). Avena en la ganadería [Internet]. Engormix 2015. [Acceso 22 del 07 del 2018] disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/foros/avena-ganaderiat22522/>
- Elizondo F, Vínculo, Elizondo Rde F, Urrego GA, Elizondo Rde F. (2018). Respuesta de cultura empresarial ganadera, et al. pasto ryegrass para ganado de engorde [internet]. ceg internacional. [acceso 26 del 07 del 2018] disponible en en: <https://www.cegsocial.org/forum/topics/pasto-rya-grass>.
- Almeyda, J. (2012). Manual Técnico "Producción de Ganado Vacuno Lechero en la Sierra". [En línea]. Perú: OAEPS-UNALM, 2012. pp. 8-28-30-31-32. [Consulta: 27 octubre 2020]. Disponible en: https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/018-dganado_PRODUCCI%C3%93N_GANADOS.pdf

ANEXOS

Anexo 1

Ejemplo de registros de los predios lecheros “Hacienda el Campamento” y “Granja la Pradera”



CRIADERO HOLSTEIN FRIESIAN
HACIENDA EL CAMPAMENTO
 Sector: Imbaya - Imbabura
 Propietario: Hugo Yépez Jaramillo



REGISTRO DE REPRODUCCION

NOMBRE: NATALY FECHA DE NACIMIENTO: 06 - MAYO - 2011 ARETE N°: 102

PADRE: Tobie MADRE: FELIPA

INSEMINACION				SECADA			DEBE PARIR			PARTO			DATOS DE LA CRIA		OBSERVACIONES
DIA	MES	AÑO	TORO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	SEXO	NUMERO	
02	02	2013	Minister Sexado.	31	08	2013	08	09	2013	09	11	2013	H	156	
02	12	2013	CELO												
23	12	2013	ON-TIME	22	07	2014	28	09	2014						Abortado
4	06	2014	CELO												
5	07	2014	ON-TIME	30	07	2015	6	04	2015	27	03	2015	M		
17	08	2014	CELO												
6	04	2015	CELO												
24	04	2015	CELO												
17	05	2015	CELO												
8	06	2015	Toro	14	01	2016	14	03	2016	24	03	2016	M		
19	04	2016	CELO												
02	06	2016	Joci												
22	06	2016	Joci	21	01	2017	29	03	2017	8	04	2017	M		

*Base de los indicadores reproductivos más importantes de evaluación de los predios
lecheros dentro del cantón Antonio Ante.*

Parroquia	hcda	vaca	eps	epp	nmi	ipps	lpp
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	1	1726	2011	1	171	455
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	1			2	85	357
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	1			2	65	414
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	1			3	58	469
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	1			4	112	555
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	2	1791	2065	2	235	508
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	2			4	140	730
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	2			6	136	727
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	2			1	91	377
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	3	1133	1415	1	87	368
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	3			4	60	513
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	3			1	60	344
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	3			1	46	322
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	3			2	64	391
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	3			1	39	318
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	4	867	1575	3	282	425
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	4			4	56	407
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	4			1	49	326
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	4			1	102	392
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	4			1	62	344
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	4			1	39	319
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	5	1066	1342	1	84	359
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	5			2	119	404
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	5			2	104	405
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	5			2	385	385
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	5			1	53	332
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	5			2	126	407
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	6	756	1039	1		

Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	6			2	95	505
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	6			2	72	377
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	6			4	35	479
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	6			1	52	340
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	6			2	46	376
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	7	591	1124	2		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	7			1	92	372
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	7			3	59	455
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	7			3	70	414
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	7			4	85	476
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	7			3	53	370
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	8	757	1036	1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	8			2	76	372
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	8			1	52	332
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	8			2	55	371
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	8			2	115	486
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	8			1	151	457
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	9	694	979	1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	9			2	53	359
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	9			3	102	440
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	9			2	54	372
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	9			4	39	453
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	10	688	966	1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	10			1	381	325
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	10			2	385	332
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	10			1	719	661
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	10			2	183	458
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	11	1029	1406	2	47	423
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	11			6	490	774
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	11			1	56	344
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	11			1	55	330

Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	11			1	50	329
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	12	1059	1499	2		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	12			2	94	541
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	12			1	167	445
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	13	583	1224	4		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	13			3	47	679
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	13			4	53	671
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	14	799	1083	1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	14			1	135	410
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	14			1	81	360
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	14			2	58	498
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	15	816	1091	1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	15			2	91	393
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	15			1	68	344
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	15			4	61	451
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	16	578	853	1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	16			2	62	378
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	16			2	92	75
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	16			3	58	804
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	16			1	33	305
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	17	585	863	1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	17			1	115	394
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	17			6	66	603
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	18	732	372	4		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	18			1	438	881
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	18			1	64	344
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	18			3	55	447
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	19	1893	1072	1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	19			2	46	462
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	19			1	95	373
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	20	793	1083	4		

Embaya (Santiago de Monjas)	A1	20			3	591	527
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	20			2	64	415
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	21	683	971	1		
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	21			2	51	410
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	21			1	38	326
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	21			3	43	389
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	22	679	759	2		
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	22			1	315	410
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	22			1	318	326
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	23	666	952	1		
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	23			1	126	405
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	23			4	71	464
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	24	508	808	1		
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	24			1	83	394
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	24			4	99	450
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	25	504	793	1		
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	25			2	58	389
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	25			3	71	441
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	26	651	925	1		
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	26			1	239	516
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	27	725	1044	1		
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	27			2	103	445
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	28	601	662	1		
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	28			1	663	443
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	29	631	919	1		
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	29			2	175	108
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	30	843	1124	1		
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	30			1	74	357
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	31	629	857	1		
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	31			1	54	328
Embaya (Santiago de Monjas)	A1	31			1	164	438

Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	32	652	914	1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	32			2	446	461
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	33	572	846	1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	33			1	40	327
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	34	860	1379	3		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	34			1	251	561
Imbaya (Santiago de Monjas)	A1	34			2	44	375
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	35	704	987	1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	35			2	36	337
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	35			3	57	930
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	35			2	113	434
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	36	521	886	2		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	36			2	28	334
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	36			2	29	729
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	36			1	107	391
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	36			1	75	354
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	37	686	958	1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	37			1	75	351
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	37			1	247	518
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	37			1	188	471
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	37			1	110	395
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	38	310	597	1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	38			5	26	454
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	38			2	127	850
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	38			1	58	343
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	39	831	1148	3		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	39			1	412	689
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	39			1	94	370
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	40	625	996	2		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	40			3	537	922
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	40			1	116	394

Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	41	603	1014	2		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	41			3	499	780
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	41			1	119	478
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	42	604	1284	2		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	42			1	94	378
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	42			2	73	480
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	43	542	812	2		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	43			1	415	693
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	43			2	271	586
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	44			1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	44			1	245	516
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	44			2	101	409
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	45	578	858	1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	45			1	283	563
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	45			1	94	9
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	46	1028	945	1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	46			1	84	359
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	46			1	114	391
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	47	1363	1678	2		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	47			1	74	357
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	48	850	1129	1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	48			1	269	599
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	49	1034	1351	2		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	49			2	249	562
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	50	903	1343	3		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	50			1	71	347
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	51	818	1324	2		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	51			1	167	451
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	52	613	924	1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	52			1	132	471
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	53	1389	1216	2		

Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	53			1	174	456
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	54	650	960	2		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	54			1	173	453
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	55	759	1122	2		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	55			1	72	347
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	56	378	657	1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	56			1	404	706
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	57	717	1267	1		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A2	57			1	116	405
Imbaya (la Graciela)	A3	58	1182	1493	2		
Imbaya (la Graciela)	A3	58			1	83	363
Imbaya (la Graciela)	A3	58			1	124	407
Imbaya (la Graciela)	A3	58			2	89	449
Imbaya (la Graciela)	A3	58			1	103	387
Imbaya (la Graciela)	A3	59	651	934	1		
Imbaya (la Graciela)	A3	59			1	78	363
Imbaya (la Graciela)	A3	59			2	108	471
Imbaya (la Graciela)	A3	59			1	110	388
Imbaya (la Graciela)	A3	60	918	1197	1		
Imbaya (la Graciela)	A3	60			1	94	364
Imbaya (la Graciela)	A3	60			2	190	555
Imbaya (la Graciela)	A3	60			1	168	469
Imbaya (la Graciela)	A3	60			2	140	284
Imbaya (la Graciela)	A3	61	613	887	1		
Imbaya (la Graciela)	A3	61			1	100	369
Imbaya (la Graciela)	A3	61			2	116	453
Imbaya (la Graciela)	A3	61			1	171	405
Imbaya (la Graciela)	A3	62	720	1004	1		
Imbaya (la Graciela)	A3	62			1	73	323
Imbaya (la Graciela)	A3	62			2	38	349
Imbaya (la Graciela)	A3	62			1	70	350

Imbaya (la Graciela)	A3	62			1	44	320
Imbaya (la Graciela)	A3	62			1	83	403
Imbaya (la Graciela)	A3	62			1	69	347
Imbaya (la Graciela)	A3	63	509	785	1		
Imbaya (la Graciela)	A3	63			1	49	335
Imbaya (la Graciela)	A3	63			1	116	398
Imbaya (la Graciela)	A3	64	581	857	1		
Imbaya (la Graciela)	A3	64			3	77	633
Imbaya (la Graciela)	A3	65	597	874	1		
Imbaya (la Graciela)	A3	65			1	92	373
Imbaya (la Graciela)	A3	66	603	901	1		
Imbaya (la Graciela)	A3	66			1	284	360
Chaltura	A4	67	798	1241	3		
San José de Chaltura	A4	67			2	82	451
San José de Chaltura	A4	68	480	730	1		
San José de Chaltura	A4	68			2	48	878
San José de Chaltura	A4	68			1	169	455
San José de Chaltura	A4	69	697	974	1		
San José de Chaltura	A4	69			2	172	460
San José de Chaltura	A4	70	632	924	1		
San José de Chaltura	A4	70			2	49	482
San José de Chaltura	A4	70			1	159	75
San José de Chaltura	A4	71	309	602	1		
San José de Chaltura	A4	71			1	116	406
San José de Chaltura	A4	71			1	99	424
San José de Chaltura	A4	72	491	753	1		
San José de Chaltura	A4	72			1	130	408
San José de Chaltura	A4	72			2	128	450
San José de Chaltura	A4	73	801	1051	1		
San José de Chaltura	A4	73			1	96	392
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	74	877	1278	2		

Imbaya (Santiago del Rey)	A5	74			1	146	393
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	74			1	96	287
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	74			2	89	449
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	74			1	103	387
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	75	712	995	1		
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	75			1	139	394
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	75			2	197	532
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	75			2	78	417
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	76	979	1259	1		
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	76			1	124	394
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	76			2	98	483
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	76			1	138	510
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	76			2	140	435
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	77	1131	1405	1		
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	77			1	131	400
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	77			2	177	514
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	78	920	1194	1		
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	78			1	42	338
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	78			2	146	453
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	78			1	178	493
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	79	828	737	1		
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	79			1	312	573
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	79			1	154	456
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	79			1	86	379
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	80	822	1096	1		
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	80			1	159	461
Imbaya (Santiago del Rey)	A5	80			2	144	543
San Roque	A6	81	1182	1493	2		
San Roque	A6	81			1	83	363
San Roque	A6	81			1	124	407
San Roque	A6	81			2	89	449

San Roque	A6	81			1	103	387
San Roque	A6	82	651	934	1		
San Roque	A6	82			1	78	363
San Roque	A6	82			2	108	471
San Roque	A6	82			1	110	388
San Roque	A6	83	918	1197	1		
San Roque	A6	83			1	245	517
San Roque	A6	83			2	37	402
San Roque	A6	83			1	168	469
San Roque	A6	83			2	140	434
San Roque	A6	84	978	1252	1		
San Roque	A6	84			1	100	369
San Roque	A6	84			2	116	453
San Roque	A6	84			1	171	405
San Roque	A6	85	720	1005	1		
San Roque	A6	85			1	73	322
San Roque	A6	85			2	38	349
San Roque	A6	85			1	70	350
San Roque	A6	85			1	44	320
San Roque	A6	85			1	84	342
San Roque	A6	86	874	1150	1		
San Roque	A6	86			1	49	335
San Roque	A6	86			1	116	398
San Roque	A6	87	989	1266	1		
San Roque	A6	87			2	77	461
San Roque	A6	88	659	916	1		
San Roque	A6	88			1	81	336
San Roque	A6	89	937	1266	2		
San Roque	A6	89			1	71	25
San Roque	A6	90	755	1038	1		
San Roque	A6	90			2	36	337

San Roque	A6	90			3	57	930
San Roque	A6	90			2	113	434
San Roque	A6	91	987	1353	2		
San Roque	A6	91			2	28	334
San Roque	A6	91			2	446	729
San Roque	A6	91			1	41	391
San Roque	A6	92	1006	1280	1		
San Roque	A6	92			1	40	351
San Roque	A6	92			1	124	518
San Roque	A6	92			1	126	471
San Roque	A6	92			1	110	395
San Roque	A6	93	864	1151	1		
San Roque	A6	93			5	56	454
San Roque	A6	93			2	35	850
San Roque	A6	93			1	149	343
San Roque	A6	93			3	93	343
San Roque	A6	94	782	704	1		
San Roque	A6	94			5	86	454
San Roque	A6	94			2	158	850
San Roque	A6	94			1	69	343
San Roque	A6	94			3	104	343
San Roque	A6	95	999	1278	2		
San Roque	A6	95			1	85	332
San Roque	A6	95			1	157	440
San Roque	A6	95			1	150	479
San Roque	A6	95			1	102	394
San Roque	A6	96	832	1118	1		
San Roque	A6	96			1	137	422
San Roque	A6	96			2	169	501
San Roque	A6	96			1	201	480
San Roque	A6	97	1083	1360	1		

San Roque	A6	97			1	254	544
San Roque	A6	97			2	117	312
San Roque	A6	97			1	168	469
San Roque	A6	97			2	201	496
San Roque	A6	98	941	1204	1		
San Roque	A6	98			1	271	541
San Roque	A6	98			2	84	371
San Roque	A6	98			1	238	497
San Roque	A6	99	779	1064	1		
San Roque	A6	99			1	123	413
San Roque	A6	99			2	129	469
San Roque	A6	99			1	164	442
San Roque	A6	99			2	198	564
San Roque	A6	100	988	1274	1		
San Roque	A6	100			2	80	427
San Roque	A6	100			1	176	439
San Roque	A6	101	1018	1294	1		
San Roque	A6	101			2	109	493
San Roque	A6	102	929	1189	1		
San Roque	A6	102			1	141	71
San Roque	A6	103	907	1226	2		
San Roque	A6	103			1	56	755
San Roque	A6	104	998	1280	1		
San Roque	A6	104			2	36	337
San Roque	A6	104			3	57	930
San Roque	A6	104			2	173	434
San Roque	A6	105	986	1385	2		
San Roque	A6	105			2	86	334
San Roque	A6	105			2	81	729
San Roque	A6	105			2	467	391
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	106	1188	1459	2		

Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	106			1	82	331
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	106			1	155	438
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	106			2	89	446
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	106			1	107	25
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	107	1211	1503	2		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	107			2	68	352
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	107			2	119	483
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	107			1	110	22
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	108	815	1074	2		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	108			1	144	414
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	108			2	189	493
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	108			1	110	410
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	108			1	48	708
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	109	621	897	2		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	109			2	95	369
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	109			2	106	423
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	109			1	201	496
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	110	720	1001	2		
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	110			1	73	354
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	110			2	70	318
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	110			2	197	350
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	110			1	187	322
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	110			1	84	370
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	110			2		409
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	111	642	948	1	80	
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	111			1	85	336
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	111			1	82	336
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	111			1		355
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	112	941	1218	1	77	
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	112			3		389
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	112	597	874	1	92	

Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	112			1		373
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	113	603	901	1	284	
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	113			1		360
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	114	612	887	1	47	
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	114			3		452
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	115	689	966	1	92	
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	115			1		373
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	116	603	1023	2	162	
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	116			2		146
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	117	597	875	1	61	
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	117			1		342
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	118	603	902	2	40	
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	118			2		359
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	119	520	797	1	77	
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	119			3		420
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	120	597	875	1	31	
Imbaya (Santiago de Monjas)	A7	120			1		311
Atuntaqui	A8	121	1121	1431	2		
Atuntaqui	A8	121			2	84	393
Atuntaqui	A8	121			1	95	379
Atuntaqui	A8	121			2	119	387
Atuntaqui	A8	121			1	134	418
Atuntaqui	A8	122	1016	1299	1		
Atuntaqui	A8	122			1	78	363
Atuntaqui	A8	122			2	108	471
Atuntaqui	A8	122			1	110	388
Atuntaqui	A8	123	918	1196	1		
Atuntaqui	A8	123			1	94	365
Atuntaqui	A8	123			2	190	555
Atuntaqui	A8	123			1	168	468
Atuntaqui	A8	123			2	140	650

Atuntaqui	A8	124	978	1252	1		
Atuntaqui	A8	124			1	100	369
Atuntaqui	A8	124			2	116	453
Atuntaqui	A8	124			1	171	405
Atuntaqui	A8	125	1122	1431	2		42952
Atuntaqui	A8	125			2	84	393
Atuntaqui	A8	125			1	95	379
Atuntaqui	A8	125			2	119	753
Atuntaqui	A8	126	1016	1299	1		
Atuntaqui	A8	126			1	78	363
Atuntaqui	A8	126			2	108	471
Atuntaqui	A8	126			1	110	388
Atuntaqui	A8	127	1009	1287	1		
Atuntaqui	A8	127			1	74	365
Atuntaqui	A8	127			2	207	555
Atuntaqui	A8	127			2	168	468
Atuntaqui	A8	127			2	140	435
Atuntaqui	A8	128	970	1245	1		
Atuntaqui	A8	128			1	69	338
Atuntaqui	A8	128			2	85	422
Atuntaqui	A8	128			1	171	492
Atuntaqui	A8	129	1152	1431	1		42587
Atuntaqui	A8	129			2	115	393
Atuntaqui	A8	129			1	95	379
Atuntaqui	A8	129			2	209	539
Atuntaqui	A8	129			2	89	398
Atuntaqui	A8	130	1016	1330	2		
Atuntaqui	A8	130			2	47	351
Atuntaqui	A8	130			2	150	452
Atuntaqui	A8	130			2	141	450
Atuntaqui	A8	131	1283	1562	1		

Atuntaqui	A8	131			1	94	364
Atuntaqui	A8	131			2	190	555
Atuntaqui	A8	131			1	168	469
Atuntaqui	A8	131			2	140	434
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	132	1122	1432	2		
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	132			2	145	423
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	132			1	65	348
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	132			2	181	480
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	132			1	133	417
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	133	865	1148	1		
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	133			1	79	333
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	133			2	169	471
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	133			1	201	480
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	134	735	1014	1		
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	134			1	94	361
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	134			2	193	572
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	134			1	154	89
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	134			2	140	435
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	135	797	1069	1		
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	135			1	87	361
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	135			2	116	452
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	136	844	1126	1		
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	136			1	74	719
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	136			2	129	469
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	136			1	162	442
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	136			1	137	472
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	137	835	1114	1		
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	137			1	100	393
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	137			2	94	408
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	137			1	149	414
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	137			1	159	456

Imbaya (Santiago del Rey)	A9	138	884	1150	1		
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	138			1	54	336
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	138			1	106	397
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	139	571	492	1		
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	139			3	77	641
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	140	585	935	2		
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	140			1	152	424
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	141	1029	1328	1		
Imbaya (Santiago del Rey)	A9	141			2	101	53
Atuntaqui	A10	142	939	1179	1		
Atuntaqui	A10	142			1	153	411
Atuntaqui	A10	142			1	177	480
Atuntaqui	A10	142			2	154	532
Atuntaqui	A10	143	1016	1330	1		
Atuntaqui	A10	143			1	170	424
Atuntaqui	A10	143			2	139	503
Atuntaqui	A10	143			1	110	397
Atuntaqui	A10	144	1284	1562	1		
Atuntaqui	A10	144			1	155	426
Atuntaqui	A10	144			2	128	493
Atuntaqui	A10	144			2	169	500
Atuntaqui	A10	145	978	1252	1		
Atuntaqui	A10	145			2	118	436
Atuntaqui	A10	145			2	88	424
Atuntaqui	A10	145			1	73	428
Atuntaqui	A10	146	1188	1461	1		
Atuntaqui	A10	146			1	145	414
Atuntaqui	A10	146			2	160	469
Atuntaqui	A10	146			1	103	380
Atuntaqui	A10	146			1	168	809
Atuntaqui	A10	147	998	1274	1		

Atuntaqui	A10	147			1	262	548
Atuntaqui	A10	148	822	1109	1		
Atuntaqui	A10	148			2	98	440
Atuntaqui	A10	149	1133	1422	1		
Atuntaqui	A10	149			1	61	341
Atuntaqui	A10	150	969	1267	1		
Atuntaqui	A10	150			1	284	360
Atuntaqui	A10	151	1179	1456	1		
Atuntaqui	A10	151			1	49	335
Atuntaqui	A10	152	1128	1404	1		
Atuntaqui	A10	152			3	77	360
Atuntaqui	A10	153	1266	1544	1		
Atuntaqui	A10	153			1	121	403
Atuntaqui	A10	154	1030	1328	1		
Atuntaqui	A10	154			1	467	756
Atuntaqui	A10	155	936	1211	1		
Atuntaqui	A10	155			1	141	397
Atuntaqui	A10	155			1	116	336
Atuntaqui	A10	156	946	1223	1		
Atuntaqui	A10	156			2	77	420
San Francisco de Natabuela	A11	157	1182	1493	2		
San Francisco de Natabuela	A11	157			1	83	363
San Francisco de Natabuela	A11	157			1	124	407
San Francisco de Natabuela	A11	157			2	89	449
San Francisco de Natabuela	A11	157			1	103	387
San Francisco de Natabuela	A11	158	1381	1664	1		
San Francisco de Natabuela	A11	158			1	78	363
San Francisco de Natabuela	A11	158			2	108	471
San Francisco de Natabuela	A11	158			1	110	388
San Francisco de Natabuela	A11	159	1284	1562	1		
San Francisco de Natabuela	A11	159			1	94	364

San Francisco de Natabuela	A11	159			2	190	555
San Francisco de Natabuela	A11	159			1	169	469
San Francisco de Natabuela	A11	160	978	1252	1		
San Francisco de Natabuela	A11	160			1	99	359
San Francisco de Natabuela	A11	160			2	136	464
San Francisco de Natabuela	A11	160			1	111	39
San Francisco de Natabuela	A11	161	1085	1370	1		
San Francisco de Natabuela	A11	161			1	73	353
San Francisco de Natabuela	A11	161			2	98	438
San Francisco de Natabuela	A11	161			1	134	411
San Francisco de Natabuela	A11	161			1	144	449
San Francisco de Natabuela	A11	161			1	139	397
San Francisco de Natabuela	A11	162	1239	1535	1		
San Francisco de Natabuela	A11	162			1	90	346
San Francisco de Natabuela	A11	162			1	177	448
San Francisco de Natabuela	A11	162			1	128	397
San Francisco de Natabuela	A11	163	1460	1740	1		
San Francisco de Natabuela	A11	163			1	447	331
San Francisco de Natabuela	A11	163			2	146	485
San Francisco de Natabuela	A11	163			1	111	382
San Francisco de Natabuela	A11	163			1	126	403
San Francisco de Natabuela	A11	164	1239	1537	1		
San Francisco de Natabuela	A11	164			1	88	365
San Francisco de Natabuela	A11	164			1	126	386
San Francisco de Natabuela	A11	165	1390	1676	1		
San Francisco de Natabuela	A11	165			1	152	389
San Francisco de Natabuela	A11	165			2	183	553
San Francisco de Natabuela	A11	165			1	224	504
San Francisco de Natabuela	A11	166	884	1150	1		
San Francisco de Natabuela	A11	166			1	141	407
San Francisco de Natabuela	A11	166			1	137	387

San Francisco de Natabuela	A11	167	727	904	1		
San Francisco de Natabuela	A11	167			1	173	454
San Francisco de Natabuela	A11	167			2	160	468
San Francisco de Natabuela	A11	167			1	104	384
San Francisco de Natabuela	A11	167			1	225	501
San Francisco de Natabuela	A11	167			1	145	707