



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN
GANADERÍAS BOVINAS DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO AFILIADAS A
LA ASOCIACIÓN HOLSTEIN FRIESIAN DEL ECUADOR”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del título de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA

MARCIA ISABEL FREIRE SUQUE

Riobamba – Ecuador

2016

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. Julio Enrique Usca Méndez.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Guillermo Fernando Villa Samaniego.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Dr. Cesar Antonio Camacho León.

ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 11 de Julio de 2016.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Marcia Isabel Freire Suque, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 11 de julio de 2016

Marcia Isabel Freire Suque

C.I. 180461886-4

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la cada una de las oportunidades concedidas.

A mis padres por ser el pilar fundamental dentro de mi vida y mi apoyo incondicional durante el trascurso del camino por alcanzar tan anhelada meta, a mis hermanos y tías quienes me han brindado su apoyo e impulso para seguir adelante. Además a Darío A. por estar junto a mí en esta etapa compartiendo cada momento y por toda la paciencia y apoyo entregado.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de manera especial a la Facultad de Ciencias Pecuarias-Carrera de Ingeniería Zootécnica.

A mis maestros que me han impartido sus conocimientos y experiencias durante toda mi formación académica. De manera especial al Ing. M.C. Fabián Reyes por apoyarme en el parte de este proceso de investigación. Además al Ing. Guillermo Villa y al Dr. César Camacho por continuar con este proceso como director y asesor respectivamente.

A la Asociación Holstein Friesian del Ecuador por facilitarme la información necesaria en el desarrollo de esta investigación.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a mis padres el Sr. Luis Freire y Sra. Mariana Suque quienes han sido mi inspiración y apoyo para alcanzar esta meta.

A mis hermanos Carlos, Mario y Anita por su apoyo incondicional en todo momento y por sus sabios consejos, por levantarme el ánimo en los momentos difíciles.

A mis amigos Fernanda, Mayra, Verónica y Darío quienes compartieron conmigo cada día de estudio, retos y alegría durante este trayecto de formación académica y personal con ese cariño y amistad incondicional que perdurará a través del tiempo.

A cada una de las personas que conocí y formaron parte de este lapso de tiempo que yo considero la mejor etapa vivida hasta el día de hoy.

CONTENIDO

	Pág
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros.	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	x
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. RAZA HOLSTEIN FRIESIAN	3
1. <u>Características de la raza</u>	3
a. Edad de la pubertad	3
b. Edad del primer servicio	3
c. Edad del primer parto	4
d. Número de días vacíos y número de servicios por concepción	4
e. Intervalo entre partos	5
f. Período seco	6
g. Fertilidad y longevidad	6
h. Rusticidad	7
2. <u>Producción de leche</u>	7
a. Producción de leche/vaca/año	7
b. Promedio diario de leche de vacas en producción	7
B. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCION LACTEA	8
1. <u>Duración de la lactancia</u>	8
2. <u>Número de ordeños diarios</u>	9
3. <u>Duración del período seco</u>	9
4. <u>Condición corporal</u>	10
5. <u>Alimentación</u>	11
6. <u>Requerimientos nutricionales</u>	12
7. <u>Manejo del hato</u>	12
8. <u>Sanidad</u>	13
9. <u>Edad al primer servicio</u>	14

10.	<u>Días vacíos</u>	15
11.	<u>Edad al primer parto</u>	15
12.	<u>Intervalo entre partos</u>	16
13.	<u>Indicadores reproductivos y sus valores esperados</u>	16
14.	<u>Parámetros reproductivos</u>	17
15.	<u>Eficiencia Reproductiva del Hato</u>	18
C.	INVESTIGACIONES REALIZADAS	19
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	25
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	25
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	25
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	25
1.	<u>Materiales y equipos</u>	25
2.	<u>Instalaciones</u>	26
D.	TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	26
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	26
1.	<u>Parámetros Productivos</u>	26
2.	<u>Parámetros Reproductivos</u>	27
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	27
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	27
1.	<u>De campo</u>	28
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	28
1.	<u>Parámetros productivos</u>	28
a.	Duración de la lactancia (días)	28
b.	Producción de leche real (Kg)	29
c.	Producción de leche/vaca/día (Kg)	29
d.	Producción de leche ajustada a 305 días (Kg)	29
2.	<u>Parámetros reproductivos</u>	29
a.	Edad al primer servicio (meses)	29
b.	Edad al primer parto (meses)	29
c.	Intervalo parto/primer servicio (días): diferencia entre fecha del servicio y la fecha del parto anterior	29
d.	Servicios por concepción (N°)	29
e.	Días abiertos (días)	29
f.	Intervalo entre partos (días)	29

IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	30
A.	PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE ACUERDO A LOS AÑOS DE EVALUACIÓN DE LAS GANADERÍAS BOVINAS ASOCIADAS A LA ASOCIACIÓN HOLSTEIN FRIESIAN DEL ECUADOR DURANTE EL PERIODO 2010-2014.	30
1.	<u>Parámetros Productivos</u>	30
a.	Duración de la lactancia (días)	30
b.	Producción de leche real (Kg)	34
c.	Producción de leche vaca/día (Kg/día)	34
d.	Producción de leche ajustada a 305 días (Kg)	34
2.	<u>Parámetros Reproductivos</u>	37
a.	Edad al primer servicio (meses)	37
b.	Edad al primer parto (meses)	42
c.	Intervalo parto primer servicio (días)	42
d.	Servicios por concepción (N°)	42
e.	Días abiertos (días)	46
f.	Intervalo entre partos (días)	46
B.	PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE ACUERDO A LAS GANADERÍAS BOVINAS EVALUADAS INSCRITAS A LA ASOCIACIÓN HOLSTEIN FRIESIAN DEL ECUADOR DURANTE EL PERIODO 2010-2014	49
1.	<u>Parámetros Productivos</u>	49
a.	Duración de la lactancia (días)	49
b.	Producción de leche real (Kg)	49
c.	Producción de leche vaca/día (Kg)	53
d.	Producción de leche ajustada a 305 días (Kg)	56
2.	<u>Parámetros Reproductivos</u>	56
a.	Edad al primer servicio (meses)	59
b.	Edad a su primer parto (meses)	59
c.	Intervalo parto primer servicio (días)	59
d.	Servicios por concepción (N°)	63
e.	Días abiertos (días)	63
f.	Intervalo entre Partos (días)	66
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	69

VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	70
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	71
	ANEXOS	

RESUMEN

En las ganaderías pertenecientes a la Provincia de Chimborazo, que se encuentran afiliadas a la Asociación Holstein Friesian del Ecuador (AHFE), se realizó la Evaluación de Parámetros Productivos y Reproductivos de cada ganadería, durante el periodo 2010 – 2014. Al finalizar la investigación, se determinó una duración de lactancia presentando el mayor promedio durante el año 2012, con 377,4 días, mientras que el menor promedio se registró en el año 2014 con un valor de 2015 días de lactancia, cabe destacar que los valores adecuados van desde 315 a 330 días. Mientras que la edad al primer parto más baja se determinó en el 2010 a los 27,40 meses y la edad mayor se observa en el 2012 con 52,97 meses, considerando que la edad optima al primer parto está entre los 24 a 26 meses, solamente en 2010 se acerca a este valor, mientras que en 2012 este promedio se eleva bruscamente y esto se verá reflejado al final en la vida útil del animal, en cuanto a los servicios por concepción en el año 2011 se observa 2,00 servicios por concepción mientras que el mejor intervalo se reporta en el año 2012 con 1,57 servicios por concepción que es un promedio dentro de lo deseado. Por lo anotado se recomienda, llevar un control de registros más estricto, considerando que en la actualidad hay acceso a programas digitales que facilitan y optimizan el manejo de esta información, con lo cual se conseguirá mejorar la eficiencia productiva y reproductiva.

ABSTRACT

In cattle industry belonging to the province of Chimborazo, which are affiliated to the Association of Ecuador Holstein Friesian (AHFE), the evaluation of productive and reproductive parameters of each livestock was conducted during the period 2010-2014. At the end of the experiment, a duration of breastfeeding was determined to have the highest average in 2012, with 377,4 days, while the lowest average was recorder in 2014 with a value of 201,5 days of breastfeeding, it is noteworthy that the appropriate values ranging from 315-330 days. While the age at first birth lower was determined in 2010 to 27,40 months and the oldest is observed in 2012 with 52,97 months, considering that the optimal age at first birth is between 24 to 26 months, only in 2010 comes close to this value, while in 2012 this average rises sharply and this will be reflected at the end of the useful life of the animal, in terms of services per conceptions in 2011 it observed 2,00 services by conception which is an average within desired. It is recommended, keep tighter control records, considering that there are now access to digital programs that facilitate and optimize the management of this information, which is able to improve the productive and reproductive efficiency.

LISTA DE CUADROS.

N°		Pág.
1.	REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES SEGUN ETAPAS DE CRECIMIENTO DEL ANIMAL EN LECHERÍA.	12
2.	INDICADORES REPRODUCTIVOS Y SUS VALORES ESPERADO Y PROBLEMA.	17
3.	PARÁMETROS REPRODUCTIVOS.	18
4.	PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE ACUERDO A LOS AÑOS DE EVALUACIÓN 2010-2014 EN LAS HACIENDAS PERTENECIENTES A LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO QUE SE ENCUENTRAN ASOCIADAS A LA AHFE.	32
5.	PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE ACUERDO A LOS AÑOS DE EVALUACIÓN 2010-2014 EN LAS HACIENDAS PERTENECIENTES A LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO QUE SE ENCUENTRAN ASOCIADAS A LA AHFE.	39
6.	PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE ACUERDO A LAS GANADERÍAS EVALUADAS (ANDALUCÍA, ESTANCIA, LA PAMPA, SANTA ANA DE PUNIN) PERTENECIENTES A LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO QUE SE ENCUENTRAN ASOCIADAS A LA AHFE.	51
7.	PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE ACUERDO A LAS GANADERÍAS EVALUADAS (ANDALUCÍA, ESTANCIA, LA PAMPA, SANTA ANA DE PUNIN) PERTENECIENTES A LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO QUE SE ENCUENTRAN ASOCIADAS A LA AHFE.	58

LISTA DE GRÁFICOS

N°	Pág.
1. Duración de la lactancia (días), del periodo de evaluación 2010-2014 proveniente de las ganaderías asociadas a la AHFE.	33
2. Producción de leche real (Kg), del periodo de evaluación 2010-2014 proveniente de las ganaderías asociadas a la AHFE.	35
3. Producción de leche/vaca/día (Kg), del periodo de evaluación 2010-2014 proveniente de las ganaderías asociadas a la AHFE.	36
4. Producción de leche ajustada a 305 días (Kg), del periodo de evaluación 2010-2014 proveniente de las ganaderías asociadas a la AHFE.	38
5. Edad al primer servicio (meses), del periodo de evaluación 2010-2014 proveniente de las ganaderías asociadas a la AHFE.	41
6. Edad al primer parto (meses) del periodo de evaluación 2010-2014 provenientes de las ganaderías asociadas a la AHFE.	43
7. Intervalo parto 1° servicio (días) del periodo de evaluación 2010-2014 provenientes de las ganaderías asociadas a la AHFE.	44
8. Servicios por concepción (N°) del periodo de evaluación 2010-2014 proveniente de las ganaderías asociadas a la AHFE.	45
9. Días abiertos (días), del periodo de evaluación 2010-2014 provenientes de las ganaderías asociadas a la AHFE.	47
10. Intervalo entre partos (días), del periodo de evaluación 2010-2014 provenientes de las ganaderías asociadas a la AHFE.	48
11. Duración de la lactancia (días) perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE.	52
12. Producción de leche real (Kg), perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE.	54
13. Producción de leche/vaca/día (Kg), perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE.	55

14. Producción de leche ajustada a 305 días (Kg), perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE. 57
15. Edad al primer servicio (meses), perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE. 61
16. Edad al primer parto (meses), perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE. 62
17. Intervalo parto 1° servicio (días), perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE. 64
18. Servicios por concepción (N°), perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE. 65
19. Días abiertos (días), perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE. 67
20. Intervalo entre partos (días), perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE. 68

LISTA DE ANEXOS

N°

1. Ajuste de leche a 305 días.
2. Número de animales existentes por ganadería/año.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial el tema de Sistemas de Producción Lechera (SPL), ha sido tema de preocupación de diferentes estamentos como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), que enlaza el tema con la pobreza y tiene como preocupación principal el cómo mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores en un mundo globalizado y cambiante.

El incremento de la población mundial tiene como consecuencia un aumento en la demanda de productos del sector agrícola y pecuario, por lo que se requiere de sistemas de producción que procuren un manejo racional de los recursos naturales disponibles, para satisfacer demandas mundiales cada más acuciante.

La ganadería en el Ecuador es reconocida por su importancia social debido al significativo aporte para la generación de empleo e ingresos en el agro.

Se ha contabilizado que 106,894 productores se dedican exclusivamente a la explotación ganadera y en total 384,763 personas dependen de actividades productivas directas de la producción de carne y leche, es decir aproximadamente el 9% de la Población Económicamente Activa–PEA, que se estima en 4,5 millones de personas (Lalama, V. 2007).

En el Ecuador un 20% del territorio nacional está destinado a actividades netamente pecuarias, de las cuales un 63 % está dedicado a la explotación ganadera, de ella un 65 % están dedicadas a la explotación de leche, 25 % a explotaciones de carne y un 10 % al doble propósito (SINAGAP, 2011).

En nuestro país, se han implementado en un nivel muy bajo, tecnologías para mejorar la reproducción y producción de las ganaderías, por diversos causas como: limitados conocimientos actualizados y aplicables al medio por parte de los profesionales y ganaderos; mal manejo del suelo y pastizales, lo que hace que se produzca una deficiente producción de forraje verde durante todo el año.

La principal región productora de leche en el Ecuador es la sierra (73,3 %), en especial las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo y Azuay. En la costa el 17,9 % de la ganadería es mayoritariamente mixta para la producción de carne y de leche, localizada principalmente en las provincias de Manabí, Guayas y Los Ríos. El aporte de la región amazónica es del 8,6 % y la de la región insular tan solo un 0,1 % (INEC, 2011).

En el país, la región sierra es la mayor productora de leche con una producción total equivalente a 4'836.974 lts de producción anual, donde la provincia de Pichincha es la principal productora con un 25,44 %, seguido por Azuay, Chimborazo y Cotopaxi con un 9% (INEC, 2011).

Sin embargo al lograr una mayor producción en los animales los problemas reproductivos aumentan, para lo cual evaluar los parámetros reproductivos y productivos es de suma importancia para así determinar los principales inconvenientes dentro de las ganaderías de Chimborazo afiliadas a la Asociación Holstein Friesian del Ecuador (AHFE, 2012).

Por lo anotado, se planteó la conducción de la presente investigación que se orienta a evaluar los parámetros productivos y reproductivos en ganaderías de la Provincia de Chimborazo asociadas a la Holstein Friesian del Ecuador durante el período 2010-2014; con el propósito de tener una idea clara del desarrollo ganadero e identificar puntos críticos a ser mejorados en los años posteriores, para este fin se plantearon los siguientes objetivos:

- Analizar los parámetros productivos y reproductivos de vacas de los hatos lecheros de la Asociación Holstein Friesian en la Provincia de Chimborazo.
- Determinar la tendencia de los parámetros productivos y reproductivos a través del tiempo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. RAZA HOLSTEIN FRIESIAN

1. Características de la raza

Es la raza de mayor popularidad en todo el mundo, debido a sus altas producciones lecheras. No exenta de una aceptable capacidad de adaptación a los diferentes climas, es evidente que en los trópicos no se alcanza las producciones medias de la raza, 5500-6000 lts con 3,5% de grasa por lactancia (Arevalo, F. 2006).

a. Edad de la pubertad

Las variaciones genéticas dentro y entre razas, afectan la edad y peso a la presentación de la pubertad y los eventos de carácter reproductivo posteriores (porcentaje de preñez, intervalo parto-primer calor pos-parto e intervalo parto-segunda preñez), siendo determinantes la aptitud productiva y la tasa de crecimiento. (Martin, L. *et al* 1992; Navarrete, M. *et al* 1995; Norato, Y. y Simancas, M. 1998).

Adam, L. y Robinson, M. (1994); McAndrews, J. *et al* (1993), consideran la hipótesis de que cuando un sujeto obtiene un "peso crítico", se dispara una serie de eventos endocrinos que inducen la llegada a la pubertad y el desarrollo de una actividad sexual continua.

b. Edad del primer servicio

Las novillas podrían recibir su primer servicio a los 13 meses de edad, con un peso aproximado de 800 libras (364 kg), una vaca adulta presenta un peso aproximado de 1500 libras (682 kg.), (Holstein Association USA, 2009).

La edad de la vaquilla tiene que relacionarse con la talla y el peso para efectuar el primer servicio. Estos criterios permiten lograr partos normales, sin afectar el desarrollo y la producción animal. En nuestro medio, la edad para el primer servicio en la raza Holstein oscila entre los 15 y 18 meses. La alimentación se considera un factor determinante para el primer servicio y en consecuencia, el primer parto. La concepción tardía puede causar importantes pérdidas económicas al propietario, reduciendo la producción diaria a lo largo de su vida útil (Moreno, A. 2005).

c. Edad del primer parto

La edad al primer parto es un factor muy importante en la vida productiva de la vaca; así, el parto de vaquillonas a los dos años de edad en comparación a partos con edades más avanzadas repercute en una mayor producción láctea y conduce a un menor consumo de alimento, derivando un menor costo inicial de crianza (De Alba, J. 1964; Huertas, E. y Cedeño, G. 1976). Actualmente no existen razones biológicas para retrasar el parto de vaquillas más allá de 24 meses (Patrick, H. 1996).

En un estudio de los parámetros productivos y económicos de las ganaderías la edad al primer parto (meses), obtuvo una media de 27,1, con una desviación de 3,1, una mínima de 19 y una máxima de 40. (Asociación Holstein Friesian del Ecuador, 2008).

d. Número de días vacíos y número de servicios por concepción

Constituye el intervalo comprendido entre el parto y la siguiente concepción. Se recomienda que la primera inseminación (o servicio), se realice como mínimo a los 60 días después del parto, señalándose que las vacas conciben con mayor facilidad entre los 60 y 70 días después del parto, y éstas producen más leche durante la vida útil. El número de servicios por concepción requiere de un promedio de 1,6 – 2,0 inseminaciones por ternero nacido (Moreno, A. 2005).

La Tasa de concepción puede afectarse por los siguientes factores: exactitud de detección de celo, experiencia del inseminador, fertilidad del hato (vaca), y fertilidad del semen (toro), la exactitud de detección de celo se refiere al porcentaje de vacas exhibiendo celo fisiológico real que son detectados. Usando monta natural, el toro es muy efectivo detectando celo. Sin embargo, con la inseminación artificial, la exactitud de la detección de celo es de vital importancia, pues inseminar vacas equivocadamente que no están en celo, o en el momento erróneo durante el celo, resulta en falla de concepción (Risco, C. y Archbald, L. 1999).

Experimentos usando concentración de progesterona en leche para determinar el momento oportuno para inseminar, ha demostrado que muchas vacas (30%), son inseminadas cuando no están en celo (Risco, C. y Archbald, L. 1999).

e. Intervalo entre partos

Las vacas lactantes tienen una serie de objetivos muy desafiantes, que incluyen: parir una cría sin problemas, empezar una lactancia sin problemas, minimizar el balance negativo de energía al tiempo que se maximiza la ingesta de materia seca, alcanzar rápidamente el pico de producción de leche con alta persistencia y tener un intervalo entre partos de 12 a 13 meses; Además de ser verdaderos retos, muchos de estos objetivos pueden entrar en conflicto unos con otros. Estos objetivos deben incluir cubrir los requerimientos de la vaca: aire de buena calidad, un lugar seco y confortable para descansar, buen acceso al alimento balanceado y al agua y pisos donde la vaca pueda caminar apoyándose con seguridad (Kertz, A. 2010).

El intervalo entre partos en los bovinos consta de dos componentes importantes para determinar su duración:

- El período comprendido entre la fecha del parto y el momento en el cual la hembra es servida y queda en gestación para un parto, este período es muy variable y es afectado por múltiples factores siendo las más importantes los

programas de manejo de la alimentación de las hembras (Buvanendran, D. et al. 1982).

f. Período seco

Las vacas necesitan de 50 a 60 días de período seco para que descanse la glándula mamaria de lactancia previa y prepararse para la siguiente lactancia, si se tiene menos de cincuenta días secos, su producción mucho más baja en la lactancia subsiguiente, por el contrario si es más largo, los costos de mantenimiento serán mucho más altos y las vacas tienden a engordar mucho, las vacas gordas son propensas a más problemas metabólicos y menor producción (AHFE, 2008).

Las vacas deben secarse cuando estas cumplan los siete meses de preñez para dársele un descanso a la ubre y pueda renovarse del tejido mamario y de esta manera pueda desarrollarse una lactancia normal en el siguiente parto (Torres, H. 2001).

g. Fertilidad y longevidad

La raza Holstein Friesian presenta pocos problemas reproductivos lo cual hace que tenga intervalos más cortos entre parto y parto, traduciéndose esto en más crías y por ende es beneficioso para el ganadero, a lo largo de la vida útil de la vaca, las vaquillas pueden cruzarse a los 13 meses de edad, cuando llegan a pesar unos 350 Kg. Es deseable tener hembras Holstein que paran por primera vez entre los 23 y 26 meses de edad. La gestación es aproximadamente de nueve meses (Vinueza, V. 2015).

Algunas vacas pueden vivir muchos años, sin embargo, la vida productiva promedio de una Holstein es de 4 a 6 años (Vinueza, V. 2015). Dicha selección se ha dirigido igualmente hacia la definición de una conformación en la que la reproducción sea también una característica importante de la raza. Así, se está trabajando para que el anca del animal tenga una ligera inclinación y sea más

amplia con el objeto de que el parto y el posparto sean más fáciles (ECUARED, 2016).

h. Rusticidad

La raza Holstein Friesian se adapta fácilmente a distintos tipos de clima y suelos, lo cual favorece para que el productor ganadero se dedique a explotar bovinos Holstein Friesian con un adecuado manejo (Moreno, A. 2005).

2. Producción de leche

a. Producción de leche/vaca/año

La cantidad de leche producida un animal durante su lactancia ajustada a 305 días, esta producción de leche para vacas Holstein es de 6,806 kg (Asociación Holstein Friesian del Ecuador, 2008).

Este índice mide la cantidad de leche producida por la vaca durante su lactación, se espera sea en 305 días y dos ordeños/día (Hazard, S. 2006).

Para comparar productividad entre vacas, se suele aplicar factores de corrección y uniformizar las lactaciones a períodos de 305 días, edad adulta (4 años), dos ordeños/día y 3,2 % de grasa (Hazard, S. 2006).

Aunque desde sus orígenes la Holstein se ha distinguido por su sobresaliente producción de leche, en virtud de la permanente selección para buscar acentuar aquellos rasgos que determinan una mayor producción lechera, se ha ido especializando cada día más (ECUARED, 2016).

b. Promedio diario de leche de vacas en producción

La producción promedio diaria de leche de las vacas en lactancia, permite conocer al ganadero si la vaca está produciendo utilidades con la producción láctea más el ternero. Este índice está afectado por el factor genético (raza) y el medio ambiente (alimentación, manejo, clima, sanidad, etc.), (Moreno, A. 2005).

Diferentes factores durante el ordeño influyen en la cantidad, composición y calidad de la leche. Estos factores son: la manera de ordeñar, la frecuencia del ordeño, el intervalo entre ordeños y el trato que se les dé a los animales antes, durante y después del ordeño (Torres, H. 2001).

Los días de lactancia sean de 305 días y 60 días para el período seco, esperando una producción por lactancia de 6800 kg con 22,3 lt/día (Asociación Holstein Friesian del Ecuador, 2008).

B. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCION LACTEA

1. Duración de la lactancia

La comparación de la habilidad productiva de dos vacas tiene que hacerse en base a una duración de lactancia similar, con un período de 305 días de ordeño, lo que permite un parto/año y un intervalo entre partos de 12 a 13 meses. Esta ciclicidad asegura una óptima productividad por vaca en rebaños bajo condiciones de clima templado; la prolongación de la lactancia por largos intervalos entre partos, a pesar de aumentar la producción de leche/lactancia disminuye la producción por vida (Caballero, L. y Hervas, P. 1985).

La curva de lactancia o ciclo productivo en vacas lecheras es el período en el cual la vaca nos brinda su mayor aporte lechero, este se encuentra dividido en 3 etapas. Estas fases empiezan con el parto y se dividen en 4 períodos de 3 meses cada uno (tercios); el primer tercio de lactancia empieza con el parto de la vaca y es el más exigente en el aspecto alimenticio, condición que es directamente proporcional a la producción lechera donde el ganadero debe hacer los mayores esfuerzos con el objeto de satisfacer los requerimientos nutritivos de los animales (Hazard, S. 2006).

Existen evidencias que indican que la lactancia afecta la fertilidad, más aun en vacas con mayor producción de leche, las cuales se inseminan en el pico de la lactancia para mantener intervalos entre partos no mayores a los 13 meses (Dicky, A. y Glauber, C. 2006).

2. Número de ordeños diarios

Los diferentes factores durante el ordeño influyen en la cantidad, composición y calidad de la leche. Estos factores son: la manera de ordeñar, la frecuencia del ordeño, el intervalo entre ordeños y el trato que se les dé a los animales antes, durante y después del ordeño (Torres, H. 2001).

Los registros de producción láctea se expresan a una base común con respecto a días de lactación y dos ordeños, a estos registros se les denominan estandarizados o ajustados. Pero hay otros efectos ambientales que son aleatorios y que no es posible cuantificar su efecto sobre la producción, entre los cuales tenemos, la alimentación, el manejo y el cuidado que recibe una vaca. Sin embargo, varios de estos factores son comunes a todas las vacas que paren en el mismo hato, durante el mismo año y época, y por tanto pueden en cierta manera tomarse en cuenta en las evaluaciones genéticas (Ochoa, P. 2010).

Es una práctica común, el realizar dos ordeños al día, ya que se incrementa por esta práctica de manejo, entre 10 a 20% más en la producción. Ocasionalmente es necesario comparar vacas que se han ordeñado 3 veces, con otras que se ordeñaron 2 veces, para lo cual es necesario factores que permitan convertir registros de 3 a 2 ordeños. Estos factores de ajuste deben usarse una vez que los registros de producción se ajustaron a 305 días de producción y equivalente maduro (Ochoa, P. 2010).

3. Duración del período seco

Un periodo seco de 60 días ha sido considerado por muchos años como una norma de manejo entre lactancias sucesivas para asegurar una producción óptima de leche. A pesar de ello, su aplicabilidad ha sido cuestionada en los últimos años, debido a que las últimas investigaciones al respecto se llevaron a cabo hace más de 20 años y actualmente la genética de las vacas y el manejo de los hatos han cambiado considerablemente. Un periodo de descanso entre lactancias es esencial para obtener una producción máxima de leche en la lactancia subsiguiente. El aspecto más importante de esta etapa, es permitir el reemplazo de células epiteliales dañadas o muertas antes de que inicie la lactancia. Este proceso puede estar finalizado 25 días después de iniciado el secado de los animales. Por lo tanto, un periodo de descanso entre 30 y 60 días, es suficiente para permitir que vacas con un manejo adecuado, buena alimentación y condición corporal produzcan, en la siguiente lactancia, cantidades de leche similares a las obtenidas con vacas que han tenido un periodo seco de 60 días. Diversos aspectos deben tomarse en consideración cuando se piensa en la posibilidad de reducir la longitud del periodo seco, especialmente aquellos concernientes con los efectos a largo plazo (Elizondo, J. 2009).

Las vacas deben secarse cuando estas cumplan los siete meses de preñez para dársele un descanso a la ubre y pueda renovarse del tejido mamario y de esta manera pueda desarrollarse una lactancia normal en el siguiente parto (Torres, H. 2001).

4. 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 (<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, H. 2001).

La condición corporal es una herramienta de trabajo para dirigir la alimentación, con el fin de maximizar la producción minimizando los problemas de salud de las vacas. El score, o puntuación de la condición corporal es un método fácil y rápido, por el cual el ganadero asegura tener a sus vacas en la correcta condición corporal en el tiempo correcto (Timpe, C. 2000).

En la práctica, se dice que las vacas deben entrar gordas al parto, lo ideal sería que al momento del parto se encuentren entre 3,5 a 4,0 de condición corporal. Si pasan de este valor seguramente estarían en un estado de obesidad (Altuna, H. 2000).

5. Alimentación

La producción de leche de una vaca es el resultado de una sucesión de acciones combinadas como nutrición, sanidad, manejo y medio ambiente; a través de las nuevas técnicas de inseminación artificial la genética de las vacas tiende siempre a mejorar, así que es deber de los ganaderos el implementar los programas de alimentación adecuados para permitir a la vaca producir toda su potencialidad heredada. Un correcto esquema de nutrición para el hato lechero, debe considerar tanto la cantidad de alimento como la calidad del mismo, sin descuidar el cómo y cuándo los diferentes tipos de alimentos deben ser proporcionados (Beede, D. 1991).

El problema principal en la producción de leche en el trópico es proveer de adecuada alimentación durante todo el año. En la mayoría de las zonas tropicales, la lluvia es por temporada y los forrajes pierden su valor nutritivo por una parte del año. En el trópico muchos productores de leche esperan que sus vacas se alimenten ellas mismas todo el año y no compensan el efecto de la época seca (Arévalo, F. 2006).

6. Requerimientos nutricionales

El estado nutricional del animal afectará el crecimiento folicular, maduración y la capacidad de ovulación del mismo, así se propone un esquema en el cual se muestren los posibles mecanismos por los cuales la nutrición pudiera afectar a la reproducción, en el cual existen diversas vías por las cuales la nutrición puede afectar el desarrollo folicular, la principal es por medio del eje hipotálamo – hipófisis – ovario (Diskin, M. 2003).

En el siguiente cuadro se detalla los requerimientos nutricionales según etapas de crecimiento del animal en lechería (cuadro 1), (Desafíos de la agricultura, 2010).

Cuadro 1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES SEGUN ETAPAS DE CRECIMIENTO DEL ANIMAL EN LECHERÍA.

Peso Vivo (kg)	250	300	350	400	450	500	600
Proteína total	570g	640g	715g	800g	885g	935g	810g
Proteína digestible	365g	395g	430g	465g	495g	505g	405g
Nutrientes digestibles totales	4kg	4,5g	4,9kg	5,2kg	5,3kg	3,3kg	4,3kg
Calcio	21g	24g	25g	26g	27g	27g	24g
Fósforo	16g	18g	19g	20g	21g	X	X

FUENTE: DESAFÍOS DE LA AGRICULTURA, (2010).

7. Manejo del hato

Para (Sanmiguel, P. 2004), el manejo del hato comprende lo siguiente:

- Desparasitar a las vacas cuando sea necesario, especialmente en el período seco. Si esta operación se efectúa durante la lactancia, debe hacerse bajo la dirección del veterinario.
- Tratar contra los parásitos externos siempre que sea necesario, empleando productos y sistemas de aplicación probados.
- Desarrollar por escrito un programa de sanidad para el hato.

- No dar servicio nuevamente a las vacas hasta por lo menos 60 días después de la parición.
- Esforzarse para que el período de lactancia dure 10 meses, el período seco 60 días y el intervalo entre pariciones 12 meses.
- Efectuar controles de preñez con intervalos regulares.
- Se puede utilizar galpones abiertos en un sistema de construcciones adaptables.
- Mantener una temperatura de 4,5°C o más en los establos y de 10 – 15,5 °C en los recintos para ordeño durante el invierno.
- Procurar una ventilación apropiada, cambio de aire.
- Proporcionar camas a todas las vacas excepto en climas secos.
- Proveer medios necesarios para eliminar el estiércol.
- Suministrar un espacio de 60 – 75 cm., por cabeza para la alimentación de forraje; y,
- Proporcionar espacio adecuado para el agua: bebedero abierto de 30 cm, cada 8 - 10 cabezas.

8. **Sanidad**

Un eficiente programa sanitario preventivo es aquel, capaz de preservar la salud del rebaño con los menores riesgos de contraer enfermedades, y producir muertes a un bajo costo económico. Para lograr esto, se requiere de una sistemática planificación tomando como base el conocimiento epizootológico (epidemiológico), de las distintas enfermedades infecciosas-contagiosas y parasitarias de la zona, como también las características ecológicas (variaciones ambientales). Es muy común observar que la mayor incidencia de entidades nosológicas ocurre durante la época de lluvia. Esto obedece en gran parte a altas proliferaciones de insectos hematófagos (picadores), tales como mosquitos, tábanos y zancudos, que como sabemos, constituyen importantes medios de transmisión de enfermedades. Si a esto sumamos el estrés sufrido por los animales expuestos a las constantes lluvia y acumulaciones de agua, etc., incluiremos que estos factores, conjuntamente con el conocimiento intrínseco de la patología animal serán indispensables para que el planificador sanitario

(ingeniero zootecnista y médico veterinario), pueda lograr los objetivos deseados (Márquez, N. 2000).

El plan generalmente de sanidad debe abarcar como mínimo el siguiente programa: (Márquez, N. 2000).

- Programa de vacunaciones y pruebas diagnósticas contra enfermedades comunes en la zona.
- Programa sanitario de la vaca, pre-parto, parto y post-parto (periparto).
- Programa sanitario del tracto genital (machos y hembras).
- Programas sanitarios del recién nacido (neonato).
- Programas de control parasitario.
- Programas de manejo y tratamiento de enfermos.
- Programas de educación sanitaria para el personal de la finca.

Los componentes de un plan sanitario comprende lo siguiente: (Glauber, C. 2009).

- Reproducción (Vacunas enfermedades abortigénicas o pérdidas embrionarias).
- Manejo nutricional y su monitoreo (medir condición corporal).
- Mastitis, salud de ubre y calidad de leche (Plan adecuado al rodeo y sistema).
- Terneros, recría y vaquillonas (prevención + higiene + anti estrés).
- Datos sanitarios del rodeo y curvas de producción (escritorio).
- Medicina veterinaria individual (Zoo-fármacos: inversión en lugar de gasto).
- Acciones de emergencia (vacunaciones, pariciones, tratamientos).
- Programación estratégica de vacunaciones.
- Programa estratégica de desparasitaciones, minerales y suplementos.

9. Edad al primer servicio

Un animal llega a la pubertad cuando empieza a producir células reproductoras. En promedio, un toro es fértil a la edad de un año; existiendo diferencias entre

razas, aunque no son muy grandes. La influencia de la alimentación es considerable; una alimentación baja en energía retarda la pubertad mientras que una ración alta en energía la adelanta (Bovinos de leche, 1997).

Se debe tomar en cuenta que las vaconas para recibir su primer servicio deben tener el 60% de su peso adulto y al momento del parto el animal debe tener entre el 80 y 90% de su peso adulto (Glauber, E. 2007).

10. Días vacíos

Constituye el intervalo comprendido entre el parto y la siguiente concepción. Se recomienda que la primera inseminación (o servicio), se realice como mínimo a los 60 días después del parto, señalándose que las vacas conciben con mayor facilidad entre los 60 y 70 días después del parto, y estas producen más leche de por vida (Moreno, A. 2005).

Es el tiempo desde el parto a la concepción. Es un factor determinante en el intervalo entre partos, ya que la gestación se la considera constante. Mayor cantidad de días abiertos, mayor intervalo entre partos. Depende de la fertilidad de la vaca y del toro, nutrición, involución uterina, servicio posparto (Arévalo, F. 2006).

Los días de vaca vacía y el intervalo entre parto son medidas insuficientes de la eficiencia reproductiva para poder determinar la relación entre producción de leche y reproducción. Aunque, influenciados por muchos factores, el porcentaje de preñez o el número de servicios están más inherentemente asociados con funciones fisiológicas y son mejores indicadores del comportamiento reproductivo (Nebel, R. y McGilliard, M. 2002).

11. Edad al primer parto

La edad óptima al primer servicio está entre los 15 a 18 meses, con un buen manejo y alimentación. El problema suscita cuando el ganadero no tiene un programa adecuado de alimentación para las terneras siendo una causa fundamental para que los animales no estén en el rango adecuado listos para el primer servicio con lo cual no está aprovechando la vida útil del animal (Moreno, A. 2005).

En un estudio de los parámetros productivos y económicos de las ganaderías, la edad al primer parto (meses), obtuvo una media de 27,1 con una desviación de 3,1, una mínima de 19 y una máxima de 40 (Asociación Holstein Friesian del Ecuador, 2008).

12. Intervalo entre partos

Debe ser de aproximadamente 13 meses. Mide la frecuencia de la reproducción del hato. Genéticamente depende de la heredabilidad que es del 5 al 20 %. Está determinado por el periodo de días abiertos y la fertilidad del hato. A escala nacional el número de días transcurridos de un parto a otro esta sobre los 460 días (Arévalo, F. 2006).

Existen factores que influyen en la reproducción: genéticos, ambientales, ecológicos nutritivos, sanitarios, reproductivos y de la explotación. Así mismo, mencionan que el desempeño reproductivo en el postparto está determinado entre otros factores, por el medio ambiente, nutrición, amamantamiento, raza, edad y manejo (Salgado, O. 2002).

Un intervalo entre partos adecuado es de 12 meses, es decir 365 días (Gaviria, A. *et al.*, 1991).

13. Indicadores reproductivos y sus valores esperados

En el siguiente cuadro se detallan los indicadores reproductivos y sus valores esperados y problema (cuadro 2), (Moreno, A. 2005).

Cuadro 2. INDICADORES REPRODUCTIVOS Y SUS VALORES ESPERADO Y PROBLEMA.

Indicador	Valor esperado	Valor problema
Intervalo entre partos	12-13 meses	Más de 14 meses
Reaparición del celo post parto	Menos de 40 días	Más de 60 días
Días vacíos post parto	45-60 días	Más de 60 días
Nº de servicios por preñez	Menos de 1,7	Más de 2,5
Índice de preñez al primer servicio en vaquillas	50 - 60%	Menos de 60%
Índice de preñez al primer servicio en vacas en lactación	50-60%	Menos de 40%
Vacas que conciben con menos de tres servicios	Más del 90%	Menos del 90%
Vacas con un intervalo entre servicios de 18 y 24 días	Más de 85%	Menos del 85%
Promedios de días de vacía	85 a 110 días	Más de 120 días
Vacas vacías por más de 120 días	Menos del 10%	Más del 15%
Duración del período de seca	50 - 60 días	Menos de 45 o más de 70
Promedio de edad al primer parto	24 meses	Menos de 24 ó más de 30
Porcentaje de abortos	Menos del 5%	Más del 10%
Porcentaje de descarte por problemas reproductivos	Menos del 10%	Más del 10%

Fuente: Moreno, A. (2005).

14. Parámetros reproductivos

Según Moreno, A. (2005), evalúa los parámetros reproductivos de la siguiente manera (cuadro 3).

Cuadro 3. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS.

VALOR DE LA VARIABLE	CALIFICACIÓN
Intervalo entre partos días:	
350 – 380	Excelente
389 – 410	Bueno
410 – 411	Regular
Servicios por concepción	
1,5	Excelente
1,8	Bueno
2	Regular
Días abiertos	
50 -99	Excelente
100 – 130	Bueno
Mayor a 130	Regular
% de Fertilidad al primer servicio	
55	Excelente
45 -54	Bueno
44	Regular

Fuente: Moreno, A. (2005).

15. Eficiencia Reproductiva del Hato

Guillén, N. (1998), manifiesta que una vaca apta para la reproducción no debe permanecer más de 100 días después del parto sin estar preñada y una novilla no más de 30 días después de la edad y tamaño considerado como apto para reproducirse.

Si este tiempo se prolonga, va a repercutir en la producción de leche y por lo tanto en la economía de la explotación.

Se necesita la siguiente información para determinar el estado reproductivo del Hato:

- Número de vacas en el Hato.
- Número de vacas vacías por más de 100 días (vacas problema).
- Número de días vacíos de todas las vacas abiertas por más de 100 días.

Estos valores se aplican a la fórmula que se presenta más adelante:

$$ERH = 100 - \left(\frac{\sum \text{Días Vacíos Vacas Problema}}{\text{Total Vacas Hato}} \times 1,75 \right)$$

A diferencia de cualquier otro método de evaluación, el propuesto por Reaves (1969), incluye todas las vacas de un Hato y evalúa la rata productiva actual del Hato.

Guillén, N. (1998), indica que el valor resultante de la fórmula “ se refiere al estado reproductivo del hato” plantea estándares para calificar la eficiencia reproductiva del hato: Un valor alto por encima de 100 significa que no hay vacas vacías con más de 100 días después del parto, ideal es 100%, excelente entre 80 – 90%, bueno de 60 a 80% , regular califica entre 50 y 60%, una eficiencia reproductiva mala es menor a 50%, este valor de ERH puede llegar a ser negativo y esto ocurre únicamente en hatos con tasas reproductiva muy baja.

C. INVESTIGACIONES REALIZADAS

En el hato lechero Holstein Friesian de la hacienda San Luis, ubicada en el cantón Mejía, provincia de Pichincha, se evaluó los parámetros reproductivos y productivos, durante el período 2002-2006, mediante la utilización de registros individuales de todos los animales, en la cual se utilizó estadística descriptiva, pruebas de Ch^2 , los resultados indican que la producción diaria está entre 16,23 y 19,43 litros; Producción acumulada entre 4279,43 y 6867,15 litros; Duración de la lactancia entre 222,50 y 389,88 días, Período seco entre 56,48 y 66,89 días, Número de servicios por concepción entre 1,42 y 1,98, El período de gestación de 274,46, Porcentaje de fertilidad por servicio entre 50,55% y 70,42%, Porcentaje de natalidad de hembras entre 32,50% y 47,92%; Destete de hembras entre el 76,92% y 83,33%, siendo valores aceptables con referencia a los parámetros nacionales, en tanto que la edad al primer parto 30,67 y 33,00 meses, siendo un

valor alto debido a la falta de un programa de crianza y alimentación de terneras, Intervalo entre partos entre 505,00 y 530,30, siendo un valor alto y tiene relación directa con el Intervalo parto – concepción el mismo que está entre 222,36 y 259,80 días, debido a la falta de observación de celos de los animales. Llegándose a concluir que la mayoría de parámetros son aceptables. Recomendando al propietario mejorar la detección de celos para mejorar los parámetros reproductivos que está fallando, además utilizar registros apropiados, e implementar un programa de alimentación rigurosa acorde a las categorías de los animales (Ortiz, H. 2008).

En la Hacienda “San Jorge”, ubicada en la comunidad Puculpala del Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo, se realizó la caracterización productiva y reproductiva del hato lechero, utilizándose los registros de todas las hembras lecheras en producción y secas, correspondientes al período 2003-2008, para lo cual se realizó una evaluación sistemática del hato lechero sometiendo los resultados experimentales a un análisis de regresión y estadísticas descriptivas. Registrándose promedios totales para la duración de la lactancia de $321,08 \pm 73,62$ días, producción de la lactancia real $5234,48 \pm 1223,32$ lts/vaca, producción diaria $16,24 \pm 1,02$ lts/vaca, producción de leche ajustada a 305 días y edad adulta (60 meses), $5646,50 \pm 577,34$ lts/vaca, producción diaria ajustada $18,51 \pm 1,89$ lt/vaca, duración de la gestación $278,48 \pm 1,37$ días, intervalo entre partos $392,62 \pm 57,51$ días, periodo seco $66,00 \pm 1,12$ días, días abiertos $141,77 \pm 28,44$, número de servicios por concepción 1,56 servicios, tasa de fertilidad 64,54%, natalidad 92,56% y una eficiencia reproductiva del hato de -20,76 (Alvear, E. 2010).

El promedio de un establo en vacas en lactación es de 20 litros/vaca/día. Durante la lactación, se espera sea de 305 días y dos ordeños por día. Sobre los 6000 kg de leche. La edad al primer servicio a los 15 a 18 meses, el período de seca es de 60 días para lograr un incremento en la producción lechera. En este período, el desarrollo del feto alcanza un mayor tamaño y peso (70% en los últimos 2 meses de gestación), (Moreno, A. 2005).

En la investigación “Evaluación del comportamiento productivo y reproductivo en vacas de diferentes grupos genéticos” en la provincia de los Ríos, se indicó que la

producción de leche ajustada a 212 días y edad adulta con 30 ejemplares obtuvo una producción de 1459,5 kg de leche, mientras que la duración de la lactancia fue de 217 días, y un período seco de 126,5 días (Defaz, S. 1992).

En una investigación sobre las características del comportamiento productivo y reproductivo del hato lechero de la unidad productiva Tunshi-ESPOCH, durante el período 1993, 1994 y 1995 determinó una producción real de leche promedio de 4071,12 Kg/lactancia y una producción ajustada de 4288,76 Kg/lactancia; una producción real de 12,93 Kg./vaca/día, la duración de lactancia promedio fue de 316,28 días. La edad promedio al primer parto en las vacas fue de 37,05 meses (Muñoz, C. 1997).

Se indica en la investigación titulada “Eficiencia Productiva y Reproductiva del Hato Holstein Mestizo de la Hacienda Rumipamba de la UP-9 Patria, durante el período 1997-2001, en la provincia de Cotopaxi una producción vaca/día promedio de 11,89 Kg. de leche y un periodo seco promedio de 62,05 días. De acuerdo al número de parto en el periodo evaluado, registra una producción/lactancia/vaca de 4627,18 Kg. y una duración de la lactancia de 418 días (Reinoso, C. 2002).

En la investigación titulada “Productividad en vacunos de leche y sus efectos económicos en la ganadería del Ingenio San Carlos” durante el período 2002-2006 en la provincia del Guayas, reportó un mínimo de producción en el año 2002, con 2949,36 kg y un máximo en el año 2006, con 3101,81 kg con un promedio de producción por lactancia de 3025,38 kg; en tanto que el promedio de producción vaca/día fue de 8,26 kg. Reporta una duración de la lactancia promedio de 366,61 días. Mientras que el período seco de acuerdo a los grupos genéticos de vacas de alta cruce, de vacas con cruzamiento Brown Swiss, vacas con cruzamiento Guernsey, de vacas con cruzamiento Holstein y vacas de cruzamiento Jersey, fue de 146,96, 160,17, 165,24, 101,29 y 108,17 días, respectivamente (Guaiña, M. 2006).

Se encontró que entre los parámetros productivos del hato lechero de la UNOPAC, la producción de leche en el período evaluado creció de 16299 kg. En

el año 1999 hasta 45592 kg en el 2003, es decir un crecimiento promedio de 7323,25 kg por año, que significó un incremento de 279,72% desde 1999 al 2003. El permanente aumento del volumen de producción del hato también se correlaciona con el incremento de la producción promedio vaca/día; mejorándose este parámetro desde 6,71 kg/ vaca / día en 1999 hasta 12,51 kg/ vaca / día en el 2002, con un descenso en el año 2003 de 10,14 kg/ vaca / día (Vega, W. 2004).

El promedio de producción de leche vaca / día del hato entre 1999 y el 2003 corresponde a 10,10 kg. La producción de leche en el transcurso del año tiene una fase ascendente de enero a marzo, posteriormente de marzo a junio se encontraron los picos de producción, y a partir de julio existió una fase de decrecimiento hasta el mes de diciembre. Esto tiene una estrecha relación con la disponibilidad de forraje a lo largo de los meses del año (Vega, W. 2004).

En la situación comparativa entre hatos se observó un promedio de montas/concepción de 2,56 y 2,34, días abiertos de 219 y 420, promedio de días entre partos de 500 y 472 días, y a través del programa de control lechero se recomienda: la edad al primer servicio en Vaconas a los 18 meses con 350 kg de peso, y con 1,1 servicios, para vacas menos de 2 servicios por concepción, el período de gestación dura alrededor de 280 ± 15 días, el primer servicio después del parto de 45 a 60 días post parto, los días abiertos menos de 110 días, y el intervalo entre partos inferior a 400 días (Asociación Holstein Friesian del Ecuador, 2008).

Al evaluar productiva y reproductivamente el hato de la facultad de Ingeniería Zootécnica durante el período 1987 a 1989, se determinó una producción de kg de leche/vaca promedio de 1389,6 con una producción de 5,6 kg de leche/vaca/día, valores determinados luego de realizar el ajuste a lactancias de 305 días, edad adulta y dos ordeños (Hidalgo, S. 1993).

Se indica que la producción de leche ajustada a 305 días, edad adulta y dos ordeños diarios obtenida en promedio para los hatos durante el período de estudio fue de 6141,59 kg/ vaca/ lactancia y entre grupos por pureza de 6139,79, 6080,24, 5822,06 kg/ vaca/ lactancia en Holstein puros, mestizo e identificado

respectivamente. La duración de lactancia, tuvo una duración de 346,54 días, siendo 368,52 días el más alto. La edad que presentaron las vacas al primer parto fue de 30,63 meses, existiendo mínimas diferencias entre los grupos por su pureza de 31,93, 30,64 meses para Holstein puro y mestizo. El número de servicios por concepción reporta un promedio de 2,12, indicándose para los Holstein puros, 2,53, Holstein mestizo 1,95 y Holstein identificado 2,14. Los días abiertos fueron de 156,32. El intervalo entre partos tuvo un valor promedio de 465,04 días. El promedio de intervalos parto/ concepción para los años 1999, 2000, 2001, de 180,05, 151,22 y 140,04 días respectivamente (Analuisa, I. 2004).

Se afirma que 24 meses al primer parto es considerado por la mayoría como la edad óptima para este evento. Sin embargo encontraron que la edad óptima al primer parto para el rendimiento total en el tiempo de vida fue de 22,5 a 23,5 meses, pero señalan que el máximo beneficio por día de vida en el hato fue esperado en vacas con 25 meses de edad al primer parto, 124 días abiertos, un período seco de 42 días y un intervalo entre partos de 13 meses. En explotaciones con buen nivel tecnológico los partos se presentan a los 24 – 27 meses de edad (Diskin, M. 2003).

Se reporta en una investigación de la Sistematización Reproductiva y Productiva del Hato Lechero en la provincia de Chimborazo, un promedio de 475,36 días con una duración de la gestación de 280,86 días (Villacis, M. 2004).

Se menciona que el promedio del intervalo del parto/primer ovulación es aproximadamente 20 días, y del parto - primera inseminación es aproximadamente 40 días, concordando con otras investigaciones las cuales sugieren que para obtener un progreso genético mayor en un hato lechero es necesario que las vacas queden gestantes tan pronto como sea posible después de los 40 días (Bath, D. 2002).

Se señala que los factores que influyen en el éxito reproductivo para una alta fertilidad son: factor humano con la toma de datos, período de espera voluntario, detección de celos, técnica de inseminación y manejo de semen, factores que dependen del animal, patologías, infertilidad por infecciones, consanguinidad,

edad de la vaca, factor alimentación y factor confort o instalaciones (Martínez, P. 2002).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo de titulación, se realizó en la provincia de Chimborazo, en las ganaderías afiliadas a la Asociación Holstein Friesian del Ecuador (AHFE), que forman parte del programa oficial de control lechero; y, cuya información, datos y registros reposan en las oficinas de la AHFE, que se encuentran ubicadas en el cantón Quito, Provincia de Pichincha. La investigación tuvo una duración de 60 días.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

El estudio se llevó a cabo en 4 ganaderías de la Provincia de Chimborazo, afiliadas a la Asociación Holstein Friesian del Ecuador (Andalucía, La Estancia, La Pampa y Santa Ana de Punin), las mismas que facilitaron para la investigación 41 animales que estuvieron previamente inscritos y que son los que representan la población de la investigación. Cabe mencionar que de la población antes citada existió la disponibilidad de información tanto de producción como de reproducción de los semovientes de las ganaderías, durante 5 años consecutivos (2010-2014), facilitando de esta manera obtener los parámetros requeridos para el desarrollo de la presente investigación.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en la presente investigación, son los siguientes:

1. Materiales y equipos

- Registro productivos.
- Registro reproductivos.
- Registro sanitario.

- Registro de existencias.
- Libreta de apuntes.
- Bolígrafos.
- Registros individuales de las vacas.
- Laptop.
- Flash memory.
- Impresora.
- Copiadora.

2. Instalaciones

- Oficinas de la AHFE.
- Oficina de la Carrera de Zootecnia.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el análisis de la investigación se consideró los registros por años (2010, 2011, 2012, 2013 y 2014); y, los registros de cada ganadería (Andalucía, Estancia, La Pampa y Santa Ana de Punín); determinando que no es necesario la utilización de Diseño Experimental alguno, por tratarse de un estudio basado en registros productivos y reproductivos de los animales.

Sin embargo, para el estudio de los parámetros productivos y reproductivos en análisis se aplicó la Estadística Descriptiva (Media y Desviación Stándar).

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

En el presente estudio se realizaron las siguientes mediciones experimentales:

1. Parámetros Productivos

- Duración de la lactancia, (días).

- Producción de leche real, (Kg).
- Producción de leche/vaca/día, (Kg/día).
- Producción de leche ajustada a 305 días, (Kg).

2. Parámetros Reproductivos

- Edad al primer servicio, (meses).
- Edad al primer parto, (meses).
- Intervalo parto primer servicio, (días).
- Servicios por concepción, (N°).
- Días abiertos, (días).
- Intervalo entre partos, (días).
- Eficiencia reproductiva.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales se sometieron a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de Regresión simple para establecer el ajuste a los 305 días y 60 meses.
- Estadística Descriptiva con énfasis en las medidas de tendencia central (media).
- Dispersión (desviación estándar).

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El Trabajo experimental de la presente investigación se la realizó en base a un acuerdo mutuo entre la Asociación Holstein Friesian del Ecuador y la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH; y, según los siguientes lineamientos:

1. De campo

- Recopilación de la información necesaria, la misma que fue facilitada por los señores funcionarios de la Asociación Holstein Friesian del Ecuador, que se encuentra ubicada en la ciudad de Quito.
- En la información obtenida y que consta de una Base de Datos en Excel, se filtraron los datos de las provincias en este caso se determinó la Provincia de Chimborazo y con referencia a los 41 semovientes de las ganaderías Andalucía, Estancia, La Pampa y Santa Ana de Punín, que están afiliadas a la Asociación; por otro lado, para continuar con el análisis también se filtraron los datos de los años 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014 de los semovientes antes indicados.
- Se analizaron los registros de los bovinos de raza Holstein de las ganaderías Andalucía, Estancia, La Pampa y Santa Ana de Punín, los mismos que cumplen con las siguientes condiciones: control lechero realizado por la AHFE; control ginecológico periódico; aplicación de un plan sanitario; programa de reproducción artificial; y, monta natural; y,
- Se elaboró una base de datos de todas las vacas que cumplen con los requisitos preestablecidos en la metodología de evaluación para luego aplicar los diferentes análisis estadísticos.

H. **METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

Una vez ordenada la información recolectada, se procedió a realizar la determinación de los diferentes parámetros a considerar.

1. Parámetros productivos

- a. **Duración de la lactancia (días):** días transcurridos entre la fecha de inicio de la producción de leche (sin tomar en cuenta la etapa de calostro) y la fecha de secado.

- b. **Producción de leche real (Kg):** cantidad de leche (Kg) producida en todo el periodo de lactancia.
- c. **Producción de leche/vaca/día (Kg):** Es el promedio de producción por vaca /día en cada una de sus lactancias.
- d. **Producción de leche ajustada a 305 días (Kg):** promedio de las lactancias ajustadas por un factor de correlación a 305 días, edad del animal y número de ordeños.

2. Parámetros reproductivos

- a. **Edad al primer servicio (meses):** Se considera la fecha de su primera concepción menos la fecha de nacimiento.
- b. **Edad al primer parto (meses):** Se obtiene en base a la diferencia entre la fecha del primer parto y la fecha de nacimiento.
- c. **Intervalo parto/primer servicio (días):** diferencia entre fecha del servicio y la fecha del parto anterior.
- d. **Servicios por concepción (N°):** Se determina de acuerdo al número de montas o inseminaciones que ha requerido la vaca para poder concebir.
- e. **Días abiertos (días):** Es la diferencia entre la fecha del parto y la fecha del último servicio efectivo.
- f. **Intervalo entre partos (días):** Es el número de días transcurridos entre dos partos sucesivos.
- g. **Eficiencia reproductiva:** Se aplica la ecuación propuesta por Reaves, (1969) y se necesita información como días abierto, etc., para determinar el estado reproductivo del Hato

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez procesada la información de las hembras bovinas de las Haciendas pertenecientes a la Provincia de Chimborazo asociadas a la Asociación Holstein Friesian del Ecuador, correspondiente al periodo 2010 -2014, se evaluó los parámetros productivos y reproductivos, de acuerdo a los años y a los hatos (ganaderías).

A. PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE ACUERDO A LOS AÑOS DE EVALUACIÓN DE LAS GANADERÍAS BOVINAS ASOCIADAS A LA ASOCIACIÓN HOLSTEIN FRIESIAN DEL ECUADOR DURANTE EL PERIODO 2010-2014.

1. Parámetros Productivos

Resultados de los parámetros productivos de las haciendas Asociadas a la Asociación Holstein Friesian del Ecuador, pertenecientes a la provincia de Chimborazo, durante el periodo 2010-2014 (cuadro 4).

a. Duración de la lactancia (días)

En las haciendas de la provincia de Chimborazo asociadas a la AHFE, durante el periodo de evaluación, se ha determinado que la menor duración de lactancia fue en el año 2014 con un promedio de $201,5 \pm 16.2$ días mientras que el mayor número de días fue en el año 2012 con $377,4 \pm 179,03$ días (gráfico 1).

Cabe resaltar que este índice en los años 2001, 2002, 2003 y 2004 dista mucho del ideal que según Moreno, A. (2005), este índice mide la cantidad de leche producida por la vaca durante su lactación, que se espera sea en 305 días y dos ordeños/día.

Al comparar con resultados de otras investigaciones en la provincia de Chimborazo, se observan periodos más prolongados en la duración de lactancia, se cita a Ortiz, H. (2008), realizó un estudio en la Hacienda San Luis, donde

encontró una duración de la lactancia entre 222,50 y 389,88 días, mientras que
Reinoso, C. (2002),

Cuadro 4. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE ACUERDO A LOS AÑOS DE EVALUACIÓN 2010-2014 EN LAS HACIENDAS PERTENECIENTES A LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO QUE SE ENCUENTRAN ASOCIADAS A LA AHFE.

PARAMETROS PRODUCTIVOS	AÑOS DE EVALUACIÓN										PROMEDIO
	2010		2011		2012		2013		2014		
	Tamaño Muestral (n)		Tamaño Muestral (n)		Tamaño Muestral (n)		Tamaño Muestral (n)		Tamaño Muestral (n)		
	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	
Duración de la lactancia, (días).	361,36	182,94	373,13	201,64	377,40	179,03	222,64	143,85	201,50	16,26	307,20
Producción de leche real, (Kg).	5474,20	3187,13	5926,88	3117,14	5740,60	2903,26	3856,45	2544,67	3661,00	581,24	4931,83
Producción de leche/vaca/día, (Kg).	14,09	4,96	16,38	3,43	15,06	3,60	17,45	3,04	18,34	4,37	16,27
Producción de leche ajustada a 305 días, (Kg).	4695,30	1290,02	4985,39	995,48	4740,03	1387,42	4994,72	892,39	5091,37	806,00	4901,36

n: Número.

\bar{x} : Media.

S: Desviación estándar.

Kg.: Kilogramos de Leche.

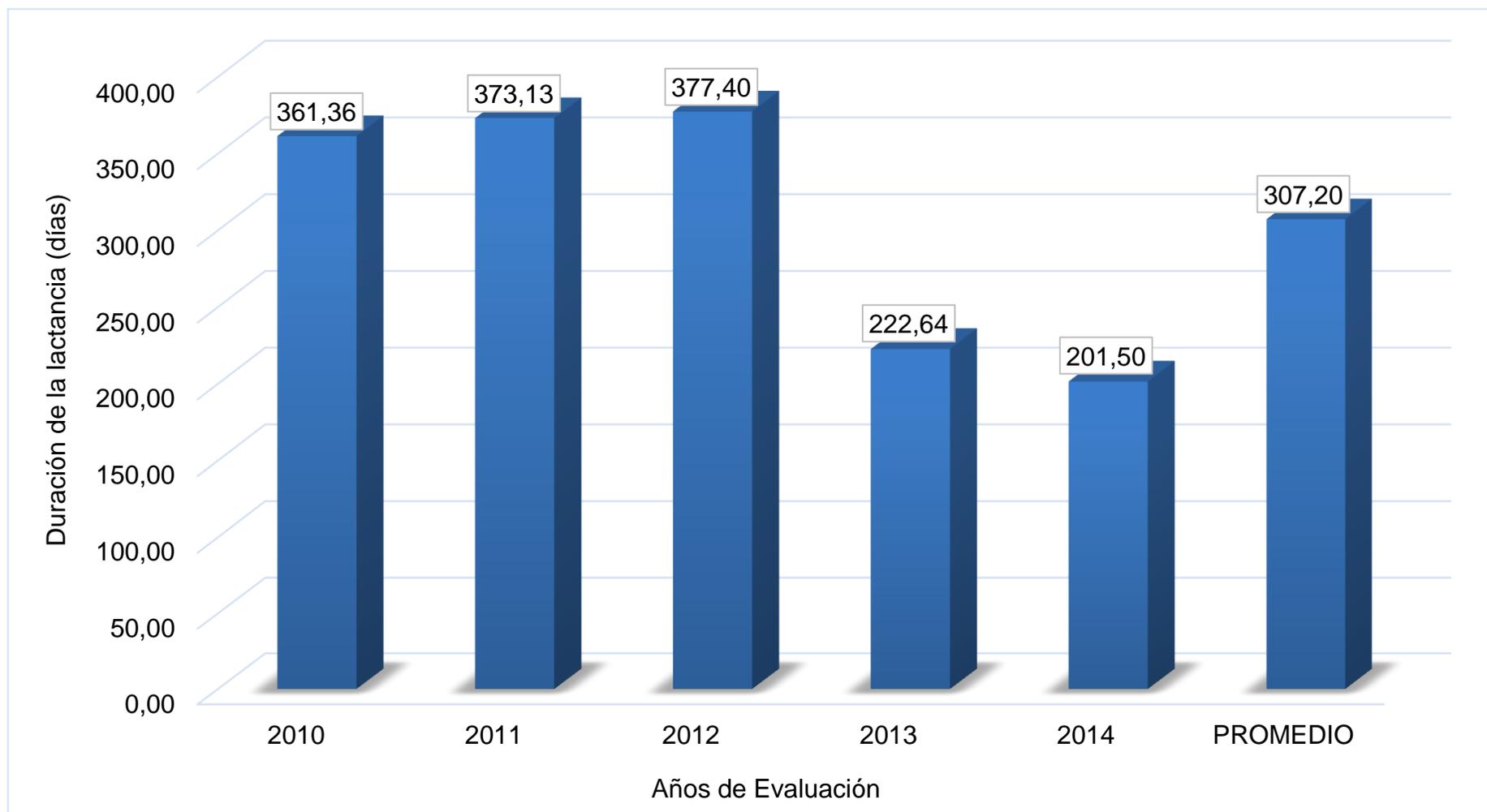


Gráfico 1. Duración de la lactancia (días), del periodo de evaluación 2010-2014 proveniente de las ganaderías asociadas a la AHFE.

registró una duración de lactancia en la Hacienda Rumipamba de 418 días promedio, cabe mencionar que los periodos más prolongados se ven influenciados por una baja eficiencia reproductiva en el hato.

b. Producción de leche real (Kg)

Los resultados obtenidos se ha determinado que la mayor producción en litros por lactancia fue en el 2011 con una producción de $5926,88 \pm 3117,14$ y la producción menor fue en el año 2014 con $3661,00 \pm 581,24$ Kg por lactancia (gráfico 2). Al establecer una comparación con resultados reportados por Alvear, E. (2010), determinó un promedio de 5234,48 lt/día en la “Hacienda San Jorge” Cantón Chambo Provincia de Chimborazo, que supera al resultado obtenido en la presente investigación, sin embargo la producción de leche está en función de la duración de la lactancia y manejo reproductivo empleado.

c. Producción de leche vaca/día (Kg/día)

La producción diaria máxima encontrada en las haciendas sujetas a investigación fue de $18,34 \pm 4,37$ Kg al día en el año 2014 mientras que en la menor producción al día se reportó en el año 2010 con $14,09 \pm 4,96$ Kg al día, (gráfico 3).

Estableciendo una comparación con investigaciones similares en la provincia de Chimborazo, en la “Hacienda San Jorge” Provincia Chimborazo, Alvear, E. (2010), reporta una producción diaria de $16,24 \pm 1,02$ lts/vaca, mientras que en el hato lechero de la ESPOCH Muñoz, C. (1997), encontró una producción diaria de 12,93 lts/vaca/día, valores que se encuentran bajo del promedio de nuestra investigación, esto pudiese deberse a la genética que se va alcanzado con el pasar del tiempo y a un mejor manejo.

d. Producción de leche ajustada a 305 días (Kg)

En los resultados encontrados durante el periodo de evaluación de las haciendas asociadas a la AHFE, se determinó que en el año 2014 existió una producción de leche ajustada a los 305 días de $5091,35 \pm 806$ Kg, siendo la mayor producción

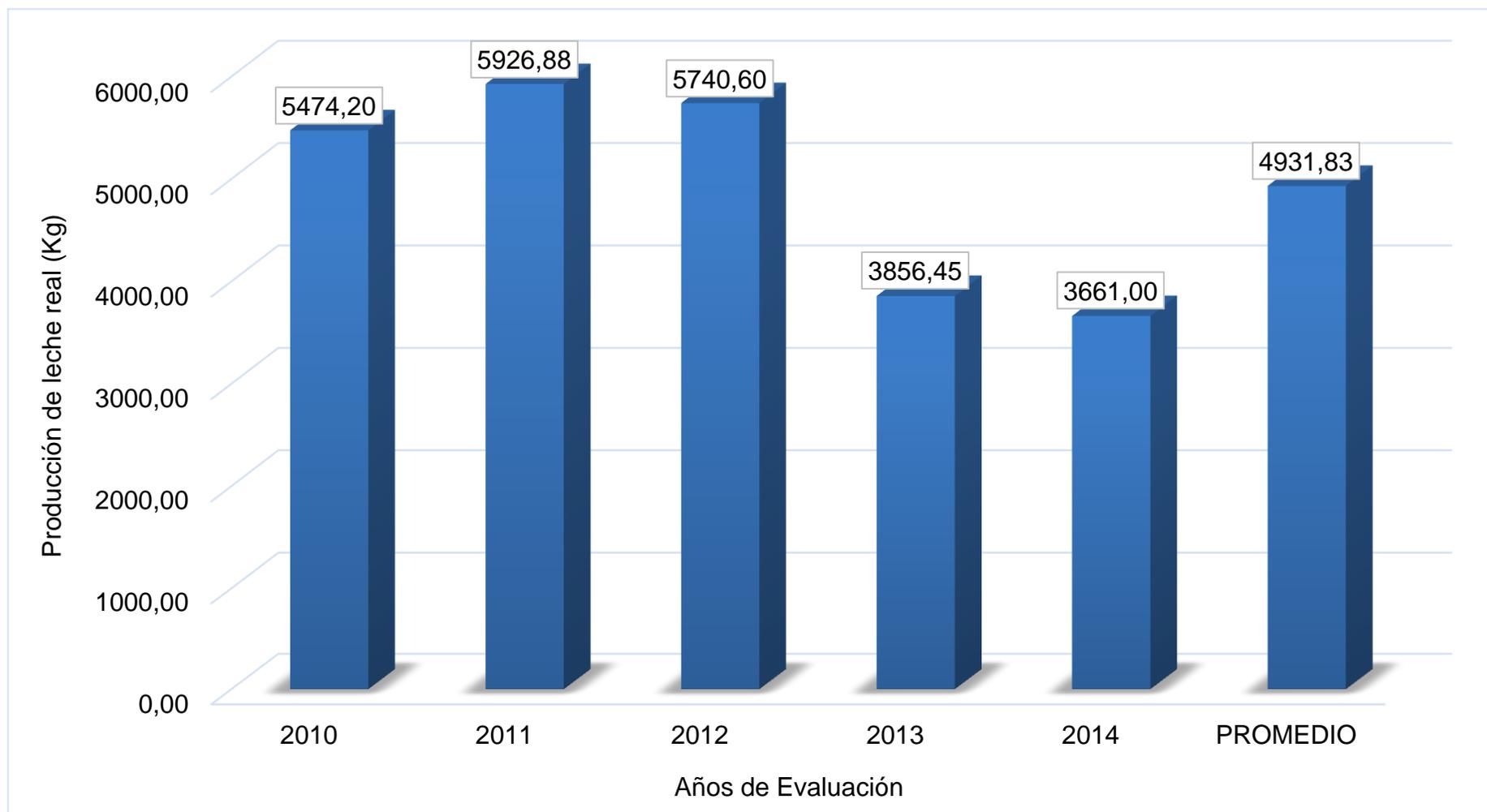


Gráfico 2. Producción de leche real (Kg), del periodo de evaluación 2010-2014 proveniente de las ganaderías asociadas a la AHFE.

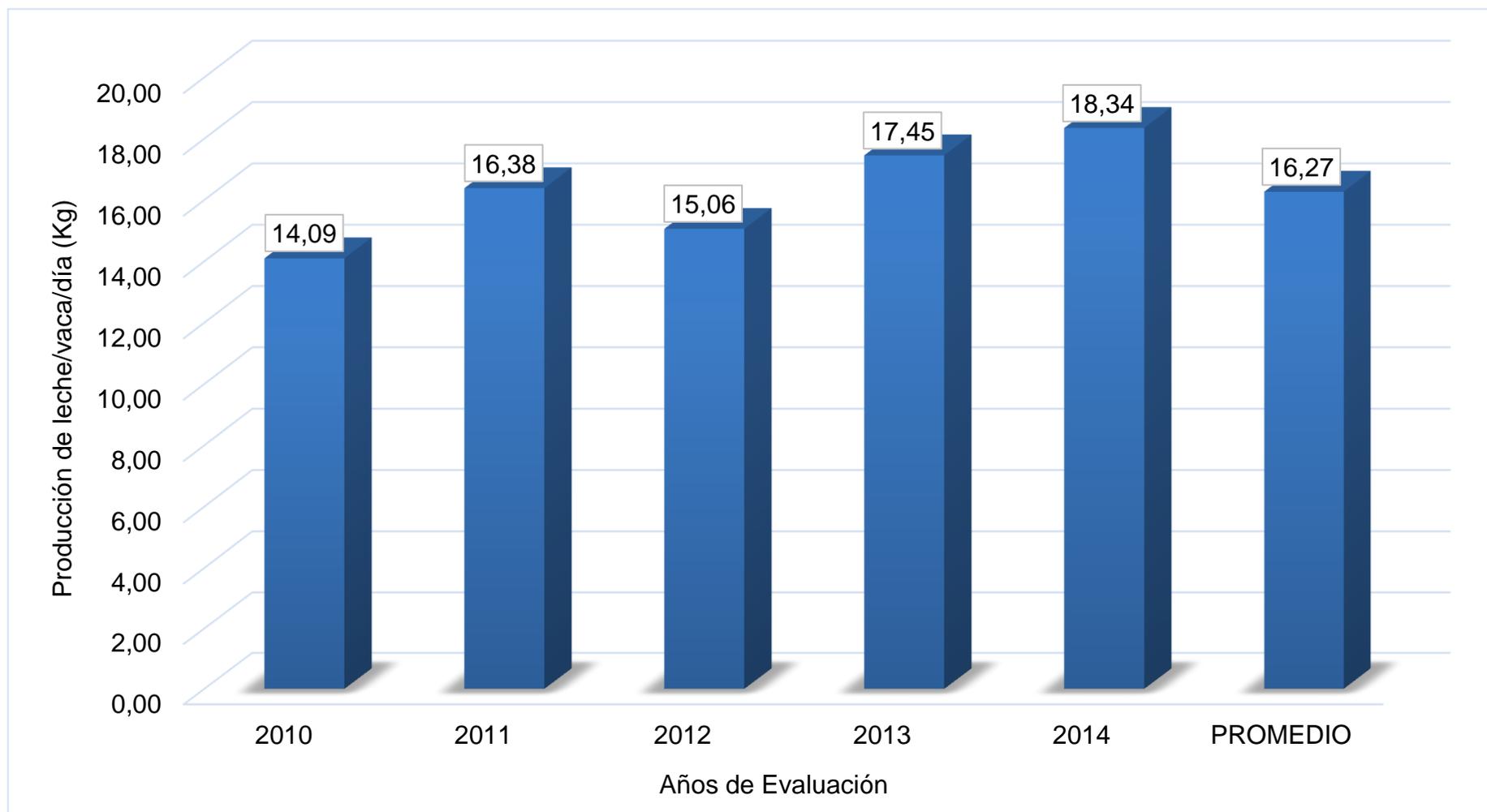


Gráfico 3. Producción de leche/vaca/día (Kg), del periodo de evaluación 2010-2014 proveniente de las ganaderías asociadas a la AHFE.

registrada y la producción más baja en el año 2010 con $4695,30 \pm 1290,02$ Kg, (gráfico 4).

Según Hazard, S. (2006), para comparar la productividad entre vacas, se suele aplicar factores de corrección y uniformizar las lactaciones a períodos de 305 días, edad adulta (4 años), dos ordeños/día y 3,2 % de grasa.

En comparación con la presente investigación Analuisa, I. (2004), registró una producción de leche ajustada a 305 días de 6141,59 kg/ vaca/ lactancia, en hatos Holstein, que es superior que los 5091,35 kg/ vaca/ lactancia obtenidos en la presente investigación, esto puede deberse a la cantidad de días abiertos.

2. Parámetros reproductivos

Los resultados de los parámetros reproductivos de las haciendas Asociadas a la Asociación Holstein Friesian del Ecuador, pertenecientes a la provincia de Chimborazo, durante el periodo 2010-2014 (cuadro 5).

a. Edad al primer servicio (meses)

El promedio de la edad al primer servicio de los años en estudio fue de 39,64 meses, dando así el mejor resultado en el año 2010 con un promedio de $30,82 \pm 7,31$ meses, a la vez el año con mayor edad pertenece al 2011 con $38,26 \pm 19,16$ meses (gráfico 5).

Estudio similar realizado por Trujillo, A. (2004), en diez hatos lecheros de la provincia de Pichincha cantón Machachi, la edad promedio al primer servicio fue 23,6 considerando que la edad al primer servicio más idónea está entre los 15 a 18 meses, con talla y peso adecuado para optimizar el periodo reproductivo y vida útil del animal, en nuestra investigación este parámetro registra un promedio muy elevado disminuyendo la eficiencia reproductiva por hato.

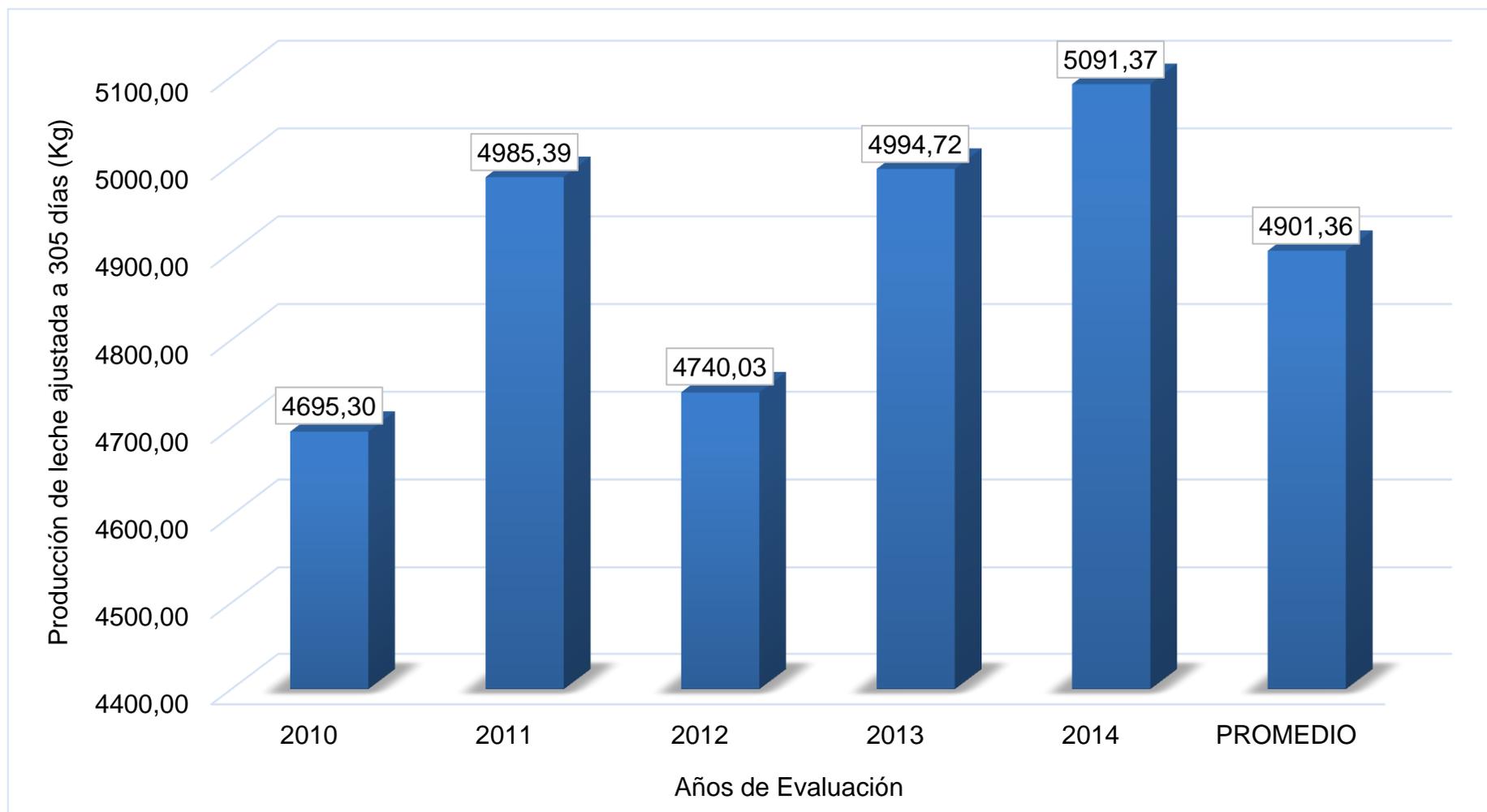


Gráfico 4. Producción de leche ajustada a 305 días (Kg), del periodo de evaluación 2010-2014 proveniente de las ganaderías asociadas a la AHFE.

Cuadro 5. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE ACUERDO A LOS AÑOS DE EVALUACIÓN 2010-2014 EN LAS HACIENDAS PERTENECIENTES A LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO QUE SE ENCUENTRAN ASOCIADAS A LA AHFE.

PARÁMETROS REPRODUCTIVOS	AÑOS DE EVALUACIÓN								PROMEDIO
	2010		2011		2012		2013		
	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	
Tamaño Muestral (n)	26		12		7		8		
Edad al primer servicio, (meses).	21,32	7,31	25,26	19,16	35,01	10,29	-	-	27,20
Edad al primer parto, (meses).	27,40	1,84	37,09	6,98	52,97	14,98	47,87	14,57	41,33
Intervalo parto primer servicio, (días).	143,13	113,55	219,75	119,07	118,25	70,42	73,00	26,55	138,53
Servicios por concepción, (N°).	1,77	0,82	2,00	1,41	1,57	0,79	1,88	0,83	1,80
Días abiertos, (días).	259,58	213,41	313,91	153,62	166,63	90,96	192,00	106,72	233,03
Intervalo entre partos, (días).	561,39	217,41	553,38	121,50	481,33	116,99	423,00	86,42	504,77
Eficiencia Reproductiva del hato (ERH)	-291,42		-313,88		-74,13		-131,58		-202,75

n: Número.

\bar{x} : Media.

S: Desviación estándar.

Kg.: Kilogramos de Leche.

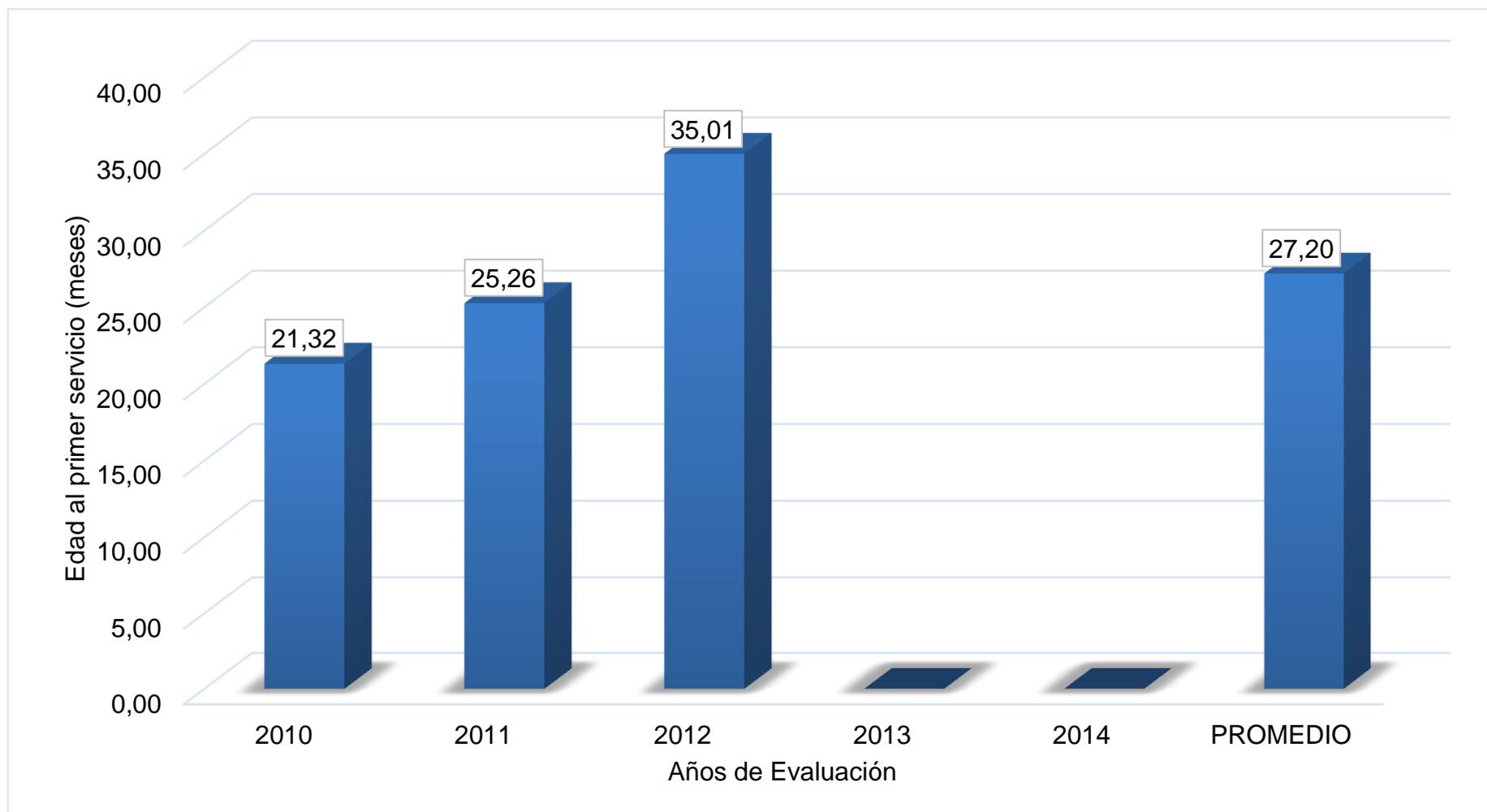


Gráfico 5. Edad al primer servicio (meses), del periodo de evaluación 2010-2014 proveniente de las ganaderías asociadas a la AHFE.

b. Edad al primer parto (meses)

En el periodo analizado, existe una media de 41,33 meses, observándose el valor más bajo en el año 2010 de $27,40 \pm 1,84$ meses, mientras que el valor más elevado se registró en el año 2012 de $52,97 \pm 14,98$ meses, (gráfico 6). En 2008 en un estudio realizados por la Asociación Holstein Friesian del Ecuador en ganaderías ecuatorianas, reportan una edad promedio al primer parto de $27,1 \pm 3,1$ meses, lo cual es similar al promedio de nuestra investigación encontrado en 2010, lo cual tiene relación directa con la edad a la primera preñez.

c. Intervalo parto primer servicio (días)

La variable intervalo parto primer servicio en el año 2013 encontró una media de $73 \pm 26,55$ días, como valor más bajo mientras que el mayor valor se obtuvo en el año 2011 con un promedio de $219,75 \pm 119,07$ días (valor máximo), obteniendo un promedio en los años de estudio de 128,03 días, (gráfico 7).

Alvear, E. (2010), la Hacienda "San Jorge", ubicada en la comunidad Puculpala del Cantón Chambo encontró $141,77 \pm 28,44$ días abiertos, tomando en cuenta que en las dos investigaciones existen periodos extensos, pese a esto la nuestra investigación registra un intervalo más corto por tanto mayor eficiencia en esta variable.

d. Servicios por concepción (N°)

En este parámetro se obtuvo como resultado una media de 1,84 servicios, en el año 2012 fue más eficiente con $1,57 \pm 0,79$, mientras que en el año 2011, se obtuvo un valor superior, $2 \pm 1,41$ servicios, es decir que la eficiencia de servicios por parto disminuyó en este año (gráfico 8).

Alvear, E. (2010), registró valores que entre 1,30 a 1,71 servicios por concepción en la hacienda "San Jorge" observándose una mejor eficiencia que en la presente investigación, considerando que el valor promedio aceptable es de 1,7 servicios por concepción.

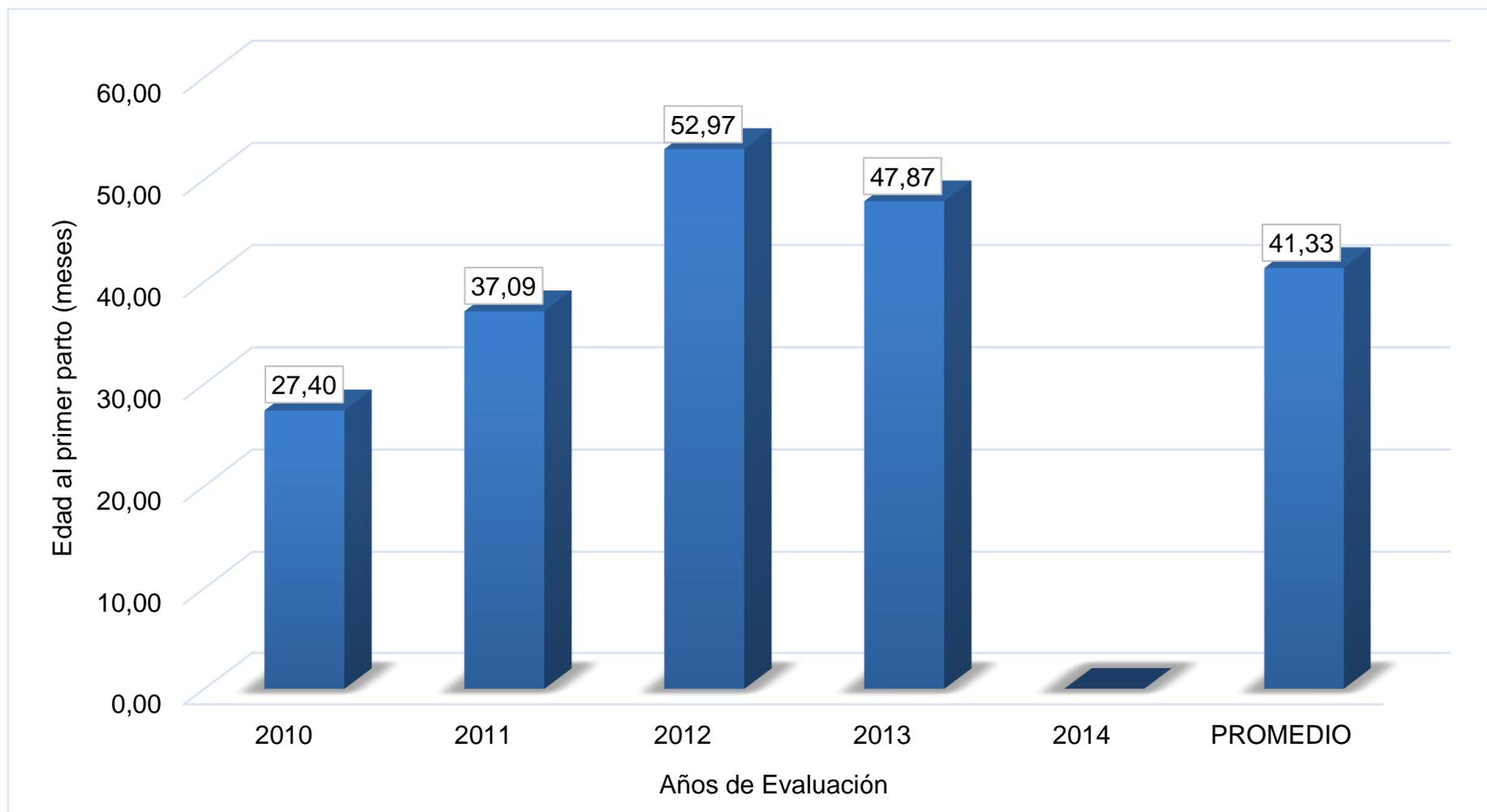


Gráfico 6. Edad al primer parto (meses) del periodo de evaluación 2010-2014 provenientes de las ganaderías asociadas a la AHFE.

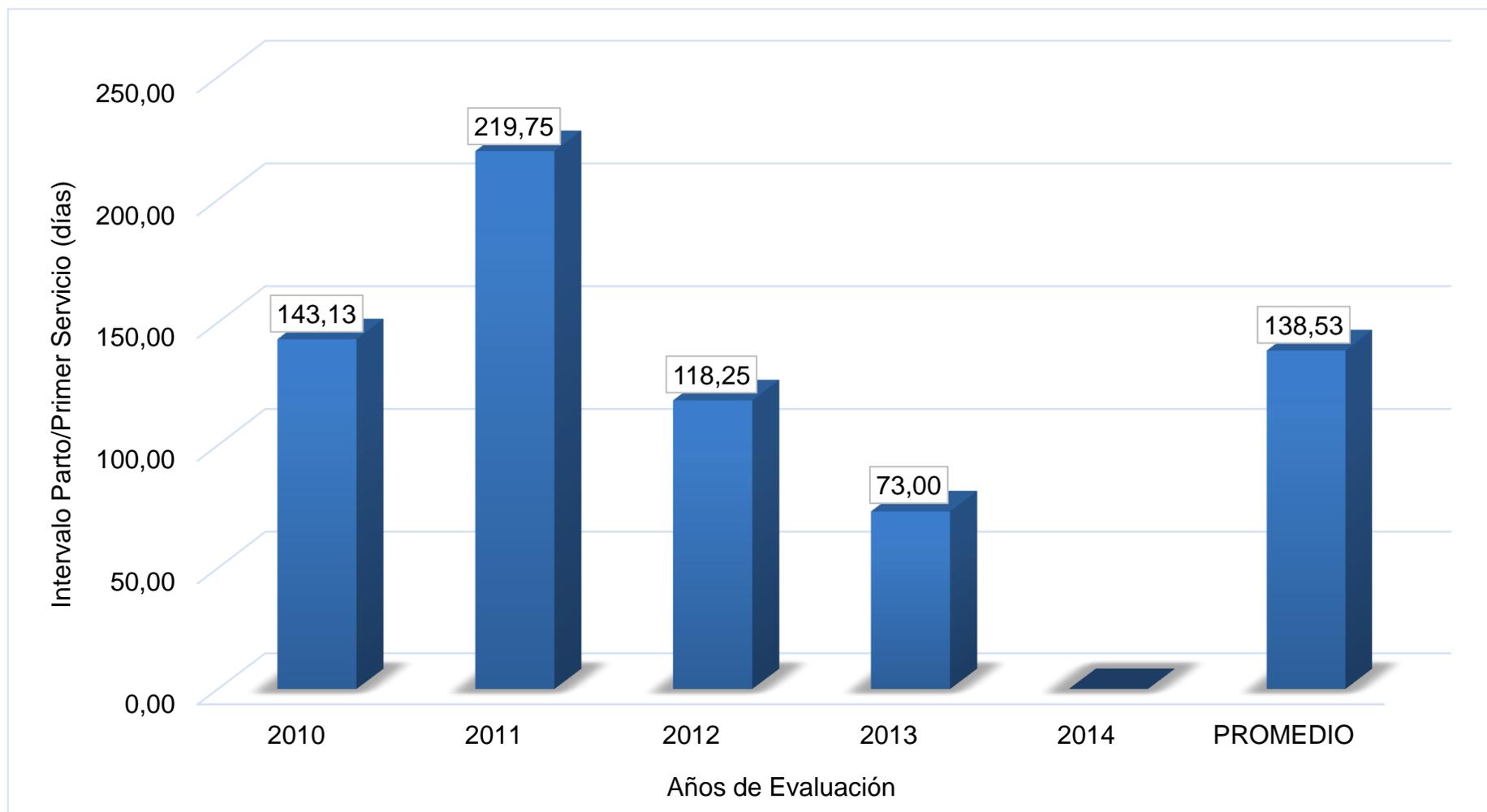


Gráfico 7. Intervalo parto 1° servicio (días) del periodo de evaluación 2010-2014 provenientes de las ganaderías asociadas a la AHFE.

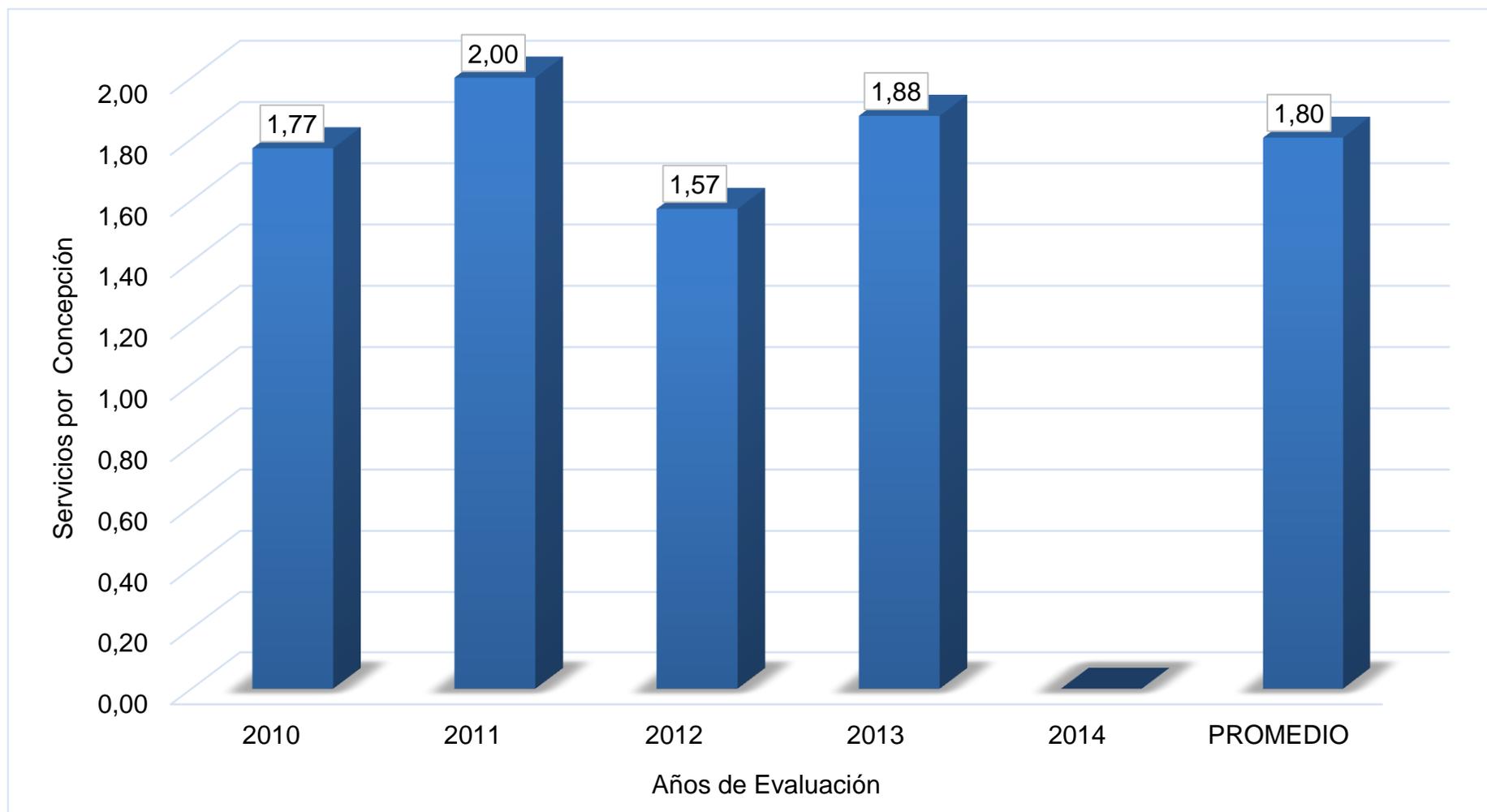


Gráfico 8. Servicios por concepción (N°) del periodo de evaluación 2010-2014 proveniente de las ganaderías asociadas a la AHFE.

e. Días abiertos (días)

Se refiere a el tiempo comprendido entre el parto y la siguiente concepción en el cual se ha obtenido un promedio de 233,03 días, logrando en el año 2012 una media de 166,63 días siendo el valor más bajo durante el periodo de análisis y en el año 2011 una media de 313,91 días, como periodo más prolongado (gráfico 9).

Los datos obtenidos en comparación con investigaciones afines como es el caso de Alvear, E. (2010)., que encontró valores que se encuentran entre 176,10 a 177,82 días, por lo tanto nuestra investigación presenta un periodo más largo, tomando en cuenta que esta variable debe tener un intervalo de no más de 70 días de acuerdo con lo expuesto por Pérez, A. (1982), quién señala que al aumentar los días abiertos de un hato incrementa igualmente el intervalo entre partos y la producción disminuye, aumentando los costos de alimentación por mantenimiento del animal.

f. Intervalo entre partos (días)

En el año 2013 se observó promedios de $423 \pm 86,42$ días, siendo este el menor promedio, mientras que el mayor promedio se obtuvo en el año 2010 un valor de $561,39 \pm 217,41$ días, existiendo un promedio en el parámetro intervalo parto-parto de 504,77 días, (gráfico 10).

En comparación con la investigación realizada por Alvear, E. (2010), en la hacienda "San Jorge" en la provincia de Chimborazo se reportó promedios de entre 303,00 a 456,64 días que son periodos más cortos que los promedios de nuestra investigación. Salgado, O. (2002), indica que el desempeño reproductivo en el postparto está determinado entre otros factores, por el medio ambiente, nutrición, amamantamiento, raza, edad y manejo.

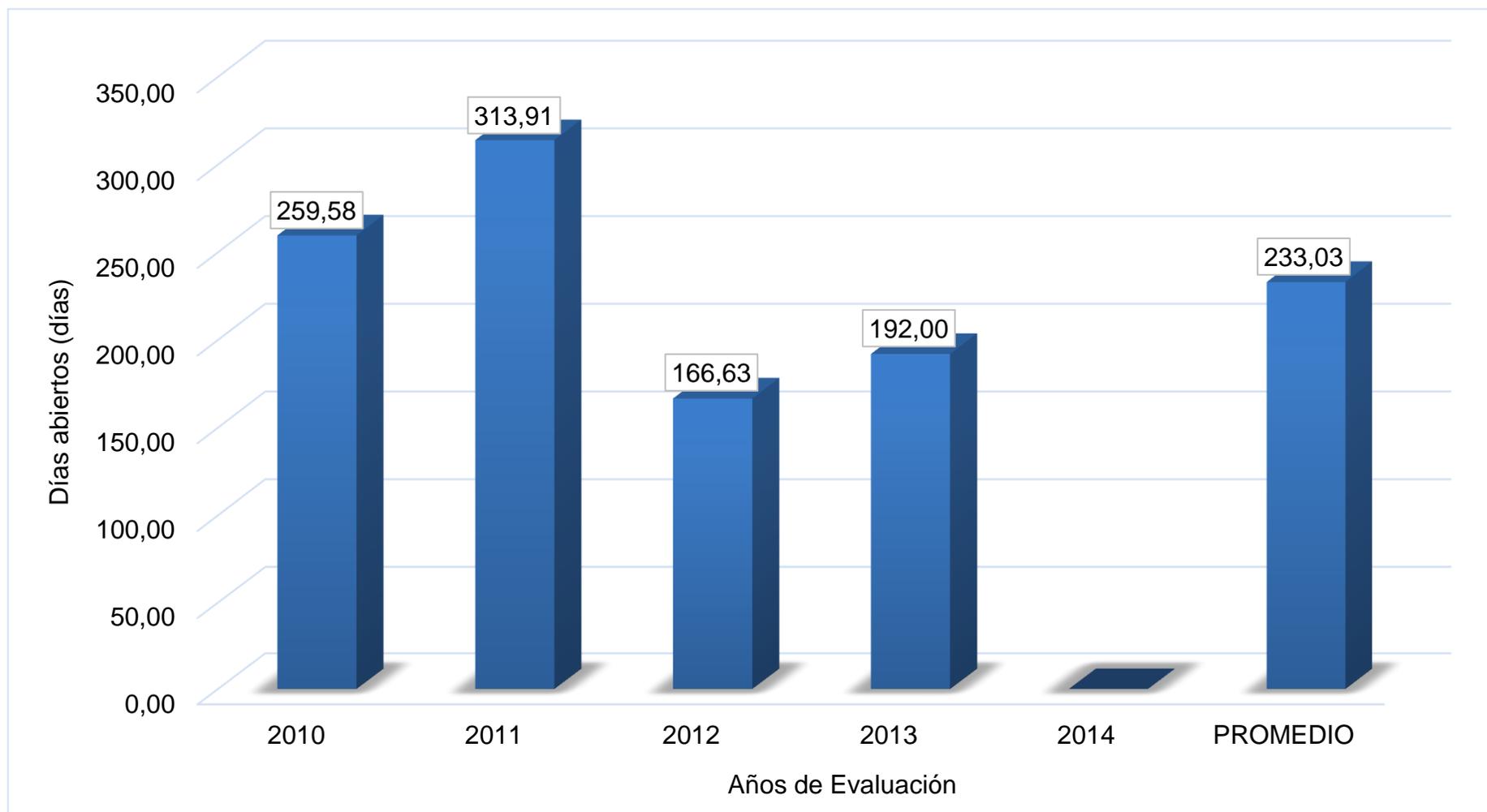


Gráfico 9. Días abiertos (días), del periodo de evaluación 2010-2014 provenientes de las ganaderías asociadas a la AHFE.

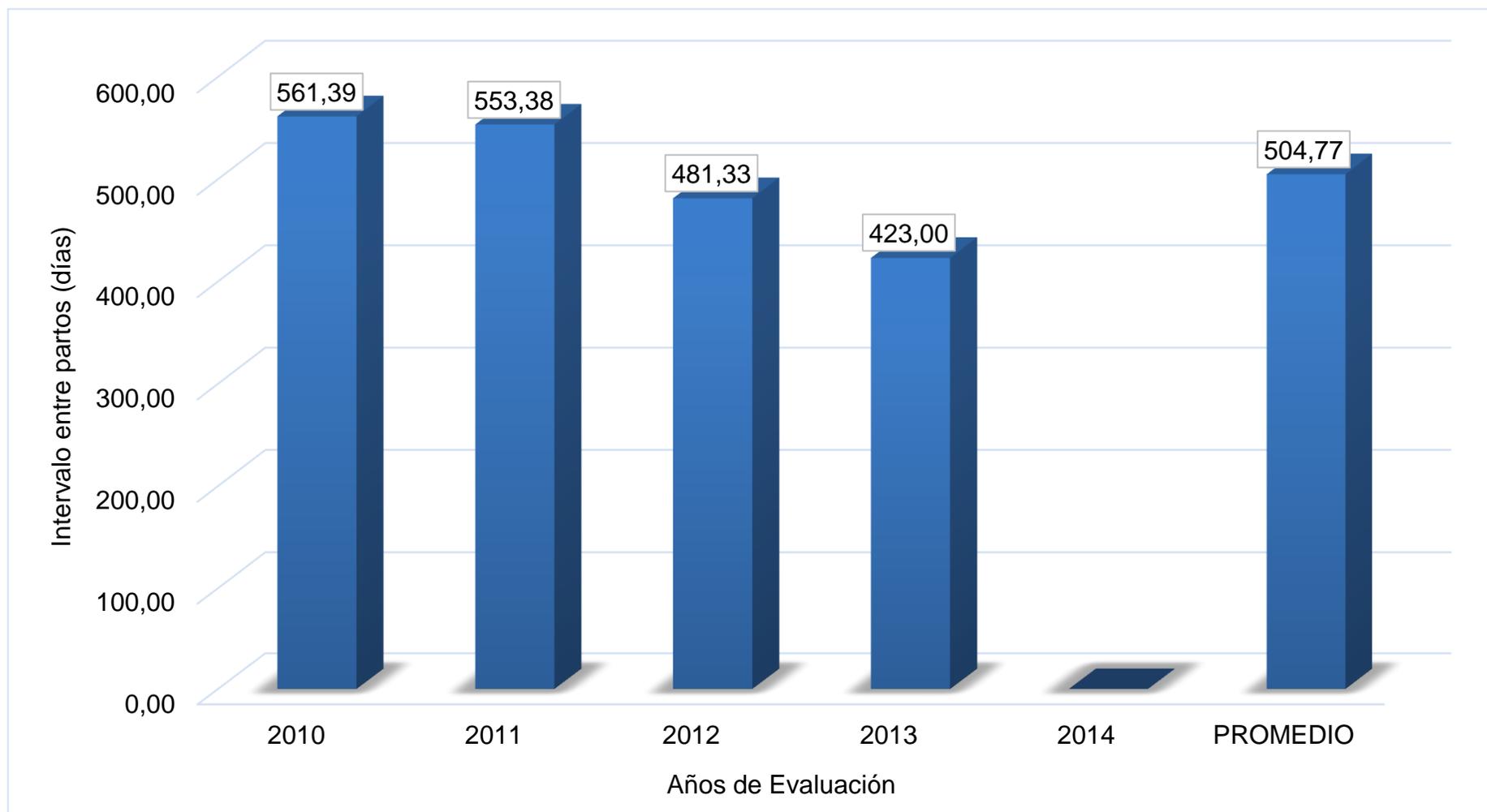


Gráfico 10. Intervalo entre partos (días), del periodo de evaluación 2010-2014 provenientes de las ganaderías asociadas a la AHFE.

B. PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE ACUERDO A LAS GANADERÍAS BOVINAS EVALUADAS INSCRITAS A LA ASOCIACIÓN HOLSTEIN FRIESIAN DEL ECUADOR DURANTE EL PERIODO 2010-2014.

1. Parámetros productivos

Resultados de los parámetros productivos de las haciendas Asociadas a la Asociación Holstein Friesian del Ecuador, pertenecientes a la provincia de Chimborazo (cuadro 6).

a. Duración de la lactancia (días)

La duración de la lactancia, de las vacas inscritas a la Asociación Holstein Friesian del Ecuador registra un promedio de 388,58 días durante el periodo 2010 a 2014, con variaciones que estuvieron entre 332,12 días en ganadería La Pampa y de 455,84 días en la ganadería la Estancia (gráfico 11), variaciones que pueden afectar los índices productivos y reproductivos de los hatos, por cuanto se alargarían los periodos parto-parto; parto- concepción, entre otros, y que estarían fuera de los parámetros ideales de esta raza, que es de obtener una cría por año.

Cabe resaltar que este valor promedio de todas las ganaderías difiere del ideal, que según Moreno, A. (2005), este índice mide la cantidad de leche producida por la vaca durante su lactación, que se espera sea en 305 días y dos ordeños/día, por consiguiente, se traduciría en una inadecuada recuperación de la condición corporal para enfrentar a la próxima lactancia, si se maneja adecuadamente los días abiertos dicho dato coinciden, en contraste según la AHFE (2008), las situaciones comparativas entre hatos a enero del 2001, de un total de 15691 animales en control a escala nacional se reporta que el promedio de días lechando de 332 a 345 en animales mestizos y puros respectivamente.

b. Producción de leche real (Kg)

La duración de la lactancia, en el rejo de vacas perteneciente a los hatos inscritos a la Asociación Holstein Friesian del Ecuador registra un promedio de 6448,11 Kg

Cuadro 6. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE ACUERDO A LAS GANADERÍAS EVALUADAS (ANDALUCÍA, ESTANCIA, LA PAMPA, SANTA ANA DE PUNIN) PERTENECIENTES A LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO QUE SE ENCUENTRAN ASOCIADAS A LA AHFE.

PARAMETROS PRODUCTIVOS	GANADERÍAS EVALUADAS								PROMEDIO
	ANDALUCÍA		ESTANCIA		LA PAMPA		SANTA ANA DE PUNIN		
Tamaño Muestral (n)	2		32		43		36		
	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	
Duración de la lactancia, (días).	394,50	85,56	455,84	224,49	332,12	153,31	371,86	164,29	388,58
Producción de leche real, (Kg).	8658,50	157,68	7538,62	3208,36	4861,72	2536,86	4733,62	2373,76	6448,11
Producción de leche/vaca/día, (Kg).	22,43	4,47	16,96	3,11	15,85	4,11	12,48	2,59	16,93
Producción de leche ajustada a 305 días, (Kg).	7421,61	1024,75	5453,96	1138,70	4768,83	1117,00	3840,79	780,41	5371,30

n: Número.

\bar{x} : Media.

S: Desviación estándar.

Kg.: Kilogramos de Leche.

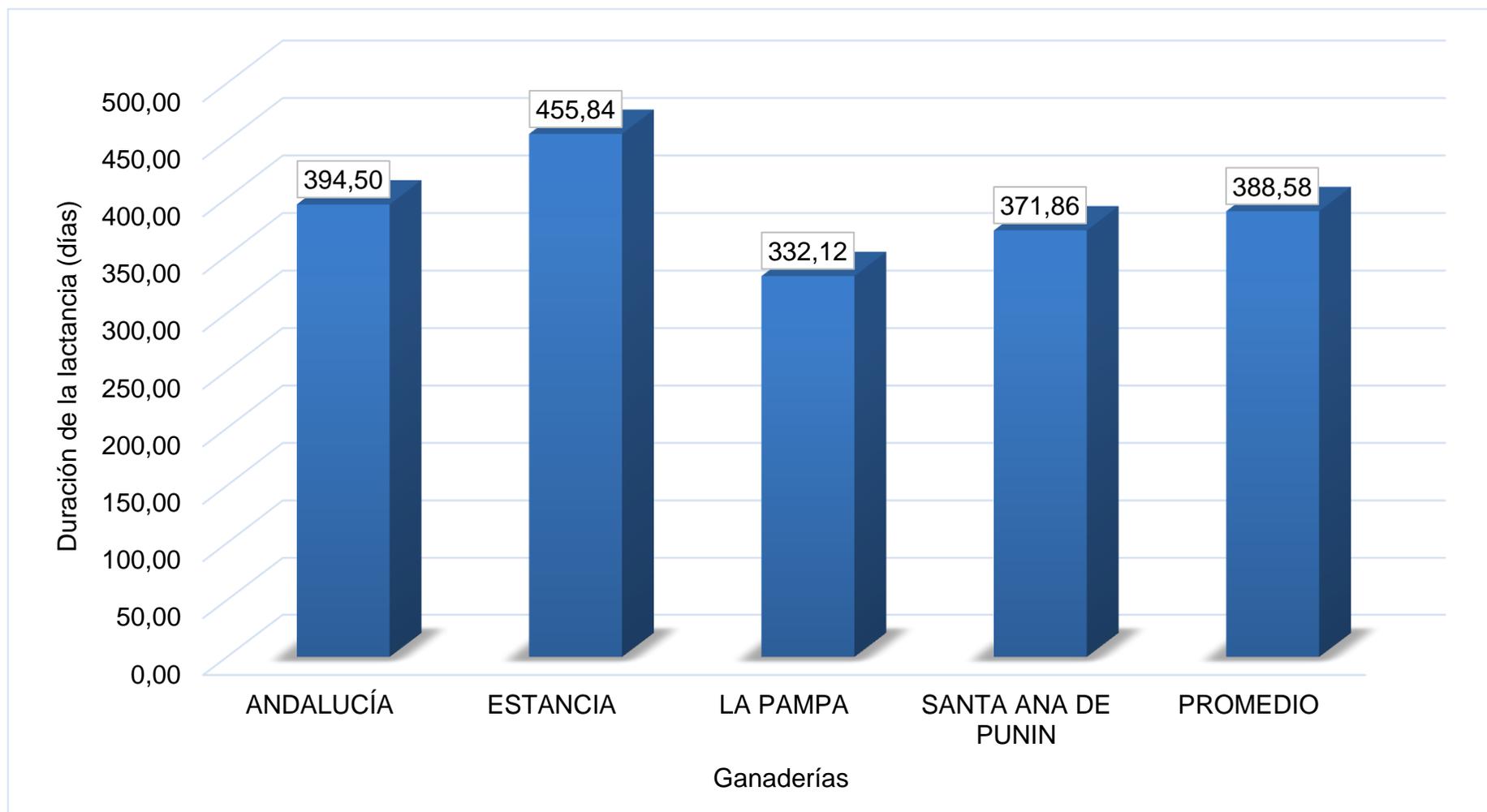


Gráfico 11. Duración de la lactancia (días) perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE.

durante el periodo 2010-2014, presentándose el mayor promedio en la ganadería Andalucía, con 8658,50 Kg, mientras que el menor promedio se registró en la ganadería Santa Ana de Punin con un valor de 4733,62 Kg en el periodo de lactancia, sin embargo la producción real de leche está en función de la duración de la lactancia y manejo reproductivo empleado, (gráfico 12).

Muñoz, C. (1997), en su investigación sobre Características del Comportamiento Productivo y Reproductivo del Hato lechero de la Unidad Productiva Tunshi – ESPOCH, durante el período 1993,1994 y 1995 determinó una producción de leche promedio de 4071.12 Kg/lactancia, promedio que se sitúa dentro de los rangos obtenidos en el estudio actual.

De igual manera coinciden Caballero, L. y Hervas, P. (1985), quienes señalan que una duración de la lactancia óptima es de 305 días, obteniéndose así un parto por año y un intervalo entre partos de 12 a 13 meses, además esta ciclicidad asegura una óptima productividad por vaca, también indica que períodos más largos de lactancia aumentan la producción de leche por lactancia pero disminuyen la producción por vida productiva de la vaca.

Por su parte Damian, L. (1995), en su estudio sobre evaluación productiva y reproductiva del Hato Holstien Mestizo del Programa Lechero de la Unidad Productiva Tunshi – ESPOCH, durante el período 1990 -1992, presentó una producción de leche mayor en el año 1992 con 3060.85 Kg/lactancia, promedio que se encuentra dentro de los rangos determinados en la presente investigación.

c. Producción de leche vaca/día (Kg)

La producción de leche por vaca y por día, durante el periodo 2010-2014, fue de 16,93 Kg presentándose la mayor producción en la ganadería Andalucía, con 22,43 Kg, mientras que la menor cantidad se registró en la ganadería Santa Ana de Punin con 12,48 Kg en el periodo de lactancia; sin embargo, este parámetro está en función al manejo empleado en los años de estudio (gráfico 13).

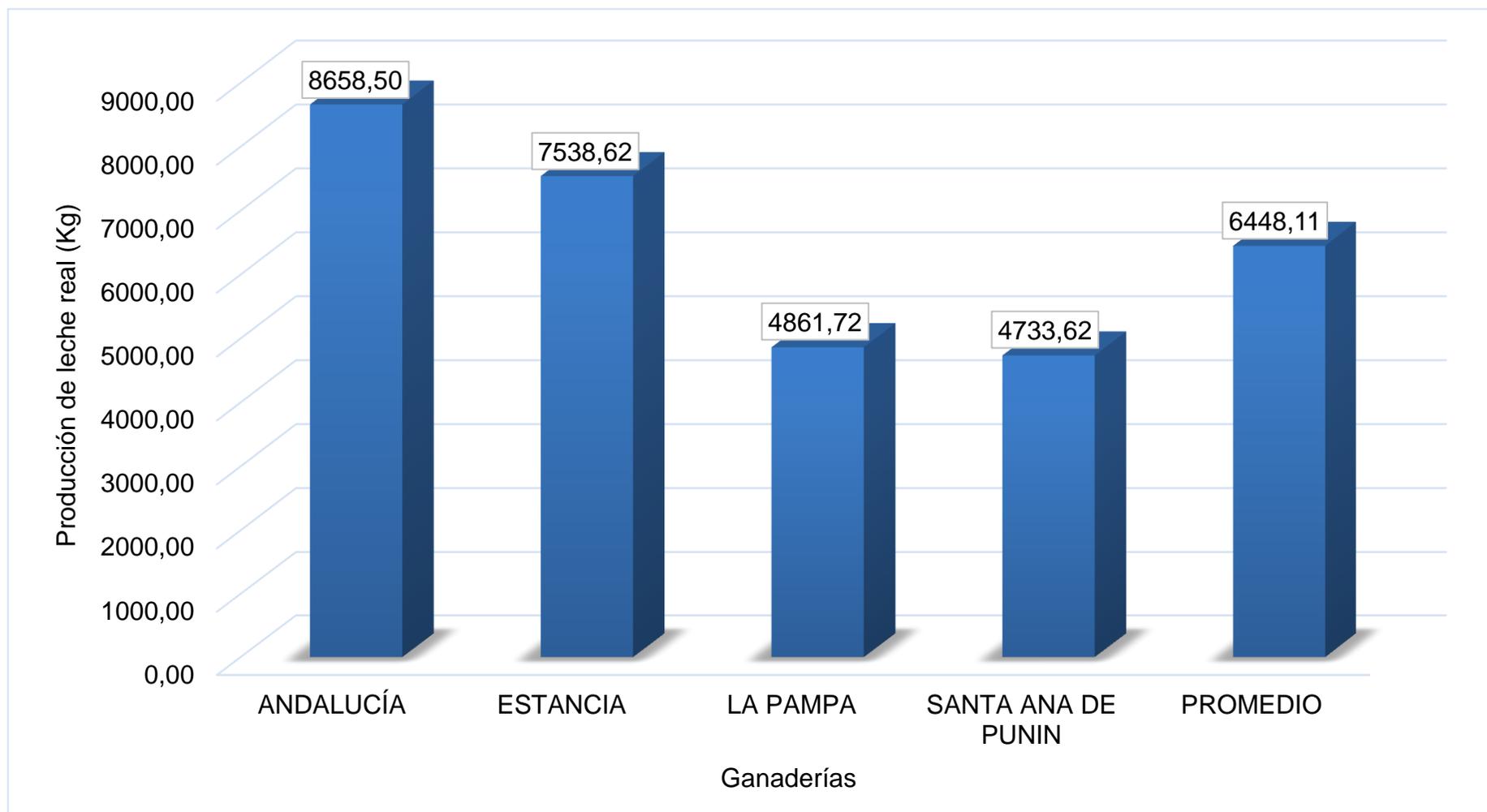


Gráfico 12. Producción de leche real (Kg), perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE.

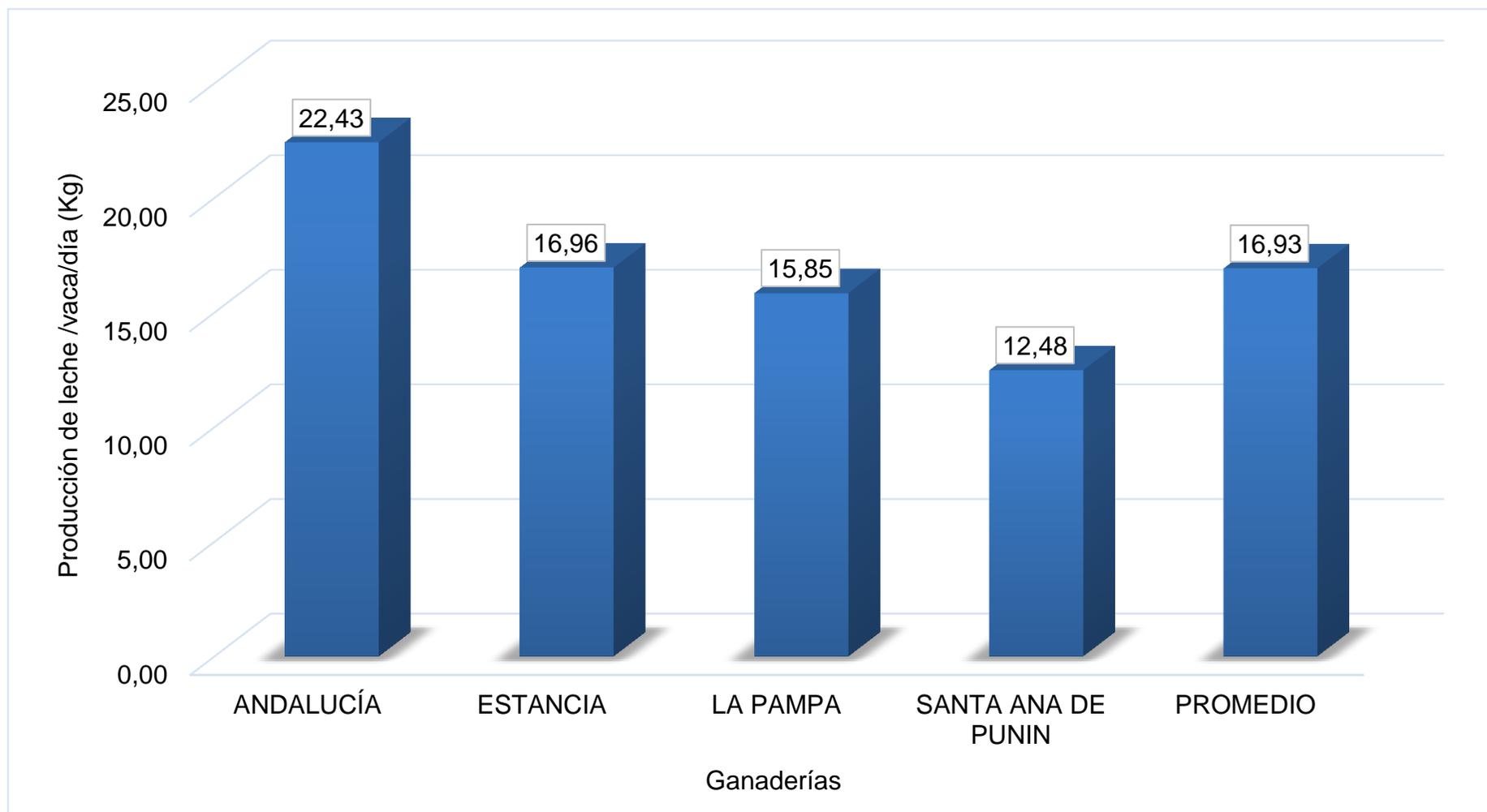


Gráfico 13. Producción de leche/vaca/día (Kg), perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE.

Ossa, J. y Smith, G. (1994), obtuvieron datos inferiores a los datos encontrados en la presente investigación, los puntos más alto de producción de leche para las vacas de primer parto, segundo y tercer parto y más de 4 partos fueron 64, 46 y 38 días respectivamente y la producción máxima de leche fue de 4,4 kg/día para el primer parto; 5,5 kg/día para el segundo y tercer parto; y, 5,5 kg/día para más de 4 partos. Por otro lado, Guamán, J. (1998), reporta resultados similares de la Hacienda “Elcilla”, con una producción de 8 y 9 Kg./vaca/día, mientras que Muñoz, C. (1997), reporta una cantidad de 12,93 Kg./vaca/día. Valores que son superiores a presente estudio.

d. Producción de leche ajustada a 305 días (Kg)

La producción de leche ajustada a los 305 días, es relativamente baja en el período 2010 – 2014, registrando un promedio de 5371,30 Kg, siendo mayor la cantidad en la ganadería Andalucía con 7421,61 Kg, mientras que en menor proporción se registró en la ganadería Santa Ana de Punin con 3840,79 Kg, (gráfico 14).

Los promedios obtenidos para esta parámetro son superiores a los manifestados por Rivadeneira, H (1990), quien obtuvo datos de la producción de leche ajustada a 305 días de lactancia y edad adulta de 5.766,8 litros y el periodo de duración de la lactancia de 366,18 días, al evaluar el hato lechero Holstein mestizo de la hacienda San Juan de Chuquipogyo durante 1987 – 1988, mientras que Muñoz, C. (1997), quien en su investigación sobre Características del Comportamiento Productivo y Reproductivo del Hato lechero de la Unidad Productiva Tunshi – ESPOCH, durante el período 1993,1994 y 1995 indica una producción ajustada promedio de 4288,76 Kg/lactancia.

2. Parámetros reproductivos

Los resultados de los parámetros productivos de las haciendas Asociadas a la Asociación Holstein Friesian del Ecuador (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), pertenecientes a la provincia de Chimborazo (cuadro 7).

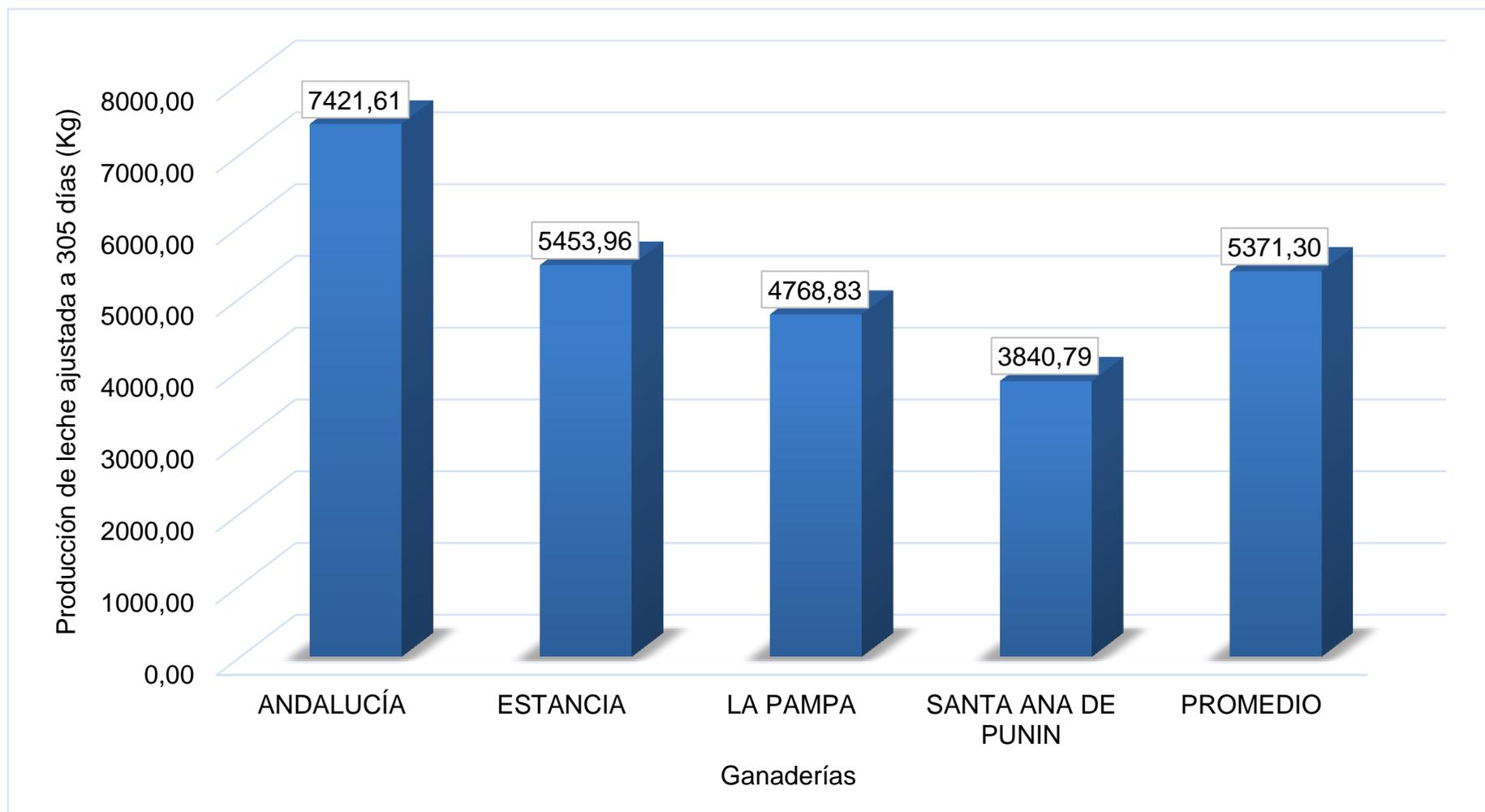


Gráfico 14. Producción de leche ajustada a 305 días (Kg), perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE.

Cuadro 7. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE ACUERDO A LAS GANADERÍAS EVALUADAS (ANDALUCÍA, ESTANCIA, LA PAMPA, SANTA ANA DE PUNIN) PERTENECIENTES A LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO QUE SE ENCUENTRAN ASOCIADAS A LA AHFE.

PARÁMETROS REPRODUCTIVOS	GANADERÍAS EVALUADAS								PROMEDIO
	ANDALUCÍA		ESTANCIA		LA PAMPA		SANTA ANA DE PUNIN		
Tamaño Muestral (n)	2		28		31		28		
	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	
Edad al primer servicio, (meses).	-	-	28,40	7,12	39,35	11,39	27,63	8,33	31,79
Edad al primer parto, (meses).	-	-	37,19	6,69	47,71	9,97	35,37	8,19	40,09
Intervalo parto primer servicio, (días).	159,00	69,30	187,41	96,71	113,97	102,98	161,74	111,18	155,53
Servicios por concepción, (N°).	1,50	0,71	2,04	1,40	2,77	2,04	2,14	1,53	2,11
Días abiertos, (días).	218,00	14,14	316,78	212,31	232,77	162,22	285,48	195,69	263,26
Intervalo entre partos, (días).	-	-	623,14	281,25	525,17	183,46	573,37	216,34	573,89

n: Número.

\bar{x} : Media.

S: Desviación estándar.

Kg.: Kilogramos de Leche.

a. Edad al primer servicio (meses)

El promedio a la edad al primer servicio del periodo 2010-2014 fue de 31,79 meses, determinando los valores que van entre 27,63 y 39,35 meses, resultado a las ganaderías Santa Ana de Punín y La Pampa, respectivamente (gráfico 15).

Según Glauber, E. (2007), se debe tomar en cuenta que las vaconas para recibir su primer servicio deben tener el 60% de su peso adulto y al momento del parto el animal debe tener entre el 80 y 90% de su peso adulto.

b. Edad a su primer parto (meses)

La edad a su primer parto en vacas perteneciente a los hatos inscritos a la Asociación Holstein Friesian del Ecuador registraron un promedio de 40,09 meses durante el periodo de evaluación, logrando la mayor edad la ganadería La Pampa, con 47,71 meses, mientras que la edad inferior registró la ganadería Santa Ana de Punin con 35,37 meses, (gráfico 16).

Los resultados obtenidos en la actual investigación son similares a los expuestos por Muñoz, C. (1997), quien en su investigación sobre Características del Comportamiento Productivo y Reproductivo del Hato lechero de la Unidad Productiva Tunshi – ESPOCH, durante el período 1993, 1994 y 1995 determinó que la edad al primer parto en las vacas fluctuaba en 37,05 meses, lo que está relacionado directamente con la edad al primer servicio, en un estudio de los parámetros productivos y económicos de las ganaderías (Asociación Holstein Friesian del Ecuador, 2008). En relación a la edad al primer parto (meses), obtuvo una media de 27,1 con una desviación de 3,1 una mínima de 19 (meses), y una máxima de 40 (meses).

c. Intervalo parto primer servicio (días)

El parámetro intervalo entre parto primer servicio, presenta una variabilidad en el periodo evaluado 2010-2014, así, la ganadería La Estancia presenta una mayor

amplitud de intervalo entre parto-primer servicio con 187, 41 días y en la ganadería

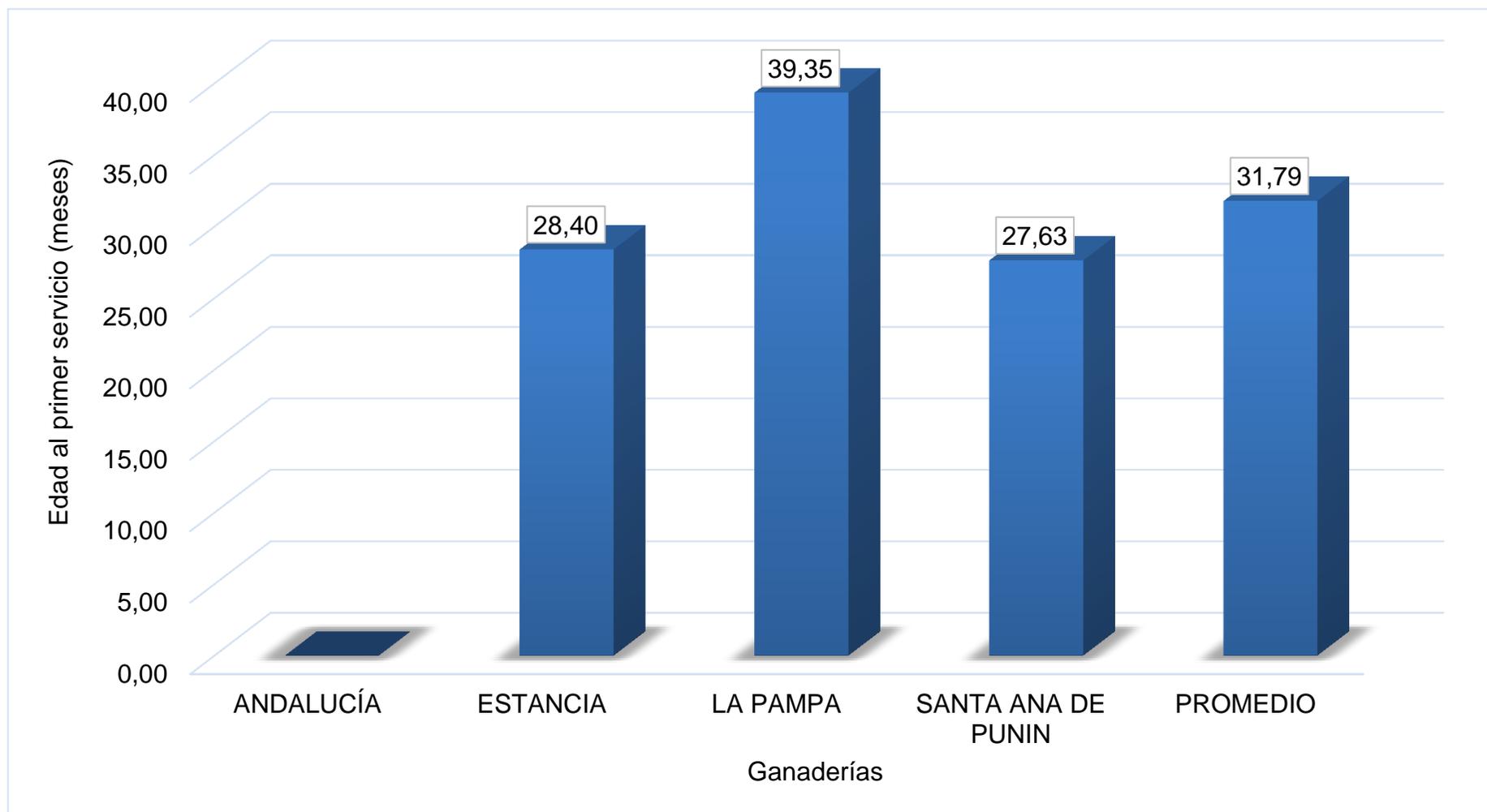


Gráfico 15. Edad al primer servicio (meses), perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE.

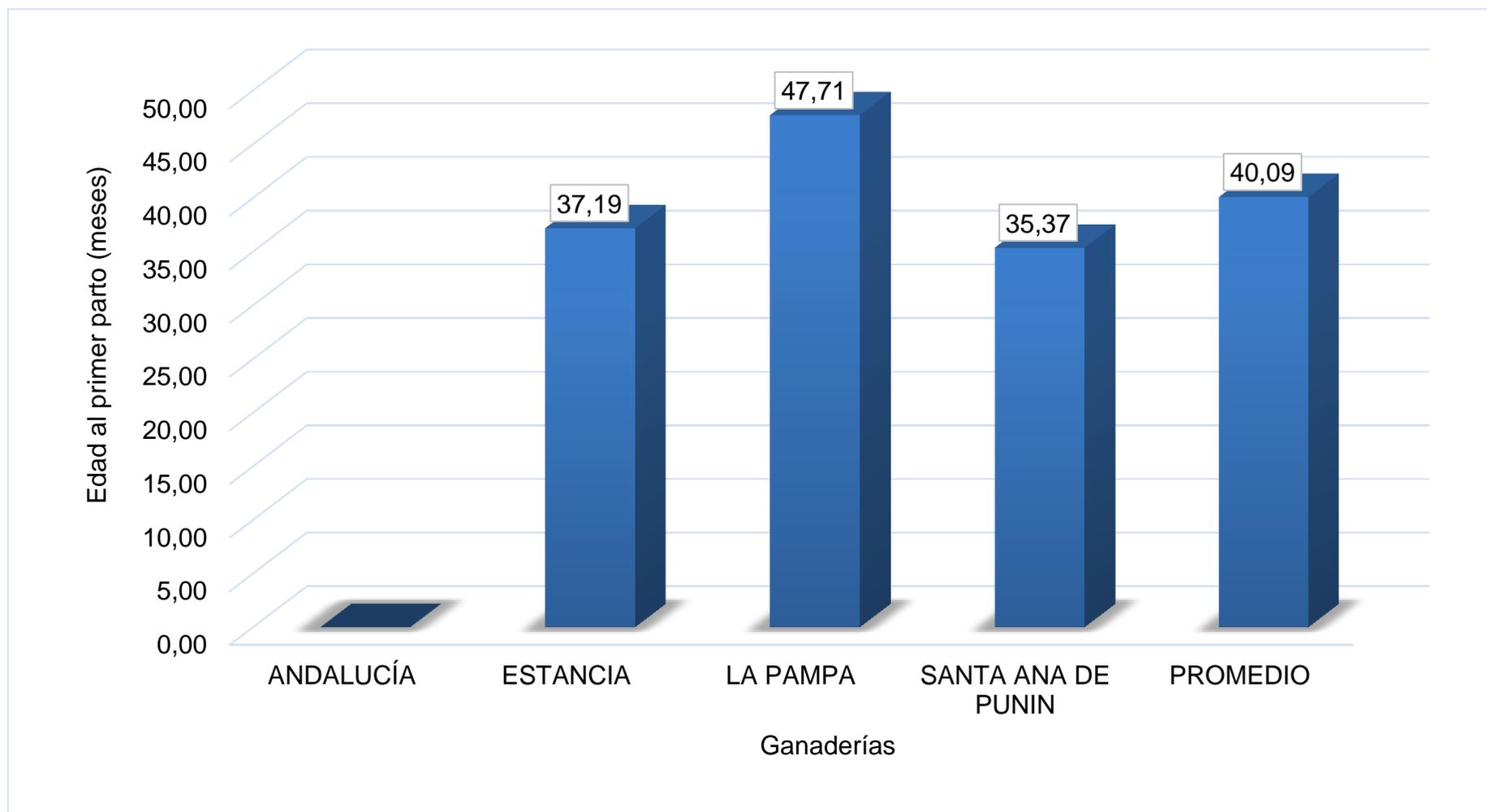


Gráfico 16. Edad al primer parto (meses), perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE.

La Pampa, el intervalo entre parto-primer servicio es menor con 113,97 días, (gráfico 17).

De acuerdo a los resultados obtenidos en las variables anteriores se debe señalar que el intervalo parto – primer servicio está afectando directamente al intervalo entre partos y días abiertos, consecuentemente afecta a la eficiencia reproductiva del hato, lo que posiblemente se debe a un inadecuado sistema de detección de celos en las vacas, para efectivizar el primer servicio luego de cada parto, durante el periodo evaluado

Bath, D. (2002), menciona que el promedio del intervalo del parto/primer ovulación es aproximadamente 20 días, y del parto/primer inseminación es aproximadamente 40 días.

d. Servicios por concepción (N°)

El número de servicios por concepción, presenta una variabilidad considerable, en las ganaderías evaluadas, que van de 2,77 a 1,5 servicios por concepción, correspondientes a las ganaderías La Pampa y Andalucía respectivamente (gráfico 18).

Estudios realizados por Analuisa, I. (2004), el número de servicios por concepción reporta un promedio de 2,12; indicándose para los Holstein puros un valor de 2,53 y un valor para los Holstein mestizo 1,95 y Holstein identificado 2,14; sin embargo Risco, C. y Archbald, L. (1999), menciona que la Tasa de concepción puede afectarse por los siguientes factores: exactitud de detección de celo, experiencia del inseminador, fertilidad del hato (vaca), y fertilidad del semen (toro).

e. Días abiertos (días)

Durante el periodo evaluado 2010-2014 se presentó diferencias estadísticas entre las ganaderías evaluadas, es así que en la ganadería La Estancia, se presentó la mayor cantidad de días abiertos con 316,78 días, por otra parte en la ganadería Andalucía se presentó el menor intervalo de días abiertos con 218,00 días,

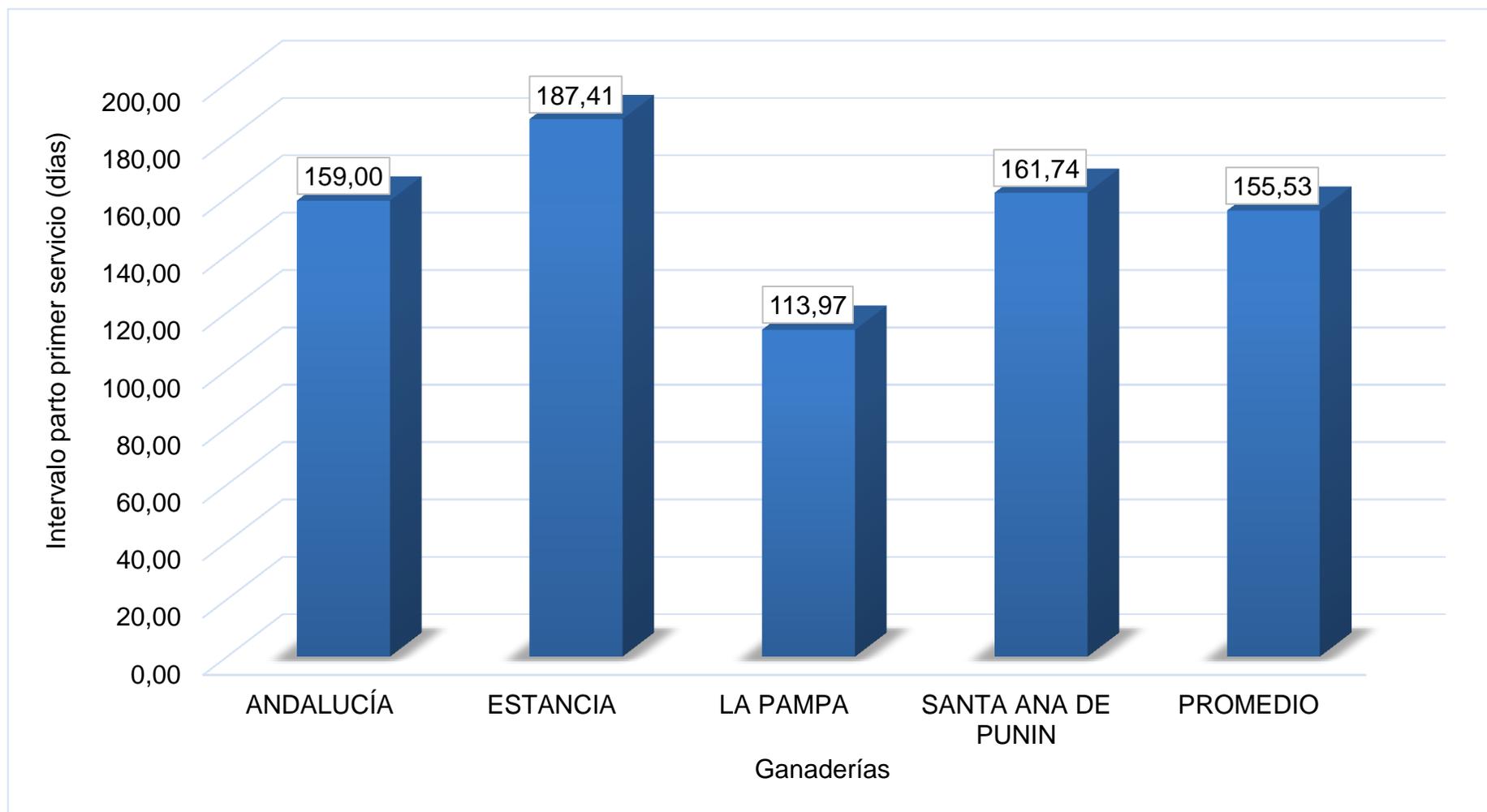


Gráfico 17. Intervalo parto 1° servicio (días), perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE.

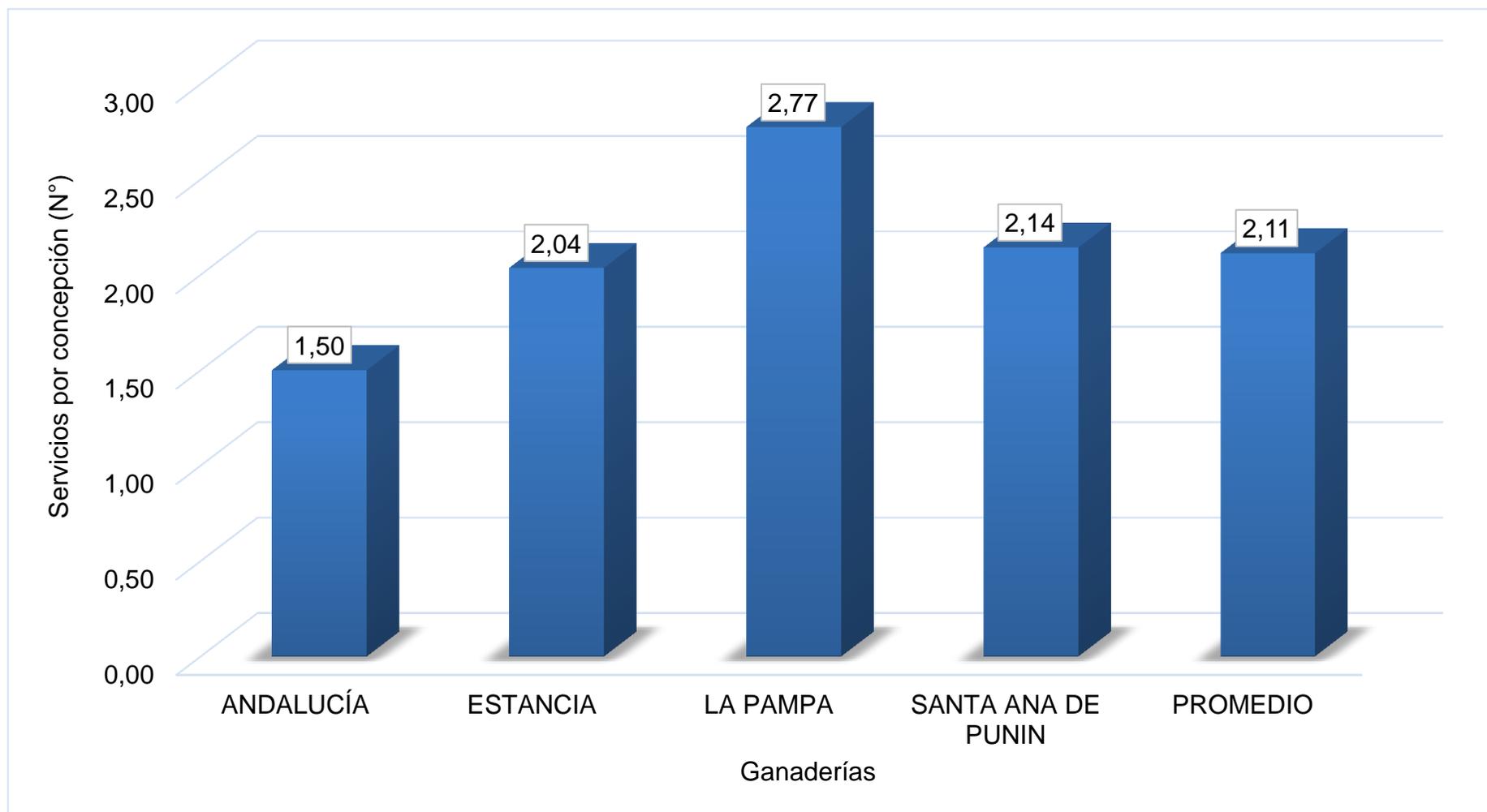


Gráfico 18. Servicios por concepción (N°), perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE.

(gráfico 19). Valor inferior al registrado por Gonzáles, O. y Pérez, M. (2002), en un estudio de la fertilidad y su evolución en las vacas lecheras del País Vasco y Navarra donde se obtuvo un promedio de 116 días abiertos, datos similares obtuvo Moreno, A. (2005), donde la primera inseminación (o servicio), se realice como mínimo a los 60 días después del parto, señalándose que las vacas conciben con mayor facilidad entre los 60 y 70 días después del parto, y éstas producen más leche durante la vida útil, mientras que para Analuisa, I. (2004), los días abiertos fueron de 156,32 en hatos donde tienen Holstein puros.

f. Intervalo entre Partos (días)

El parámetro intervalo entre partos, está directamente relacionado con los días abiertos, presenta una considerable variabilidad en las diferentes ganaderías evaluadas, así, en la ganadería La Estancia presenta mayor amplitud con 623,14 días, y en la ganadería La Pampa, el intervalo entre partos es menor con 525,17 días, (gráfico 20).

Según Kertz, A. (2010), se debe alcanzar rápidamente el pico de producción de leche con alta persistencia y tener un intervalo entre partos aproximado de 12 a 13 meses, mientras que para Moreno, A. (2005), las vacas de alta producción más persistentes pueden no sufrir las pérdidas de producción observadas en las vacas promedio, cuando el intervalo entre partos se extiende a 13 - 14 meses, así mismo Alvear, E. (2010), realizó un estudio en la Provincia de Chimborazo, donde obtuvo intervalos entre partos de $392,62 \pm 57,51$ días

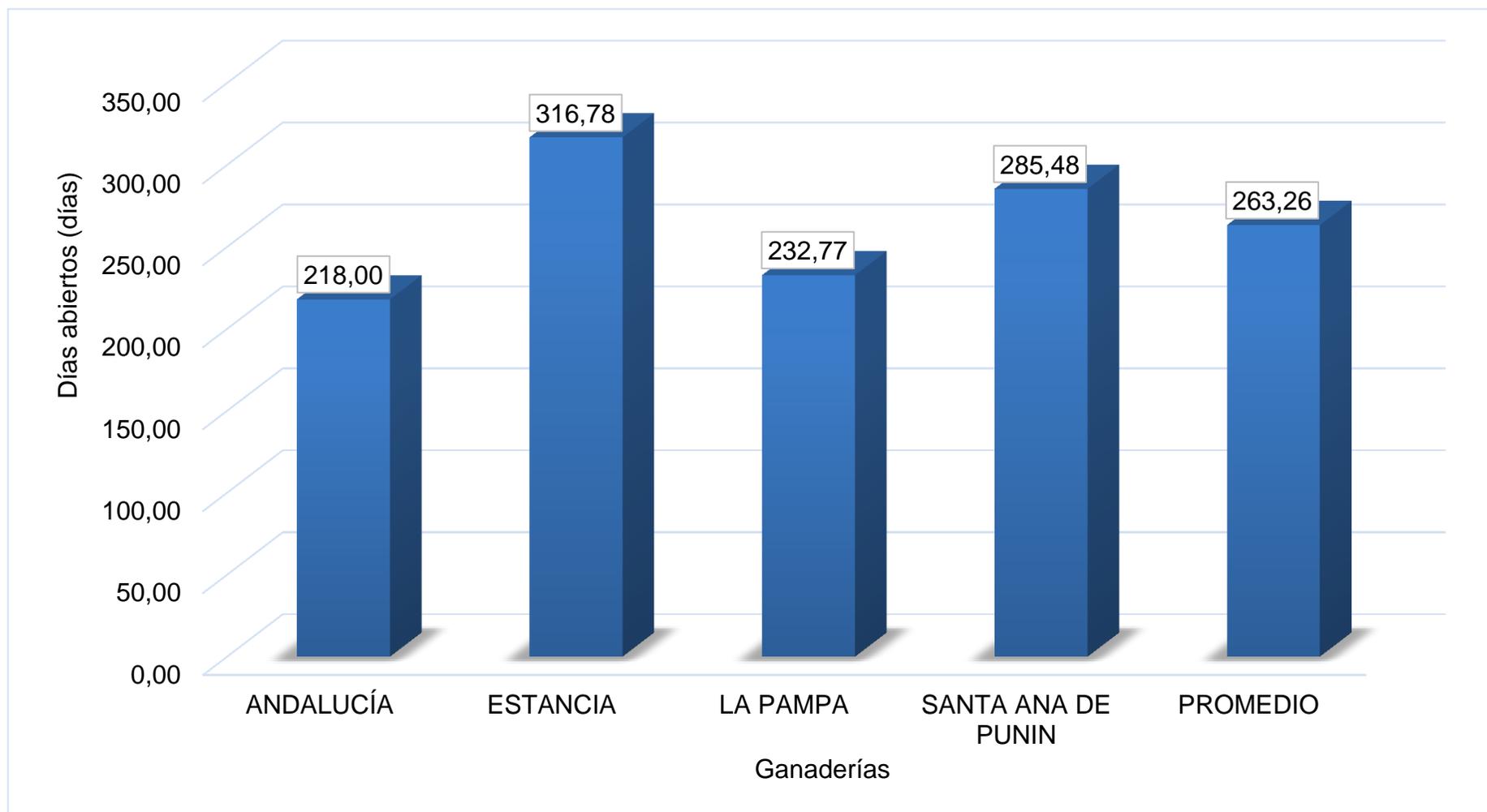


Gráfico 19. Días abiertos (días), perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE.



Gráfico 20. Intervalo entre partos (días), perteneciente a las haciendas de Chimborazo (Andalucía, Estancia, La Pampa, Santa Ana de Punin), que se encuentran asociadas a la AHFE.

V. CONCLUSIONES

Luego de evaluar los indicadores productivos y reproductivos de la Provincia de Chimborazo asociadas a la Holstein Friesian del Ecuador durante el período 2010-2014, se puede emitir las siguientes conclusiones:

1. La duración de lactancia en vacas pertenecientes al registro de la Holstein Friesian del Ecuador, presenta el mayor promedio durante el año 2012, con 377,4 días, mientras que el menor promedio se registró en el año 2014 con un periodo de 201,5 días de lactancia, cabe destacar que los valores adecuados van desde 315 a 330 días para mantener una mejor eficiencia reproductiva.
2. La mejor producción diaria se determinó en el año 2014 con 18,34 Kg, sin embargo en el año 2010 se presentó la producción más baja con 14,09 Kg, esto pudo deberse a factores de manejo (alimentación, ordeño) y/o genéticos.
3. La edad al primer parto más baja se determinó en el 2010 a los 27,40 meses y la edad mayor se observa en el 2012 con 52,97 meses, considerando que la edad optima al primer parto está entre los 24 a 26 meses, solamente en 2010 se acerca a este valor, mientras que en 2012 este promedio se eleva bruscamente y esto se verá reflejado al final en la vida útil del animal.
4. En cuanto a los servicios por concepción en el año 2011 se observa 2,00 servicios por concepción mientras que el mejor intervalo se reporta en el año 2012 con 1,57 servicios por concepción que es un promedio dentro de lo deseado, considerando que lo óptimo es 1,7 servicios y mientras menor sea este valor existirá mayor eficiencia.

VI. RECOMENDACIONES

1. De acuerdo con lo observado mediante la presente investigación se recomienda llevar un control de registros más estricto considerando que en la actualidad hay acceso a programas digitales que facilitan y optimizan el manejo de esta información, con lo cual se conseguirá mejorar la eficiencia productiva y reproductiva.
2. Realizar constantes investigaciones que permitan monitorear el desarrollo de la actividad ganadera en todo el país al reportar los resultados obtenidos a través del tiempo.
3. Reportar los resultados obtenidos en la presente investigación, para que puedan ser analizados por los ganaderos y así conozcan el estado de sus hatos durante el periodo de investigación y realicen las mejoras correspondientes en el manejo de los animales, ya que así se contribuye a una producción más eficiente de esta raza en el país.

VII. LITERATURA CITADA

1. ADAM, L Y ROBINSON J. 1994 El papel de la nutrición y el fotoperiodo en el momento de la pubertad bovina, sociedad procedimientos Nutrición pp. 53: 89-102.
2. ALTUNA, H. 2000. Manual de Ganadería Lechera. Editorial Desde el Surco. 1ra Ed. p. 64.
3. ALVEAR, E. 2010. Caracterización productiva y reproductiva de la hacienda “San Jorge” para recomendar un programa de inseminación artificial. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería Zootécnica. ESPOCH. Riobamba – Ecuador. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1260/1/17T0961.pdf>.
4. ANALUISA, I. 2004. Evaluación de la Eficiencia Productiva y Reproductiva de 10 hatos lecheros de Aloag, Alausí, Machachi y Tambillo, en la Provincia de Pichincha. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería Zootécnica. ESPOCH. Riobamba-Ecuador. pp. 53, 54. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2391>.
5. ASOCIACIÓN HOLSTEIN FRIESIAN DEL ECUADOR. 2008. Manual Práctico del Programa de Control Lechero. sn. Quito-Ecuador.
6. ARÉVALO, F. 2006. Manual de Ganado Lechero. 3ª ed. Riobamba - Ecuador. pp 11-70.
7. BATH, D. 2002. Ganado Lechero. Principios Prácticos, problemas y beneficios. 1ª ed. Edit. Interamericana. México. p. 44.
8. BEEDE, D. 1991. El manejo nutricional de las vacas lecheras durante el tiempo caliente. Wisconsin, Estados Unidos de América: Agri-Prac.

9. BOVINOS DE LECHE. 1997. Manuales para Educación Agropecuaria. Área: Producción Animal 7. Edit.México. Trillas. p.110.
10. CABALLERO, L Y HERVAS, P. 1985. Producción Lechera en la Sierra Ecuatoriana. MAG. ICA. Edit. Agrociencia. Quito-Ecuador.
11. DE ALBA, J. 1964. Reproducción y genética animal. IICA-OEA. Costa Rica. P. 320.
12. DEFAZ, S. 1992. Evaluación del comportamiento productivo y reproductivo en vacas de diferentes grupos genéticos en la zona Tropical. Tesis de Grado. Facultad de Ingeniería Zootécnica. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba – Ecuador. p.32. Disponible en: <http://dspace.espoh.edu.ec/bitstream/123456789/1613/1/17T0836.pdf>.
13. DESAFÍOS DE LA AGRICULTURA, 2010. Requerimientos nutricionales para vacas lecheras. Pontificia Universidad Católica de Chile. Disponible en <http://pirqueagro21.blogspot.com/p/requerimientos-nutricionales-para-vacas.html>.
14. DISKIN, M. 2003. Efectos de la nutrición y el estado metabólico de las hormonas circulantes y el desarrollo del folículo ovárico en el ganado. Ciencia Reproducción Animal 78. pp. 345-370.
15. DICK, A y GLAUBER, C. 2006. Efecto de la lactancia sobre la fertilidad de la vaca lechera, la alta producción láctea reduce los desempeños reproductivos. CABIA. pp. 19-35.
16. ECUARED, 2016. Ganadería Holstein. Disponible en: <http://www.ecured.cu/Holstein>.
17. ELIZONDO, J. 2009. Periodo seco corto en ganado de leche. Estación Experimental Alfredo Volio Mata. Facultad de Ciencias Agroalimentarias Universidad de Costa Rica. Costa Rica.

18. GAVIRIA, A., et al 1991. Bases para la Inseminación Artificial. Secretaria de Agricultura de Antioquia. Publicación Técnica N° 15. Medellín-Colombia. p.130.
19. GLAUBER, E. 2007. El manejo de la vaquillona de reposición en el rodeo lechero. Departamento de Producción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias U.B.A. Chorroarín 280. Buenos Aires-Argentina. Disponible en:http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/15-vaquillona.pdf.
20. GLAUBER, C. 2009, Programa sanitario racional para bovinos lecheros. Facultad Ciencias. Veterinarias. U.B.A, Producir XXI, Bs. As., 17(208). Argentina. pp. 57-60.
21. GUAIÑA, M. 2006. Productividad en vacunos de leche y sus efectos económicos en la Ganadería del Ingenio San Carlos. Tesis de Grado. Escuela de Postgrado y Educación Continua. ESPOCH. Riobamba - Ecuador. pp. 32-41. Disponible en:<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1504/1/17T0872.pdf>.
22. GUAMÁN, J. 1998. Sistematización de la experiencia “El manejo del crédito para la producción pecuaria- Centro de producción y capacitación. La Ercilla, en Camaren y Algunas experiencia de trabajo en la provincia de Bolívar, Consorcio Camaren- Ledeca. Quito.
23. HAZARD, S. 2006. Importancia de la nutrición en la reproducción de vacas lecheras. Disponible en: www.inia.cl.
24. HIDALGO, S. 1993. Evaluación Productiva y Reproductiva del hato lechero de la Facultad de Ingeniería Zootécnica durante los años 1987-1989. Tesis de grado. Riobamba, Ecuador. pp 10, 25, 30, 40. Disponible en:

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1846/1/17T0710.pdf>.

25. HUERTAS, E. y CEDEÑO, G. 1976. Ganado de leche. Manual de Asistencia Técnica N° 6. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. 30 p. 56.
26. HOLSTEIN ASSOCIATION USA. 2009. Holstein Breed Characteristics. Disponible en: http://www.holsteinusa.com/holstein_breed/breedhistory.html.
27. INEC. 2011. Sistema Estadístico Agropecuario Nacional, Resultados Nacionales. Quito- Ecuador.
28. KERTZ, A. 2010. Manejo y alimentación de la vaca lactante. *Hoard'sdairyman en español*, 25(17).pp. 60-64.
29. LALAMA, V. 2007. Identificación de Elementos Estratégicos por Cadena Productiva para la Negociación CAN – UE: Ganadería de Leche y Carne. II Foro Internacional sobre Perspectivas de las Negociaciones Comerciales Agropecuarias de Ecuador en el Marco CAN-UE. Quito-Ecuador. 1 disco compacto, 8 mm.
30. MÁRQUEZ, N. 2000. Principales enfermedades del bovino en Venezuela y su control preventivo. En: X Congreso Venezolano de Zootecnia. UNELLEZ-Guanare, Venezuela. pp. 202-204. Disponible en <http://generalidadesdelaganaderiabovina.blogspot.com/2014/06/programa-sanitario-preventivo.html>.
31. MARTIN, L. et al. 1992. Los efectos genéticos sobre la pubertad en vaquillas y posterior reproducción. *Revista de Ciencia Animal* 70: 4006-4017. <http://jas.fass.org/cgi/reprint/70/12/4006>.

32. MARTÍNEZ, P. 2002. Repaso de los factores que influyen en la eficiencia reproductiva del ganado lechero. Revista Frisona Española N° 133.sn. Barcelona – España.
33. MCANDREWS, J. et al. 1993 Cambios relacionados con la edad en la secreción de la hormona de crecimiento in vivo e in vitro en vacas Holstein pre púberes. Revista de Endocrinología. pp.139: 307-315.
34. MORENO, A. 2005. Evaluación Técnica y Económica de la Producción Animal. Universidad Nacional Agraria La Molina. pp.11 -20.
35. MUÑOZ, C. 1997. Caracterización del comportamiento productivo y reproductivo del hato lechero de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, durante los años 1993-1996. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba – Ecuador. p.45. Disponible en:<http://dspace.espoh.edu.ec/bitstream/123456789/2391/1/17T0657.pdf>.
36. NAVARRETE M 1995 Análisis de productividad de diferentes cruzamientos en doble propósito. Experiencias en la costa norte colombiana. En: Estrategias de mejoramiento genético en la producción bovina tropical. Memorias seminario internacional. Medellín-Colombia. pp. 159-170.
37. NEBEL, R. y MCGILLIARD, M. 2002. Interactions of high milk yield and reproductive performance in dairy cows. Edit. J. DairySci 76.pp. 3257-3268.
38. NORATO, Y. y SIMANCAS, M. 1998 Efecto del peso en novillas explotadas bajo el sistema doble propósito, al momento de exposición a toro sobre su desempeño reproductivo posterior. Trabajo de Pregrado MVZ. Universidad de Córdoba.

39. OCHOA, P. 2010. Mejoramiento genético del ganado bovino productor de leche. Departamento de Genética y Bioestadística Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UNAM. México, D.F.
40. ORTIZ, H. 2008. Evaluación reproductiva y productiva del hato lechero Holstein Friesian de la Hacienda San Luis durante el período 2002-2006. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuaria. ESPOCH. Riobamba – Ecuador. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1504>.
41. PATRICK, H. 1996. Las vaquillas bien alimentadas tienen partos normales a los 22 o 24 meses. Rev. Hoard's Dairyman. Mayo. p 450.
42. REINOSO, C. 2002. Eficiencia reproductiva del hato Holstein mestizo de la Hacienda Rumipamba de la UP-9 Patria durante el periodo 1997 – 2001. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba – Ecuador. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2099/1/17T01124.pdf>.
43. RISCO, C y ARCHBALD, L. 1999. Eficiencia Reproductiva de los hatos lecheros. sn. sl. se. p. 111.
44. SALGADO, O. 2002. Evaluación del comportamiento reproductivo posparto, influido por la época del año y la raza en bovinos bajo el sistema doble propósito. pp. 152-156.
45. SANMIGUEL, P. 2004. Manual de crianza de animales. Edit. Lexus. pp.450 - 459.
46. SINAGAP. (2011). Sistema de información nacional de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca. MAGAP. Quito – Ecuador.

47. TIMPE, C. 2000. La Condición Corporal de las Vacas. Editorial Agropecuario. pp. 6-8.
48. TORRES, H. 2001. Manual Agropecuario. 2a ed. Edit. Printed. Bogotá - Colombia. p. 94.
49. TRUJILLO, A. 2004. Evaluación de la eficiencia productiva y reproductiva de diez hatos lecheros de aloag, Machachi y Tambillo en la provincia de Pichincha. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador. pp. 10, 14, 16,30. Disponible en: <http://bibliotecas.esPOCH.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=40299>.
50. VEGA, W. 2004. Evaluación Productiva y reproductiva de hatos lecheros de la fundación de Organizaciones Populares de Ayora, Cayambe. UNOPAC. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería Zootécnica. ESPOCH. Riobamba – Ecuador. pp. 63- 64. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/16111/1/17T0834.pdf>.
51. VINUEZA, V. (2015). Evaluación y diseño de un sistema de costeo en el ciclo de crianza de ganado bovino raza Holstein, en la parroquia San Francisco de Borja-cantón Quijos y su incidencia en la economía y productividad de los ganaderos del sector. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/xmlui/handle/22000/9186>.

ANEXOS

Anexo 1. Ajuste de leche a 305 días

Hato	Edad	Duración de lactancia (días)	Producción por lactancias (lts)	Paj 305 días
ANDALUCIA	28,77	455	8770	6697
ESTANCIA	42,44	1172	15382,22	3400
ESTANCIA	34,45	276	5047,71	5448
ESTANCIA	29,72	671	10746,44	5688
ESTANCIA	27,19	265	3285,48	3838
ESTANCIA	37,64	439	7235	5383
ESTANCIA	34,06	313	4051	3940
ESTANCIA	33,34	472	9256	6948
ESTANCIA	31,36	491	8373	5802
ESTANCIA	32,38	488	7676	5147
ESTANCIA	39,52	544	9849	6546
ESTANCIA	51,91	598	11435	7386
LA PAMPA	42,51	392	4841,36	3639
LA PAMPA	41,29	311	5209,39	5126
LA PAMPA	46,29	482	4349,26	1903
LA PAMPA	46,03	639	9236	4620
LA PAMPA	44,25	513	7845	4970
LA PAMPA	43,63	429	5456	3742
LA PAMPA	34,22	461	7402	5246
LA PAMPA	68,45	458	7450	5336
LA PAMPA	63,09	440	5958	4092
LA PAMPA	51,52	192	3288	4850
LA PAMPA	37,74	314	4592	4468
LA PAMPA	45,63	355	7016	6325
SANTA ANA DE PUNIN	30,48	650	8756,44	3989
SANTA ANA DE	47,64	314	3775	3651

PUNIN				
SANTA ANA DE PUNIN	28,31	276	4700	5101
SANTA ANA DE PUNIN	34,42	357	4164	3445
SANTA ANA DE PUNIN	28,24	546	5901	2570
SANTA ANA DE PUNIN	27,98	607	6654	2480
SANTA ANA DE PUNIN	48,99	468	6034	3781
SANTA ANA DE PUNIN	25,74	212	2168	3453
SANTA ANA DE PUNIN	38,30	484	6684	4210
SANTA ANA DE PUNIN	48,76	388	4613	3466
SANTA ANA DE PUNIN	30,74	197	2910	4403
SANTA ANA DE PUNIN	26,70	263	2752,43	3333
SANTA ANA DE PUNIN	32,02	612	10230	5987
SANTA ANA DE PUNIN	46,55	552	7107	3693
SANTA ANA DE PUNIN	33,30	417	7014	5466
SANTA ANA DE PUNIN	32,58	266	2754	3293
SANTA ANA DE PUNIN	31,92	389	4773	3612

ANDALUCIA	45,76	334	8547	8146
ESTANCIA	95,34	828	11133	3905
ESTANCIA	45,96	470	7703	5423
ESTANCIA	53,72	583	10329	6487
ESTANCIA	56,76	263	4204,01	4784
ESTANCIA	54,24	302	4902	4943
ESTANCIA	46,68	435	7128	5331
ESTANCIA	51,12	293	5931	6097
ESTANCIA	52,41	274	5796	6224
ESTANCIA	76,73	756	11805	5572
LA PAMPA	58,03	301	4700,26	4756
LA PAMPA	67,23	258	5991	6641
LA PAMPA	64,64	511	3895,06	1048
LA PAMPA	69,01	639	7676	3060
LA PAMPA	62,30	365	5317	4488
LA PAMPA	58,78	281	4162	4494
LA PAMPA	51,35	280	5690	6036
LA PAMPA	87,22	252	4252	4984
LA PAMPA	64,83	213	3250	4521
LA PAMPA	49,61	379	6978	5955
SANTA ANA DE PUNIN	54,28	422	4782	3165
SANTA ANA DE PUNIN	59,34	416	5033	3499
SANTA ANA DE PUNIN	47,44	477	5480	3103
SANTA ANA DE PUNIN	49,58	280	4902	5248
SANTA ANA DE PUNIN	67,17	76	940	4105
SANTA ANA DE PUNIN	64,64	126	2120	4594

SANTA ANA DE PUNIN	56,15	368	4544	3673
SANTA ANA DE PUNIN	39,52	317	4286,43	4121
SANTA ANA DE PUNIN	55,89	223	2084	3217
SANTA ANA DE PUNIN	48,95	352	4034	3384
SANTA ANA DE PUNIN	43,00	237	2996	3936
SANTA ANA DE PUNIN	46,39	154	1203	3290
ESTANCIA	63,62	529	7272	4176
ESTANCIA	74,27	778	11754	5217
ESTANCIA	67,68	394	8074	6844
ESTANCIA	67,68	560	8021	4497
ESTANCIA	64,44	394	7801	6571
ESTANCIA	63,55	374	8431	7477
LA PAMPA	70,45	298	5415	5512
LA PAMPA	78,08	287	5692	5941
LA PAMPA	92,32	410	6620,02	5169
LA PAMPA	105,73	131	2860	5265
LA PAMPA	77,23	270	4307	4791
LA PAMPA	74,99	321	4187	3966
LA PAMPA	62,66	47	0	3566
LA PAMPA	64,44	309	5786	5731
SANTA ANA DE PUNIN	52,04	451	6648,04	4630
SANTA ANA DE PUNIN	60,60	115	745	3371
SANTA ANA DE PUNIN	67,89	620	9030	4677

ESTANCIA	82,98	516	7396	4480
ESTANCIA	99,84	373	7643	6703
ESTANCIA	90,72	163	3366	5328
ESTANCIA	79,56	119	1084	3655
LA PAMPA	87,32	414	7437	5931
LA PAMPA	90,64	403	6695	5341
LA PAMPA	107,54	297	4839,41	4950
LA PAMPA	90,51	93	1612	4542
LA PAMPA	76,60	50	600	4124
LA PAMPA	75,85	190	4072	5661
SANTA ANA DE PUNIN	68,42	572	7116	3426
SANTA ANA DE PUNIN	89,28	696	8150	2746
SANTA ANA DE PUNIN	90,84	253	3485	4204
ESTANCIA	106,42	412	8286	6807
LA PAMPA	104,42	315	5160	5022
LA PAMPA	116,35	408	7440	6017
LA PAMPA	122,24	637	10841	6253
SANTA ANA DE PUNIN	90,67	234	1842	2823
ESTANCIA	123,65	42	840	4475
LA PAMPA	118,45	42	924	4559
LA PAMPA	133,18	317	4840	4674
LA PAMPA	147,48	518	6184	3240
LA PAMPA	144,60	59	1108	4508

Anexo 2. Número de animales existentes por ganadería/año

GANADERÍAS	AÑOS DE ESTUDIO				
	2010	2011	2012	2013	2014
ANDALUCIA	0	0	0	1	0
ESTANCIA	5	6	3	3	0
LA PAMPA	3	5	4	7	2
SANTA ANA DE PUNIN	3	5	3	2	0
TOTAL	11	16	10	13	2