

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL**



**“CARACTERIZACIÓN DE LA GANADERÍA LECHERA DE  
SANTA RITA DE SIGUAS - AREQUIPA”**

**Presentada por:**

**ANNELISSE PALOMA MÁLAGA NÚÑEZ**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MAGISTER SCIENTIAE EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**Lima - Perú**

**2017**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**“CARACTERIZACIÓN DE LA GANADERÍA LECHERA DE  
SANTA RITA DE SIGUAS - AREQUIPA”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MAGISTER SCIENTIAE**

**Presentada por:**

**ANNELISSE PALOMA MÁLAGA NÚÑEZ**

**Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:**

Ph.D. Gustavo Gutiérrez Reynoso  
**PRESIDENTE**

Mg.Sc. Agustín Pallette Pallette  
**PATROCINADOR**

Mg.Sc. María Elisa García Salas  
**MIEMBRO**

Mg.Sc. Marcial Cumpa Gavidia  
**MIEMBRO**

## **DEDICATORIA**

A un querido amigo, Ingeniero Enrique Lozada Casapia por su ejemplar labor en el desarrollo de la ganadería lechera, por su amistad e inmenso cariño.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Agraria La Molina por haberme abierto las puertas y aceptarme como parte de ella, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.
- Agradezco también a mi asesor de tesis Ingeniero Agustín E. Pallette Pallette por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también por haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.
- Mi agradecimiento también va dirigido a los ganaderos de Santa Rita de Siguanas pertenecientes al Servicio Oficial de Productividad Lechera, por su apoyo al brindarme la información para este trabajo y su amistad, así como a todas las personas que me ayudaron en este camino.
- Y para finalizar, también agradezco a mi familia, en especial a mis tíos Gloria y Guillermo por su cariño y apoyo incondicional.

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pag.</b>
<b>Resumen</b>	
<b>I. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>II. Revisión de literatura</b>	
2.1. Situación de la ganadería lechera en el Perú	2
2.2. Situación de la ganadería lechera en Arequipa	3
2.3. Características poblacionales de Santa Rita de Sigwas	4
2.4. Características sociales de los ganaderos de Santa Rita de Sigwas	
2.4.1. Situación socio - ganadera	
2.4.1.a. Tenencia de tierra	5
2.4.1.b. Tamaño de la propiedad	6
2.4.1.c. Mano de obra	6
2.4.2. Existencia de ganado	
2.4.2.a. Razas	7
2.4.2.b. Composición del hato lechero	7
2.4.2.c. Sistemas de crianza	8
2.4.3. Alimentación	8
2.4.4. Sistemas de ordeño	9
2.4.5. Uso de registros y evaluación técnica	11
2.7.6. Problemática principal	11
2.5. Índices productivos	
2.5.1. Número total de vacas	13
2.5.2. Número y porcentaje de vacas en producción	13
2.5.3. Promedio general de producción de leche	14
2.5.4. Promedio de producción de leche	14
2.5.5. Duración de la lactancia	15
2.5.6. Producción por lactancia	15
2.6. Índices reproductivos	
2.6.1. Porcentaje de concepción en vacas y vaquillas	17
2.6.2. Servicios por concepción en vacas y vaquillas	17
2.6.3. Días vacíos	18
2.6.4. Intervalo entre partos	20

### **III. Materiales y métodos**

3.1. Localización, duración y animales	22
3.2. Fuentes de información	23
3.3. Metodología de la evaluación	
3.3.1. Parámetros a evaluar	
3.3.1.a. Características socio ganaderas	24
3.3.1.b. Índices productivos	24
3.3.1.c. Índices reproductivos	25
3.3.2. Fórmulas para el cálculo de los índices a evaluar	
3.3.2.a. Índices productivos	25
3.3.2.b. Índices reproductivos	26
3.3.3. Modelo estadístico lineal	27
3.4. Procesos de planificación estratégica	27
3.4.1. Establecimiento de misión y visión en ganadería	27
3.4.2. Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas	28
3.4.3. Planeamiento estratégico	29

### **III. Resultados y discusión**

4.1. Características socio ganaderas	31
4.1.1. Situación socio ganadera	31
4.1.2. Sistemas de crianza	32
4.1.3. Alimentación	34
4.1.4. Sistema de ordeño	35
4.1.5. Registros	36
4.1.6. Problemática principal	36
4.2. Índices productivos	
4.2.1. Número total de vacas	38
4.2.2. Número y porcentaje de vacas en producción	39
4.2.3. Promedio general de producción de leche	41
4.2.4. Promedio de producción de leche	43
4.2.5. Duración de la lactancia	45
4.2.6. Producción por lactancia	49
4.3. Índices reproductivos	
4.3.1. Porcentaje de concepción en vacas y vaquillas	52
4.3.2. Servicios por concepción en vacas y vaquillas	56
4.3.3. Días vacíos	60
4.3.4. Intervalo entre partos	63

<b>V. Conclusiones</b>	66
------------------------	----

<b>VI. Recomendaciones</b>	67
----------------------------	----

<b>VII. Bibliografía</b>	68
--------------------------	----

<b>VIII. Anexos</b>	73
---------------------	----

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Pag.</b>
Cuadro 1: Población de vacas en ordeño y productividad lechera a nivel nacional	2
Cuadro 2: Clasificación de proveedores según producción diaria en Arequipa	4
Cuadro 3: Características poblacionales en Santa Rita de Sigvas	5
Cuadro 4: Parámetros reproductivos de la raza Holstein Friesian	16
Cuadro 5: Duración de la lactancia	48
Cuadro 6: Producción por lactancia	51
Cuadro 7: Porcentaje de concepción en vacas y vaquillas	55
Cuadro 8: Servicios por concepción en vacas y vaquillas	59
Cuadro 9: Días abiertos	62
Cuadro 10: Intervalo entre partos	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pag.</b>
Figura 1: Mapa de Santa Rita de Sigwas	23
Figura 2: Percepción de la problemática principal de Santa Rita de Sigwas	37
Figura 3: Número total de vacas del periodo 2005 – 2010	38
Figura 4: Porcentaje de número total de vacas por establos	38
Figura 5: Número y porcentaje de vacas en producción del 2005 - 2010	40
Figura 6: Número y porcentaje de vacas en producción por establos	41
Figura 7: Promedio general de producción de leche del periodo 2005 – 2010	42
Figura 8: Porcentaje de promedio de producción general de leche por establos	43
Figura 9: Promedio de producción de leche del periodo 2005 – 2010	44
Figura 10: Porcentaje y promedio de producción por establos	45
Figura 11: Duración de la lactancia del periodo 2005 – 2010	46
Figura 12: Duración de lactancia por establos	47
Figura 13: Producción por lactancia del periodo 2005 – 2010	49
Figura 14: Producción por lactancia por establos	50
Figura 15: Porcentaje de producción en vacas y vaquillas 2005-2010	53
Figura 16: Porcentaje de producción en vacas y vaquillas por establos	54
Figura 17: Servicios por concepción en vacas y vaquillas 2005 -2010	57
Figura 18: Servicios por concepción en vacas y vaquillas por establos	58
Figura 19: Días abiertos del periodo 2005 – 2010	60
Figura 20: Días vacios por establos	62
Figura 21: Intervalo entre partos del periodo 2005 – 2010	63
Figura 22: Intervalo entre partos por establos	64

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta

Anexo 2: Promedio general de índices productivos por años

Anexo 3: Promedio general de índices productivos por establos

Anexo 4: Análisis de varianza del número total de vacas

Anexo 5: Análisis de varianza del número de vacas en producción

Anexo 6: Análisis de varianza de promedio general de producción de leche

Anexo 7: Análisis de varianza del promedio de producción de leche

Anexo 8: Análisis de varianza de la duración de la lactancia

Anexo 9: Promedio de índices productivos de los seis establos

Anexo 10: Análisis de varianza de la producción por lactancia

Anexo 11: Análisis de varianza porcentaje de concepción en vacas

Anexo 12: Análisis de varianza de servicios por concepción en vaquillas

Anexo 13: Análisis de varianza para los días vacíos

Anexo 14: Análisis de varianza de intervalo entre partos

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el periodo de años del 2005 al 2010, en la Irrigación de Santa Rita de Sigüas, Arequipa. Para la caracterización de esta zona se efectuaron 25 encuestas socio – ganaderas y se evaluaron características productivas de 29 establos con un total de 9358 lactaciones y características reproductivas de 6 establos.

Se encontró que el 95% de los establos estuvieron establecidos en propiedad del mismo dueño, el tamaño de estas va de 5 a 90 hectáreas y el 80% de ellos vive en Santa Rita, el 40% de ellos lo hace con su familia. Predomina la raza Holstein Friesian, estando el 44% de los establos bajo el sistema de explotación del tipo intensivo y 56% en sistema mixto. Para la alimentación el 56% se alimentan bajo el sistema de explotación mixta y el 44% estabulado; el 73% de este con forraje y suplementación de concentrado, mientras el 27% recibió TMR (ración total mezclada). El 25% de los establos proporcionaron concentrado durante el ordeño. El 70% utiliza heno de alfalfa, 20% lo prepara y 80% lo compra. El 95% hacen ordeño mecánico y el 5% ordeño a mano; el 25% de los establos se hace 3 ordeños diarios, el 10% de estos a todas las vacas y el 15% solo a las de alta producción. En el 21% de los establos se encontró registros reproductivos. El 80% siente que el problema principal es el precio de la leche, el 17% tuvieron problemas para acceder a mano de obra indirecta, principalmente inseminador y el 3% con costo de producción.

El promedio máximo de producción general de leche fue de 20 Kg/día en el 2009 y el mínimo 14.1 Kg/día en el 2005, siendo el promedio general de 15.1 Kg/día, el 34.5% de los establos tuvieron promedios mayores al general para el periodo y el 65.5% menores a este. El promedio producción para el periodo fue de 22.8 Kg/día; el promedio máximo fue de 25.1 Kg/día en el 2010 y el promedio mínimo 21.5 Kg/día en el 2007, el 38% de establos tuvieron promedio de producción mayor al promedio general y 62% menor a este. El promedio de duración de lactancia fue 369 días, siendo el promedio máximo de 373 días en el 2009 y el promedio mínimo 364 días en 2005; el promedio máximo encontrado en establos fue de 405 días y el mínimo 338 días. El promedio de máximo de producción

por lactancia fue 9312 kg en el 2010 y el promedio mínimo 7890 kg en 2007, siendo el promedio general 8026 Kg., el promedio máximo de los establos fue de 10814 Kg. y el p mínimo fue 4620 Kg.

El promedio máximo de concepción en vacas fue de 51.1% en 2010 y 75.1% en vaquillas en 2007 y 2009, siendo el promedio general de porcentaje de concepción para vacas de 45.1% y 73% para vaquillas. El promedio máximo de concepción en vacas fue de 2.4 servicios en los años 2005 y 2007 y para vaquillas 1.5 servicios por concepción en 2006 y 2007; el promedio mínimo fue de 2.0 en el 2010 en vacas y de 1.3 servicios en vaquillas el mismo año. El promedio máximo para días vacíos fue de 185.8 para el año 2005 y el mínimo 159.8 en el 2010. El promedio máximo de intervalo entre partos fue de 15 meses en el 2005 y el mínimo de 14.1 meses en 2010; el promedio general fue de 14.4 meses.

La principal fortaleza que tienen los ganaderos de Santa Rita de Sigüas es la experiencia de muchos años de trabajar en el rubro de la lechería y el tamaño de las propiedades la cual les permite autoabastecerse de forrajes y en algunos casos desarrollar otras actividades complementarias convirtiendo estos en fundo mixtos y su principal desventaja es que no están asociados, esto limita sobre todo a los ganaderos que no generan volúmenes interesantes para los comercializadores no pudiendo acceder a las bonificaciones y mejoras en precio.

## SUMMARY

The present research was conducted in the 2005 to 2010 year period, in the district of Santa Rita de Sigüas, Arequipa. To characterize this area 25 livestock - were conducted surveys partners 29 productions and characteristics were evaluated barns with a Total of 9358 Lactations and reproductive characteristics in 6 stables.

It was found that 95% of the stables provenance was established by the same owner, the average size ranges from 5 to 90 hectares and 80% of them live in Santa Rita, 40% of them live With Their family. Holstein Friesian breed predominates, being that 44% of the stables are under intensive operating system type and 56% of them mixed system. 56% of them feed under a mixed farming system and 44% are stabled; with 73% of them forage and concentrate supplementation, while 27% received TMR (total mixed ration). 25% of the concentrate supplements provided stables during milking process. 70% use alfalfa there, it prepared 20% and 80% themselves buy theirs from providers. Have 95% of them established a mechanical milking process and 5% still milk by hand; 25% of the milking process stables Have three a day, 10% of Those for all cows and only 15% at high production. In 21% of the stables reproductive records were found. 80% of them feel that the main problem is the milk Price, 17% indirect had accessing hand labor problems, mainly inseminators and 3% with cost of production.

The maximum overall average milking production was 20 kg / day in 2009 and the minimum 14.1 kg / day in 2005, being the overall average of 15.1 Kg / day, 34.5% of the stables had higher in overall averages for the period and 65.5% lower than this. The average production for the period was 22.8 kg / day; the highest average was 25.1 kg / day in 2010 and the minimum average 21.5 kg / day in 2007, 38% of stables had higher average production and the overall average 62% less than this. The average duration of breastfeeding was 369 days, with a maximum average of 373 days in 2009 and the minimum average 364 days in 2005; the maximum average stables was found in 405 days and 338 days minimum. The average maximum production per lactation was 9312 kg in 2010 and 7890 kg minimum average in 2007, with the overall average 8026 kg, the maximum average of the stables was 10814 kg. And the minimum average was 4620 Kg.

The maximum average conception in cows was 51.1% in 2010 and 75.1% in heifers in 2007 and 2009, with the overall average conception rate for cows of 45.1% and 73% for heifers. The maximum average conception was 2.4 cows services in 2005 and 2007 and for heifers 1.5 services per conception in 2006 and 2007; the minimum average was 2.0 in 2010 and 1.3 cows heifers services in the same year. The maximum average for empty days was 185.8 for 2005 and 159.8 in 2010 minimum. The maximum average calving interval was 15 months in 2005 and a minimum of 14.1 months in 2010; the overall average was 14.4 months.

The main strength with farmers in Santa Rita de Siguas is the experience of many years of work in the field of dairy and farm sizes which allows them self-sufficiency in forage and in some cases develop other complementary activities making them mixed founded, its main disadvantage is that they are not associated, this limits especially to farmers who do not generate great volumes for marketers unable to access bonifications and improvements in prices.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La ganadería lechera en la Irrigación de Santa Rita de Sigvas dio comienzo en el año 1944, con una visión de ganadería moderna y empresarial, con ganado proveniente principalmente de la campiña de Arequipa, para posteriormente hacer importación de ganado Argentino y Uruguayo, hoy fuertemente influenciado por genética americana y canadiense debido a la inseminación artificial; la que se dio en propiedades que tenían 30 hectáreas en promedio, en donde los ganaderos se establecieron junto con sus familias.

En la ganadería actual se requiere ser cada vez más eficiente, tanto productiva como reproductivamente, detectando problemas y planteando metas, es en este sentido que el uso de registros se ha convertido en una de las principales herramientas, necesarias en el manejo de la información, mediante su evaluación; en tal sentido la importancia de caracterizar en ganadería lechera permite determinar los parámetros de una zona determinada, de modo de poder distinguirla de otras y a la vez compararla.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la situación socio ganadera y situación productiva y reproductiva de la ganadería lechera de Santa Rita de Sigvas en Arequipa, para lograrlo fue necesario la elaboración de encuestas, la recopilación de los registros del Servicio Oficial de Productividad Lechera (SOPL) y los registros productivos y reproductivos existentes en los establos de la zona, tomando los datos del periodo de años del 2005 a 2010.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Situación de la ganadería lechera en el Perú

Las diferencias en la producción de las distintas cuencas obedecen a los diferentes sistemas de producción y desigualdades tecnológicas. Las zonas cercanas a Lima, Arequipa y Cajamarca presentan un nivel tecnológico superior con relación al resto del país. La producción de leche fresca en el 2009 fue de 146 494 toneladas de leche a nivel nacional, similar al 2008 que fue de 139 142 toneladas. La producción de leche fresca estuvo liderada por las regiones: Arequipa (25%), Cajamarca (18.1%), Lima (17%), La Libertad (5.7%), Puno (5.3%), Amazonas (4.8%) y Cusco (3.3%) entre los principales centros de producción (MINAG, 2009). A nivel nacional en el año 2010 el número de vacas fue de 725 289 estando 79 837 vacas en Arequipa, en donde el promedio por campaña fue de 4 758 kilogramos de leche, mientras que el Lima, donde el número de vacas fue de 73 837 el promedio de campaña fue de 3 696 kilogramos (Cuadro 1).

**Cuadro 1: Población de vacas en ordeño y productividad lechera a nivel nacional**

	<b>Número de Vacas</b>	<b>Productividad (Kg/Vaca/Día)</b>	<b>Campaña (Kg/Campaña)</b>
<b>Nivel Nacional</b>	725289	6.44	2352
<b>Arequipa</b>	79837	13.04	4758
<b>Lima</b>	73854	10.13	3696

FUENTE: Almeyda (2010)

La explotación lechera en el Perú tiene factores que impiden fuertemente su desarrollo; entre los de mayor impacto está la tendencia de los ganaderos a inclinarse por las habilidades técnicas, dejando a veces de lado la oportunidad de asesoramiento profesional. Por citar un ejemplo en la Irrigación de Majes, una de las principales cuencas del Perú, el 50% de los ganaderos no llevan registro y el otro 50% en su mayoría tienen registros desactualizados (Casapía, 2001). El mejoramiento en la productividad se encuentra

fuertemente limitado por el tamaño del hato y el manejo del mismo, por otra parte por los precios fijados por los grandes grupos de la demanda, donde el empresario tiene limitadas posibilidades de influir; a menos que consiga algunos márgenes mínimos, ya que el precio que paga la industria local determinada por la calidad de leche, considerando dos indicadores: acidez y porcentaje de grasa; y por el volumen. La industria ha determinado un precio base por kilo de leche que se ve afectado por un sistema de bonificaciones y descuentos. Además, las dificultades para colocar la producción del pequeño ganadero en el mercado limitan drásticamente el crecimiento del sector, y por otro lado, la poca tecnificación e intensificación de la ganadería lechera en las diferentes cuencas no permite volúmenes importantes y atractivos de producción (Málaga. 2002).

## **2.2. Situación de la ganadería lechera en Arequipa**

Los porcentajes de producción en la cuenca lechera de Arequipa en el 2010 en base a sus provincias fueron: Arequipa (53%), Caylloma (32.3%), Islay (6.2%), Castilla (6%) y Condesuyos (2.5%). Las más importantes son Arequipa y Caylloma, quienes juntas representan más del 80% de la producción del departamento, esto debido a que en estas provincias se encuentran las Irrigaciones de Majes en Caylloma y Santa Rita de Siguan en Arequipa (Almeyda, 2010). Según muestra el Cuadro 2, en Arequipa, en año 2007, la mayor cantidad de ganaderos proveedores de leche estaban en el rango de 0 a 100 kilogramos de leche al día, representando el 84.86%, de donde el 42.98% son los proveedores que están en el rango de 0 a 30 Kg. y el 41.88% son los que están entre 31 y 100 kg. de leche al día, son estos los que tienen mayores problemas en la comercialización, en respuesta a esta situación en la Irrigación de Majes, donde se concentra la mayor cantidad de proveedores de leche que se encuentran entre estos rangos, se formaron centros de acopio de leche (CALES), con el fin de obtener bonificaciones por volumen.

En Arequipa en el año 2010 se registró 300 establos bajo el servicio oficial de producción lechera, el que reporto un promedio general de producción de 14 – 16 Kg. de leche al día por establo (SOPL, 2010), hecho que difiere en gran proporción con los promedios de producción nacional 6.44 kilogramos al día (Almeyda, 2010).

**Cuadro 2: Clasificación de proveedores según producción diaria en Arequipa.**

<b>Rango (Kg./día)</b>	<b>Proveedores (%)</b>
0 - 30	42.98
31-100	41.88
101-200	11.93
201-500	2.47
501-1000	0.41
1001-5000	0.24
más de 5000	0.09
Total	100

FUENTE: AGALEP (2007)

### **2.3. Características poblacionales de Santa Rita de Sigvas**

La división política subdistrital incluye al primigenio pueblo tradicional fundacional de Santa Rita de Sigvas y cinco centros poblados periféricos básicamente habitados por pobladores de origen alto andino en su mayoría empleados en el sector agropecuario y en actividades terciarias de menor escala. Según el cuadro 3 elaborado por la Municipalidad de Santa Rita de Sigvas (2010), que estima una población de 4143 habitantes con tasa de crecimiento promedio anual de 4.8%. Presentando una estructura poblacional relativamente joven: 27% son menores de 15 años, 67% personas en edad de trabajar (15 a 64 años) y 6% adultos mayores (65 a más). Según la Junta de Usuarios de Santa Rita de Sigvas (2010) el sector rural está conformado por una superficie cultivada de 3 000 hectáreas, correspondientes a 155 unidades agropecuarias, siendo el número de habitantes de este sector 2 871.

### **Cuadro 3: Características poblacionales de Santa Rita de Sigwas.**

Población total	4143 habitantes
Población por grupo de edad	
0 – 14	1138 habitantes
15 – 64	2771 habitantes
65 a mas	234 habitantes
Población urbana	3074 (74.2%)
Población rural	1069 (25.8%)
Tasa media anual de crecimiento	4.80%
Densidad poblacional	11 habitantes/Km2

FUENTE: Municipalidad de Santa Rita de Sigwas (2010)

## **2.4. Características sociales de los ganaderos de Santa Rita de Sigwas**

### **2.4.1. Situación socio - ganadera**

#### **2.4.1.a Tenencia de tierra**

La tenencia de tierra es la relación en forma jurídica de personas con respecto a la propiedad de la tierra, esta es una parte importante de las estructuras sociales, políticas y económicas. La explotación ganadera es una empresa y como tal, está creada para satisfacer necesidades concretas, individuales o colectivas y cuyos objetivos de construcción se orientan a la consecución de objetivos económicos y sociales, además cuenta con elementos humanos, elementos materiales y elementos intangibles (Casapía, 2001).

Medina (1988) reporto que el 94% de los ganaderos de la cuenca de Arequipa son propietarios del terreno. Mientras que Valenza (1991) encontró en Arequipa, que el 95.3% de los terrenos son de personas naturales, 0.9% propiedad social, 0.6% de posesionarios y 3.2% en otras modalidades. Según Bernal (1993) en Arequipa el 85.57% de los ganaderos

son propietarios de sus tierras. Pimentel (1994) reporto para Majes sección A, que el 94.5% de los colonos eran dueños de las parcelas.

#### **2.4.1.b. Tamaño de propiedad**

El tamaño de la propiedad destinada a la lechería esta correlacionado con la cantidad de forraje para la alimentación. El número de cabezas de cada explotación está basado principalmente en la capacidad de producción forrajera de la propia explotación o de terrenos ajenos incorporados a la misma. La alimentación en base a forrajes adquiridos no viene a ser uniforme siendo la tendencia general la de adquirir una cantidad importante de forraje para la explotación intensiva del ganado lechero. Además que está demostrado que con un abonado correcto y más intenso puede aumentarse fuertemente la producción forrajera en la propia explotación (Ergomix, 2009).

En la Irrigación del Proyecto Majes está conformada por parcelas, primero apareció la sección “A” dividida en tres zonas: El Pedregal, La Colina y el Alto, posteriormente aparecieron las secciones denominadas “B” (B1, B2, B3, B4) y “C”(C1, C2, C3, C4), en el año 1982; en la década del 90 aparecieron las secciones “D” (D1, D2, D3, D4, D5 y “E”(E1, E2, E3, E4, E5) las parcelas fueron diseñadas de un tamaño de 5 hectáreas y la zona especial que lo conforman los Fundos Pampa Baja, Universidad Católica, AUTODEMA y Universidad San Agustín de un tamaño promedio de 50 hectáreas (AUTODEMA, 2009).

#### **2.4.1.c. Mano de obra**

La mano de obra en los establos lecheros depende de la cantidad de vacas a ordeñar y de los animales jóvenes que se tengan, así como del sistema de ordeño, de alojamiento, de manejo de desechos y alimentación y de la calidad y tipo de cultivo. Es común en la ganadería lechera la utilización de la mano de obra familiar, además se debe considerar la mano de obra indirecta siendo la más frecuente es la del médico veterinario (Bath, 1987). La mano de obra del médico veterinario para establos en Arequipa es del 27.2%; siendo está más frecuente en emergencias clínicas y detección de preñez (Málaga, 2002).

Medina (1988) encontró en Arequipa que el tipo de mano de obra usada era de 6% y 94% para atención permanente y eventual respectivamente, mientras que Valenza (1991) reportó que la mano de obra familiar no rentada representaba el 51.9% y que además existía una relación de 11.3 animales por trabajador, para Arequipa, Zarauz (1986) reportó para Arequipa, una relación de 10 animales por trabajador.

## **2.4.2. Existencia de ganado**

### **2.4.2.a Razas**

Existe gran predominancia de los animales mejorados en la cuenca de Arequipa, en donde Medina (1988) encontró que la raza Holstein Friesian es la predominante, con 65% del ganado lechero, incluyendo los registrados y los puros por cruce, seguido por el Overo con 34.5% y el Brown Swiss con 0.5%. Según Valenza (1991) en Arequipa la raza más difundida es la Holstein Friesian con 54.3%, luego la Brown Swiss con 3.3%, Overo negro con 2.9% y el restante 39.5% otras razas como la Jersey y Normando Argentino, mientras que Bernal (1993) reportó para Arequipa que el 93.73% corresponden a animales de la raza Holstein, luego Overo negro y Jersey con el 5% y finalmente la Brown Swiss con 3.27%.

### **2.4.2.b. Composición del hato lechero**

Almeyda (2000) indica que en una población estabilizada el porcentaje de vacas en producción es de 45%, vacas en seca 10%, vaquillonas 24%, terneras (3 – 10 meses) 13%, y terneros 8%; y si nos referimos solo a vacas la relación entre vacas en producción y vacas en seca debe ser de 85% y 15% y así garantizar una correcta distribución de los partos durante el año y asegurar una producción de leche estable.

Guillen (1971) reportó que en la Irrigación de La Joya – Arequipa las vacas constituían el 44.98%, los toros el 1.3% y que el 53.7% son la recria y los remplazos. Mientras que Medina (1988) reportó para Arequipa, que los toros representaban el 2%, los toretes el 4%, las vacas el 43%, las vaquillonas el 15%, las terneras el 36%, además que el 68% de la población son vacas de primer y segundo parto.

### **2.4.2.c.Sistema de crianza**

Medina (1988) reportó que el sistema mixto era practicado en el 80% de los establos, el sistema extensivo en el 17% y el estabulado en el 3% para Arequipa mientras que según Valenza (1991) el sistema predominante en Arequipa fue el semi intensivo o mixto en un 52.6%, el extensivo en un 45% y el intensivo en el 2.4% de los establos, además que encontró que en Pampacolca la explotación extensiva fue de 57.1% y en Pukina de 75%.

### **2.4.3. Alimentación**

La vaca lechera tuvo que dejar su hábito original de alimentación casi exclusiva de forrajes al pastoreo, para adaptarse a raciones diarias enriquecidas con insumos concentrados ricos en energía y/o proteína, cuya digestión planteó nuevas exigencias fisiológicas y metabólicas, así como la presentación de nuevos problemas de salud como el desplazamiento del abomaso, la acidosis ruminal y la laminitis (Gómez, 2009).

Es indispensable conocer el contenido de los nutrientes en base de materia seca de todos y cada uno de los insumos, para poder comparar todos los insumos entre ellos y para poder efectuar el balance óptimo de nutrientes de las raciones, se recomienda tener en cuenta que una ración de mínimo costo no siempre es la mejor opción, hay ocasiones en que una ración puede resultar más económica en base a una mayor cantidad de materia seca de concentrados que de forrajes. En estos casos es recomendable mantener, hasta donde sea posible, una relación a favor del forraje, aunque la ración resulte más cara, porque así protegemos la salud digestiva y metabólica de la vaca (Andresen, 2012).

En ganadería lechera intensiva se usan tres sistemas de alimentación, en los dos primeros el forraje suele ser ofrecido ad libitum, mientras que el concentrado se suele dar de acuerdo con la producción de las vacas; el tercer sistema, de ración total mezclada (TMR) es el único que permite ofrecer raciones adecuadamente balanceadas (Andresen, 2012).

- Pastoreo total o parcial (si parte del forraje se ofrece en comedero); con suplementación de concentrado en comedero (una a dos veces al día).

- Vacas estabuladas permanentemente: Todo el forraje es ofrecido en comedero; suplementación de concentrado en comedero (por lo general dos veces al día).
- Ración total mezclada (TMR); utilizando carro mezclador que ofrece una ración completa, por lo general varias veces al día. Constituye el mejor sistema de alimentación para un hato lechero, ya que prepara y ofrece raciones completas y uniformes.

Los silos son un medio de almacenamiento y preparación de alimento ensilado el cual pasa por un proceso de fermentación con el fin de aumentar el contenido energético y como forma de conformación, para la utilización adecuada de este se debe seguir pautas de manejo ya que una vez abierto un silo, el ensilaje queda expuesto a la oxidación, para evitar su deterioro se recomienda extraerlo a un determinado ritmo, que varía según la temperatura ambiental, en silos horizontales, la extracción del ensilaje en el frente abierto debe proceder a un ritmo mínimo de 15 cm diarios si el ensilaje está bien compactado o más si la compactación no es muy buena (Ergomix, 2009).

Debemos tener presente que la digestión de los insumos en el rumen requiere de un medio líquido, razón por la cual la vaca en producción debe consumir diariamente grandes volúmenes de agua (50 a  $\geq 100$  litros), de agua de buena calidad, dependiendo de la temperatura y de la humedad del ambiente y de la producción diaria, esta deberá estar a su disposición todo el tiempo, las vacas deben tener acceso a bebederos relativamente largos en todos los corrales, para su comodidad; pero no deben almacenar grandes cantidades de agua ya que no son reservorios. Se sugiere contar con un bebedero largo extra a la salida del ordeño. Como el agua siempre debe ser fresca, los bebederos deben poder llenarse con rapidez. Los bebederos deben limpiarse y desinfectarse por lo menos una vez por semana (Andresen, 2012).

#### **2.4.4. Sistemas de ordeño**

El ordeño en los establos es parte de una rutina en el establo, el sistema de ordeño depende principalmente del número de vacas promedio a ser ordeñadas. En muchos sitios aún se usa el ordeño a mano o con máquinas ordeñadoras móviles de dos o cuatro bajadas, en

donde el promedio de vacas a ordeñar no justifica el uso de ordeñadoras con mayor tecnificación (Casapía, 2001).

(Andresen, 2012) Tanto el ordeño a mano como el ordeño con maquina ordeñadora deben cumplir con algunos requisitos:

1. Dominio de la técnica de ordeño
2. Buen manejo y trato de las vacas
3. Elevado nivel de higiene de las manos y de los utensilios, así como de la ubre y los pezones
4. Ordeñar los dos o tres primeros chorros de leche con el disco negro. Limpiar los pezones con un trapo seco o con una toalla descartable por vaca. Presellar y secar los pezones. Estos procedimientos estimulan en reflejo de secreción de la oxitocina (baja de la leche)
5. Iniciar el ordeño de inmediato de los cuartos sin mastitis clínica. El ordeño debe ser seco, tanto a mano como a máquina; y debe ser rápido (4 a 6 minutos).
6. Terminado el ordeño se debe aplicar el sellador.
7. Registrar la producción por lo menos una vez al mes
8. A la salida del ordeño ofrecer agua a la vaca y luego comida fresca en el comedero, lo que permite mantener a la vaca de pie durante media hora; tiempo necesario para que se cierren los esfínteres de los pezones y así reducir el riesgo de infección cuando luego la vaca se eche en el corral o su casilla
9. Rápido enfriamiento y transporte de la leche
10. Mantenimiento del equipo de ordeño según las especificaciones técnicas
11. Cumplir las recomendaciones para el control de la mastitis.

El número de ordeños diarios es de gran importancia para determinar la cantidad de leche, es necesaria una alta frecuencia de ordeños para mantener una elevada producción de leche. En la mayoría de establos se practica dos ordeños diarios, aumentar el número diario de ordeños supone elevar los costos de producción, de todas formas, es una estrategia viable para establos en el aumento en la producción de leche lo justifica y esta práctica no debería tener efectos negativos sobre la cantidad y calidad de la leche, o sobre el estado sanitario de la ubre, siendo el recuento de células somáticas (RCS) la variable más utilizada para evaluar la calidad de leche y el estado de la glándula mamaria (Salama et al, 2005).

#### **2.4.5. Uso de registros y evaluación técnica**

El montaje de un sistema de información deber ser considerado como una inversión dentro de la explotación, ya que a través del mismo se busca hacer un uso más racional y eficiente de los recursos disponibles. Este debe asegurar información organizada y disponible tanto para el propietario como para el asistente técnico y el personal administrativo, además de propiciar la integración del propietario y de los trabajadores, debe ser un aporte a la rentabilidad de la explotación, facilitando las labores técnicas y administrativas. El uso de registros es una de las principales herramientas necesarias en el manejo de información. La utilización de estos para tomar decisiones administrativas puede convertir muchas operaciones deficitarias en lucrativas. (Málaga, 2002).

Según Bath (1987) la finalidad de los registros es dar al ganadero información detallada sobre las vacas individualmente y del hato, para tomar decisiones cotidianas, la evaluación de las prácticas administrativas del pasado y la planeación a largo plazo. Las características convenientes de un sistema de mantenimiento de registros lecheros son su simplicidad siendo completo, exacto, actualizado y comprensible y que requiera un mínimo de tiempo para su evaluación. Se debe hacer evaluación constante de los datos reportados en los registros, Arias (2003) afirma que el análisis técnico consiste en el procesamiento de la información obtenida, con el fin de medir el desempeño de los procesos productivos, comparar con los estándares y así poder realizar las correcciones necesarias. El comportamiento productivo, reproductivo y sanitario da como resultado la eficiencia del hato por lo que sus parámetros deben ser interpretados en forma conjunta.

En la irrigación de Majes el 50% de los ganaderos no llevan registro y el otro 50% en su mayoría tienen registros desactualizados, observándose que en muchos de los establos quien lleva los registros es la esposa del ganadero (Casapía, 2001).

#### **2.4.6. Problemática principal**

La ganadería lechera es una actividad muy compleja y que requiere que todos los componentes involucrados en esta funcionen en forma eficiente, la falla de uno o de varios

de estos implican pérdidas económicas. Se debe tener en cuenta que cada establo presenta una problemática independiente, sin embargo hay factores que afectan a una población, a una zona, etc. Entre los principales problemas para producir leche, en Perú, están la mano de obra directa, la asistencia técnica, el nivel de tecnología, los costos de producción, la comercialización y el precio de la leche (Tapia, 2013).

Pimentel (1994) reportó que la problemática principal del 77.3% de los colonos de la Irrigación de Majes para producir leche, es el precio de esta, luego siguen los costos de producción con el 16.4%, créditos con 3.6% y financiamiento con 2.7%. El precio que paga la industria local está determinado por la calidad de la leche, considerando dos indicadores: acidez y porcentaje de grasa. La industria ha determinado un precio base por kilo de leche que se ve afectado por un sistema de bonificaciones o descuentos. El precio promedio de leche (2009) fue de 0.95 soles/litro, siendo las regiones que presentaron mayores precios: Madre de Dios de 1.64 soles/litro, Tumbes de 1.58 soles/litro, Huánuco de 1.38 soles/litro, Loreto de 1.35 soles/litro y Huancavelica 1.20 soles/litro; mientras que en las principales cuencas lecheras el precio es: en Arequipa de 0.97 soles/litro, en Cajamarca de 0.75 soles/litro, en Lima 0.95 soles/litro, en La Libertad 0.85 soles/litro y en Puno de 1.00 sol/litro (MINAG, 2009).

## **2.5. Índices Productivos**

El rendimiento de leche es un evento de ocurrencia diaria, lo cual facilita la detección de problemas. Su seguimiento brinda información relacionada con los parámetros económicos, manejo de alimentación y establece indicadores de selección, por lo que llevar registros de producción permite medir los niveles de la producción, establecer metas alcanzables y evaluar logros y beneficios de los cambios introducidos en el establo. El análisis de la producción del hato por mes, permite una clara evaluación de los porcentajes de vacas en producción, días en producción por vaca promedio con el posible efecto estacional mes a mes en el periodo analizado. Adicionalmente, se puede determinar el total de leche producida en un periodo y obtener el dato de leche producida por vaca día en el hato. (Arias, 2003).

El objetivo de una ganadería lechera eficiente es mantener las vacas de la más alta capacidad productiva que rindan los máximos beneficios económicos. (Bath, 1982). Los parámetros productivos óptimos recomendados para porcentaje de vacas en producción y porcentaje de vacas en seca debe ser de 85% y 15% respectivamente y la duración de la lactación de 305 días. (Moreno, 2003)

### **2.5.1. Número Total de Vacas**

Se considera como número total de vacas a la sumatoria de las vacas en producción y las vacas en seca. Pudiendo ser este un índice utilizado para reportar el total de vacas de un país, una provincia, un establo, etc. Almeyda (2000) reportó a nivel nacional un total de 725 289 vacas, para Lima 73 854 y para Arequipa 79 837 vacas.

### **2.5.2. Número y porcentaje de vacas en producción**

El número de vacas en producción es el total de vacas que son ordeñadas en el hato. Un ciclo o periodo de lactancia comprende el tiempo de producción y el de descanso o seca, siendo el periodo de descanso el que permite que el cuerpo maternal y la glándula mamaria tengan más tiempo para recuperarse y regenerarse. Según Málaga (2004) es importante mantener el equilibrio entre los porcentajes de vacas en producción y vacas en seca para poder tener una producción e ingreso económico constantes, siendo la distribución para alcanzar el equilibrio óptimo en un hato de 85% de vacas en producción y de 15% en periodo de seca, siendo la misma proporción recomendada por Almeyda (2000).

Cornejo (2005) encontró en el establo Agroinca PPX de la Irrigación de San Camilo en Arequipa, un promedio para la raza Holstein, de 83% de vacas en producción y de 17% de vacas en seca y en la raza Jersey, un promedio de 81% de vacas en producción y 19% de vacas en seca; mientras que Iglesias (2006) determinó como promedio para la Irrigación de Majes en la sección "C" en Arequipa, el promedio de 83% de vacas en producción y 17% de vacas en seca.

### **2.5.3. Promedio general de producción de leche**

Es el promedio de la cantidad de leche producida entre el total de vacas de un hato.

La producción de leche promedio a nivel nacional es de 4.16 kg en tanto que Lima posee promedios más altos (8.07 kg), y Cajamarca está cerca del promedio nacional (4.50 kg).

Pimentel (1994) cita en su tesis, para el año 1990 el promedio general para Santa Rita fue de 11.2 Kg. /día. Mientras que, Cornejo (2005) reporto en establo Agroinca PPX, Irrigación San Camilo - Arequipa un promedio de producción general de 24.63 Kg. para Holstein y 16.3 Kg. para Jersey, encontrando diferencias significativas con respecto al efecto raza y el efecto mes, con máximas producciones entre octubre y enero y las más bajas en junio y julio.

### **2.5.4. Promedio de producción de leche**

Es el promedio de la cantidad de leche que producen las vacas que han sido ordeñadas. La producción en la vaca lechera sufre modificaciones cualitativas y cuantitativas conforme la edad avanza, en general se puede distinguir dos fases: una ascendente que se inicia con la producción de la primera lactancia y continua con producciones que se incrementan en proporción decreciente hasta alcanzar la máxima producción de la edad madura o adulta; la segunda está caracterizada por un descenso gradual y en proporción creciente, hasta el término de la vida productiva del animal, así la cantidad de leche producida tiende a aumentar hasta que la vaca tiene cerca de 8 años, pero el aumento después del quinto año es relativamente poco importante (Smith, 1962).

Bernal (1993) encontró en Arequipa un promedio de producción de 14.47 Kg. de las Irrigaciones de La Joya, Yuramayo, La Cano, San Camilo y San Isidro; luego Pimentel (1994) reportó el promedio de producción de la Irrigación de Majes en la sección "A" de 15.7 Kg/día; mientras que Cornejo (2005) en el establo Agroinca PPX de la Irrigación de San Camilo en Arequipa, reportó para la raza Holstein un promedio de producción de 29.56 Kg. y para la raza Jersey de 20.01 Kg.

### **2.5.5. Duración de lactancia**

La duración de la lactancia es el periodo de tiempo en el que se produce la secreción de leche y el animal es ordeñado. La producción láctea depende en gran medida de la habilidad del desempeño reproductivo de cada hembra, debido a que el ciclo de la lactación es reiniciado o renovado por la gestación, el reto es sostener altos niveles de producción de leche sin afectar los parámetros reproductivos (Córdova, 2005). Moreno (2003) recomienda como óptimo, que el parámetro de duración de la lactancia sea de 305 días.

Pimentel (1994) reportó un promedio de 324 días de duración de la lactancia, en la sección “A” de la Irrigación de Majes en Arequipa, luego Casapía (2001) encontró que en la Irrigación de Majes el 45.2% de las lactancias eran menores de 10 meses, que el 28.9% estaban entre 10 y 12 meses y que el 25.9% sobrepasan los 12 meses, con un promedio de 328 días de duración de la lactancia

### **2.5.6. Producción por lactancia**

El parámetro de producción por lactancia es el total de leche producida en un periodo de lactancia, con respecto a este, Pimentel (1994) reportó que en la sección “A” de la Irrigación de Majes el promedio de producción era de 4 857 kilogramos por lactancia; mientras que Casapía (2001) encontró que en la Irrigación de Majes, que el 37.2% de las vacas muestreadas producían menos de 5000 kilogramos, que el 21% de estas tenían producciones entre 5000 y 6000 kilogramos y que el 41.7% producciones de más de 6000 kilogramos, encontrando un promedio de 6064 kilogramos por lactancia, luego Iglesias (2006) determinó que en la sección “C” de la Irrigación de Majes, la producción promedio de leche del primer y segundo parto fue de 3 500 a 5 500 kilogramos, del tercer al sexto parto fue de 7 500 a 9 500 kilogramos y del séptimo al treceavo 3 500 a 5 500 kilogramos por lactancia.

## 2.6. Índices reproductivos

Los índices reproductivos son indicadores del desempeño reproductivo del hato (días abiertos, intervalo entre partos, etc.). Los índices se calculan cuando los eventos reproductivos del hato han sido registrados adecuadamente. Estos nos permiten identificar las áreas a mejorar, establecer metas reproductivas realistas, monitorear los progresos e identificar los problemas en estadios tempranos. Los índices reproductivos sirven para investigar la historia de los problemas (infertilidad y otros). La mayoría de los índices para un hato son calculados como el promedio del desempeño individual, en hatos pequeños, la evaluación del desempeño reproductivo puede pasar del promedio del hato al desempeño individual de la vaca. (Wattiaux, 2004).

Ariel (2001) menciona que el objetivo de un plantel para una eficiente producción consiste en obtener el primer parto entre los 24 – 26 meses de edad y la concepción entre los 70 – 90 días después del parto, manteniendo una duración de la lactancia de 300 días, apuntando a que la vaca tenga una producción láctea por año por vida. Para alcanzar estos índices es indispensable que exista un estricto ajuste entre las condiciones alimentarias y la potencial genética de producción de las vacas empleadas, aparte de óptimas condiciones sanitarias. En el Cuadro 4 se muestran los valores óptimos para parámetros reproductivos y los límites desde donde se consideran valores problema.

**Cuadro 4: Parámetros reproductivos de raza holstein:**

<b>Parámetro Reproductivo</b>	<b>Valor Optimo</b>	<b>Valor que Indica Problema</b>
Servicios por concepción	<1.7	> 2.5
Promedio de días abiertos	85 - 110 días	> 140 días
Intervalo entre partos	12.5 - 13 meses	> 14 meses
Promedio de edad al primer parto	24 meses	>24 < 30 meses

FUENTE: The Babcock Institute (2004)

### **2.6.1. Porcentaje de concepción en vacas y vaquillas**

Los porcentajes de concepción en varios servicios reflejan la fertilidad de todas las vacas en el hato. Los problemas en la tasa de concepción pueden ser causados por uno o la combinación de varios factores, algunos de los problemas potenciales incluyen: el momento de inseminación, las técnicas de manejo del semen, las técnicas de inseminación, la infección del tracto reproductivo y otras enfermedades, así como el estatus nutricional del hato, la calidad del semen, la exactitud de la detección del celo, la estación, el ambiente y la fertilidad de la vaca (Tapia, 2013). Los porcentajes de concepción de vacas lactantes caen dramáticamente cuando la temperatura máxima del aire excede los 29.5° C, mientras que en vaquillas generalmente no declinan hasta las temperaturas que exceden los 35°C (Stevenson 1995).

Medina (1988) reportó que el promedio de porcentaje de concepción en vacas de las razas Overo Negro y Brown Swiss fue de 59.2%, en Arequipa, luego, Mellisho (1998) en la Cuenca de Lima encontró los promedios de 31.1%, 35.8% y 32.7% de porcentaje de concepción para los establos Santa Juana, Piamonte y Milkito respectivamente; mientras que, Monzón (2001) en Santa Rita de Siguan en Arequipa, reportó que el porcentaje de concepción fue de 50.3% para el periodo de años de 1991 a 1995 y Cornejo (2005) en establo Agroinca PPX de la Irrigación de San Camilo, reportó para la raza Jersey el promedio de 53.8% y para la raza Holstein de 35.1% de porcentaje de concepción.

### **2.6.2. Servicios por concepción en vacas y vaquillas**

El parámetro de servicios por concepción es la relación que existe entre el número total de servicios efectuados y el número de preñeces logradas, siendo esta una medida del porcentaje de concepción para todas las vacas servidas en el hato. Esto se calcula por la división del número total de servicios de todas las vacas entre el número de servicios que resulto en preñeces, lo ideal debe estar por debajo de 2.3 servicios (Adams, R. 1995).

Stevenson (1995) señala que cuando se obtiene un mayor número de servicios por concepción, estando por encima de lo recomendado, deviene un mayor costo en el semen, una mayor cantidad de mano de obra para la detección de celo e inseminación artificial,

que los intervalos entre partos sean más largos, mayores costos de alimentación, entre otros. Almeyda (2000) recomienda como valor óptimo para este parámetro, el de 2.0 a 1.8 servicios por concepción para vacas y 1.5 a 1.3 servicios para vaquillas, mientras que Ortiz (2006) recomienda para este parámetro el valor de 2.4 servicios por concepción como promedio. Wattix (2009) señala que el valor óptimo de número de servicios por concepción debe ser menor de 1.7, siendo una baja eficiencia de la detección de celo probablemente el factor más simple e importante que afecta este índice.

Añamuro (1996) en Arequipa reportó el promedio de 1.56 servicios por preñez del año 1995 y en Lima, Mellisho (1998) encontró que los promedios fueron de 3.39, 3.03, 4.04 servicios por concepción para los establos Santa Juana, Piamonte y Milkito respectivamente.

En la Irrigación de Santa Rita de Sigwas en Arequipa, Parreño (1991) en el establo “La Esperanza”, reportó el promedio de 2.15 servicios por concepción, luego Monzón (2001) encontró un promedio para cinco establos de la misma irrigación, el promedio de 2.01 servicios por concepción, mientras que en la Irrigación de Majes, Paretto y Rodríguez (1992 – 1993) reportaron un promedio de 1.79 servicio por concepción, luego, León (1995) para la misma zona reportó un promedio de 1.9 servicios por concepción en el año 1993 y de 1.7 servicios en el año 1994, mientras que Iglesias (1996) reportó en la sección “C”, un promedio de 2.36 servicios por preñez.

Luna (2000) reportó en el establo Helvetica APX de la Irrigación de San Camilo en Arequipa, para la raza Holstein el promedio de 1.85 servicios por concepción y para la raza Jersey de 1.64 servicios por concepción, mientras que Cornejo (2005) reportó para el mismo establo, para la raza Jersey 1.9 de promedio de servicios por concepción y para la raza Holstein 2.9 servicios.

### **2.6.3. Días abiertos**

El parámetro de días abiertos o vacíos es el número de días desde el parto hasta que la vaca es preñada nuevamente. Este es el término más común para describir el performance del nivel reproductivo de todo el hato y es usualmente expresado como un promedio de todas las vacas dentro del hato. Esto describe el actual estado del hato y es usado para calcular el

intervalo proyectado entre partos. (Adams, 1995). Según Hafez (1989) es un índice valioso que refleja la eficiencia en la detección de celos y de la fertilidad, tanto de las hembras como de los machos de un hato. En virtud de que la duración de la gestación es un intervalo fijo, tanto el intervalo entre partos como el de días abiertos suelen estar sometidos a la influencia de factores de detección de vacas problema. Ferguson (1995) afirma que las pérdidas económicas asociadas a los días abiertos incluyen la reducción de la leche producida por día de vida, la reducción de los becerros nacidos por año, entre otros; al respecto Almeyda (2000) afirma que, cuando los días abiertos sobrepasan los 90 días hay daño económico basado en la pérdida de leche (perdida diaria: 6 Kg/día adicional), además que cuando el índice es de 50 a 60 días abiertos se considera muy eficiente, cuando es de 61 a 90 es eficiente y si se logra 90 días abiertos el intervalo entre partos será de 12 meses. Los días vacíos están influenciados por los mismos factores que influyen a los días al primer celo y a la eficiencia de servicio; además, la muerte embrionaria precoz afecta sobre el número de días abiertos, por lo tanto, cuando un hato tiene un número satisfactorio de días a primer servicio, pero un alto número de días abiertos, las causas más probables pueden ser: la baja fertilidad de la vaca; la baja fertilidad del toro, si el mismo es utilizado para servicio por monta natural; la baja técnica de inseminación, si las vacas son servidas por inseminación artificial. El número promedio de días abiertos puede verse aumentado por algunas pocas vacas problema, especialmente en hatos pequeños. Los productores deben establecer límites máximos de días abiertos considerando la posibilidad de vaquillas de remplazo y otros factores (Arias, 2003).

Grusenmeyer y Hillers (1989) recomiendan que para conseguir 12.2 a 12.8 meses en el intervalo entre partos, los días vacíos o abiertos deben ser de 90 a 110 días, teniendo en consideración que los problemas en la fertilidad y de la detección de celo incrementan los días abiertos. Astoray et al (1999) recomienda como parámetro de días vacíos de 60 a 90 días, mientras que Babcock Institute (2004) recomienda que este parámetro sea de 85 a 110 días, en el que vacas con más de 140 días vacíos se consideran problema.

En Arequipa, Añamuro (1996) reportó que en 1995 el promedio de días abiertos fue de 144.28 días con servicio de monta natural y de 120.84 días en las vacas servidas por inseminación artificial. En la Irrigación de Santa Rita de Siguan, Parreño (1991) reportó en el estable “La Esperanza” un promedio de 135.4 días vacíos, mientras que Monzón (2001)

reportó en cinco establos de esta misma zona un promedio de 139.84 días vacíos, mientras que en la Irrigación de Majes, Paretto y Rodríguez (1992-1993) reportaron en la Sección “A”, un promedio de 151.2 días vacíos y León (1995) en la misma Sección encontró el promedio de 170.3 días para el año 1993 y el de 158.3 días vacíos en el 1994, luego, Iglesias (2000) determinó para la Sección “C” de esta Irrigación un promedio de 184 días vacíos, este mismo año Luna (2000) en establo Helvetica APX de la Irrigación de San Camilo en Arequipa, reportó un promedio de 133.6 días vacíos para la raza Holstein y de 82.2 días para la raza Jersey, mientras que Cornejo (2005) para el mismo establo, llamado Agroinca PPX en esa fecha, reportó un promedio de 93.3 días vacíos para la raza Jersey y de 144.3 días para la raza Holstein.

#### **2.6.4. Intervalo entre partos**

El intervalo entre partos es calculado como la duración del intervalo entre dos partos consecutivos para cada vaca multípara. Está conformado por dos periodos, un lapso vacío de duración variable y otro fijo que corresponde al tiempo de gestación. El periodo de días vacíos abarca un lapso de tiempo que condiciona la duración del intervalo entre partos, en el cual el periodo preestablecido para el servicio es verdaderamente determinante. Intervalos entre partos prolongados se caracterizan por extensos periodos de baja producción y un aumento en la proporción de vacas secas y en los días secos (Gonzales, 2005).

Este no debería exceder de 13.5 meses ó 400 días, pues de ser mayores se producirían masivas mermas de leche y pérdidas de ingresos. El objetivo a lograr debe ser que el 100% de las vacas sean nuevamente inseminadas dentro de los 24 días posteriores al periodo voluntario de espera, deberían haber sido inseminadas por lo menos una vez antes del día 85 de lactancia. (Nebel, 2004).

Adams (1995) señala que, es fundamental respetar ciertas normas de manejo y nutricionales para mantener niveles económicos de producción. Las vacas deberían parir cada 12 meses, pues ellas deberían ser ordeñadas durante 305 días, con periodo de seca de 60 días y de esta manera cumplirían los 365 días de intervalo. Como este interanual (intervalo entre parto y parto) es el ideal y cumplirlo es sumamente difícil, es que tenemos

que disponer de toda la tecnología para tener por lo menos, un promedio de intervalo entre partos no mayor a los 13 meses.

Según Paretto y Rodriguez (1995) afirman que el intervalo entre partos es uno de los parámetros más frecuentemente utilizados para evaluar la fertilidad de los animales de un hato ganadero. Asumiendo que no existen diferencias en cuanto al periodo de gestación, el intervalo entre parto y parto está determinado por la duración del periodo de servicio y este, a su vez, por el tiempo transcurrido desde el parto hasta el primer servicio y el intervalo entre el primer servicio y la concepción. Alba (1970) estima que los intervalos entre partos mayores de 420 días indican un comportamiento reproductivo deficiente, ocasionado sobre todo por factores de manejo que tienen consecuencias económicas de consideración, a su vez, Moreno (2003) recomienda un intervalo de 12 meses entre partos.

Mellisho (1998) en Lima halló los promedios de 14.5, 13.5 y 14 meses de intervalo entre partos en los establos Santa Juana, Piamonte y Milkito respectivamente y Añamuro (1996) en Arequipa obtuvo promedios de 13.6 meses de intervalo entre partos para vacas servidas por inseminación artificial y de 15.6 meses de promedio para vacas servidas por monta natural.

En la Irrigación de Majes, en Arequipa, León (1993 – 1994) obtuvo en la sección “A”, los promedios de 14.3 y 15.5 meses de intervalo entre partos para los años 1993 y 1994 respectivamente, luego, Pimentel (1994) en la misma sección, obtuvo un promedio de 13.7 meses de intervalo entre partos y Romero (1999) en esta sección de la Irrigación Majes, determinó que el intervalo entre partos fue de 13.6 meses en el año 1992. Iglesias (2000) determinó en la sección “C” de la Irrigación, un intervalo entre partos de 15.12 meses y Casapía (2001) encontró que el 40.1% de las vacas, en la Irrigación de Majes, tuvieron un intervalo menor de 12 meses, el 22.7% se encuentran entre 12 y 13 meses y el 37.1% de estas superan los 13 meses, dando un promedio de 13.2 meses de intervalo entre partos.

### **III. Materiales y Métodos**

#### **3.1. Localización, duración y animales**

El estudio de investigación se realizó en establos de la Irrigación de Santa Rita de Sigwas, ubicada al noroeste de la provincia, departamento y región de Arequipa, a la altura del Km. 931 de la carretera Panamericana Sur, entre las coordenadas 16° 29' 27'' de latitud sur y 72° 05' 33'' de longitud oeste. Esta irrigación se encuentra en el desierto costero, cuyo territorio es abruptamente cortado por los ríos Sigwas y Vitor, los que forman profundos valles transversales y delimitan las pampas de Sigwas. Limita por el norte con la provincia de Camaná, por el noreste con el distrito de San Juan de Sigwas y por el sur y sureste con el distrito de Vitor.

Posee una extensión territorial de 370.16 Km.<sup>2</sup> equivalente a 37 016 hectáreas. La altitud promedio alcanza los 1 268 m.s.n.m. Por su ubicación en el llamado desierto de Atacama, posee un clima árido, seco, de alta temperatura, radiación y luminosidad solar. La humedad relativa en Santa Rita de Sigwas durante el periodo de investigación estuvo en un rango de 25% a 18%, presentándose los mayores niveles entre enero y abril y los menores entre julio y setiembre. La temperatura media anual es de 20.5 °C, con una máxima de 32°C en febrero y una mínima de 16.7 °C en julio.

Para el presente trabajo de investigación se realizó la recolección de datos del periodo de años del 2005 al 2010; considerándose un total de 9358 lactaciones, en 29 establos pertenecientes al Servicio Oficial de Productividad Lechera (SOPL).



**Figura 1: Mapa de ubicación de la Irrigación de Santa Rita de Sigwas – Arequipa.**

### 3.2. Fuentes de información

- Encuestas realizadas entre enero y diciembre del 2010, para características socio – ganaderas a 25 de los 37 ganaderos propietarios de establos que hacían uso del Servicio de Productividad Lechera en Santa Rita de Sigwas.
- Ranking del Servicio Oficial de Productividad Lechera (SOPL), de los años 2005, 2006 , 2007, 2008, 2009 y 2010, hecha en 29 establos, publicado por el Comité Regional de Productividad Lechera de Arequipa – Filial Irrigación Santa Rita de Sigwas perteneciente al Ministerio de Agricultura.
- Registros productivos y reproductivos de 6 establos de la Irrigación de Santa Rita de Sigwas.

### **3.3 Metodología de la evaluación**

#### **3.3.1. Parámetros a evaluar**

##### **3.3.1.a. Características socio – ganaderas**

En base a las encuestas

- Situación socio- ganadera
- Existencia de ganado
- Alimentación del ganado
- Ordeño
- Registros
- Problemática principal

##### **3.3.1.b. Índices Productivos**

En base a los datos del Ranking de Productividad Lechera de 29 establos.

- Número total de vacas
- Número y porcentaje de vacas en producción
- Promedio de producción
- Promedio general de producción

En base a los registros productivos de 6 establos.

- Duración de la lactancia
- Producción por lactancia

### 3.3.1.c. Índices Reproductivos:

En base a los registros de los 6 establos.

- Porcentaje de concepción en vacas y vaquillas
- Servicios por concepción en vacas y vaquillas
- Días vacíos
- Intervalo entre partos

### 3.3.2. Fórmulas para el cálculo de los índices a evaluar

#### 3.3.2.a. Índices Productivos

- **Número total de vacas (NV)**

$NV = \text{Número de vacas en Producción} + \text{Número de vacas en Seca}$

- **Número de vacas en producción (NVP)**

$NVP = \text{sumatoria de vacas en ordeño}$

- **Porcentaje de vacas en producción (%VP)**

$$\%VP = \frac{\text{N}^\circ \text{VP}}{\text{Total de vacas}} \times 100$$

- **Promedio general de producción de leche (PGL)**

$$PGL = \frac{\text{Producción total de leche}}{\text{Total de vacas del establo}} \times 100$$

- **Promedio de producción de leche (PVPL)**

$$PVPL = \frac{\text{Producción total de leche}}{N^{\circ} VP} \times 100$$

- **Duración de la lactancia (DL)**

$$DL = \text{Fecha del inicio de la lactancia} - \text{fecha de la seca}$$

- **Producción por lactancia (PL)**

$$PL = \text{Duración de lactancia} * \text{promedio de producción}$$

### 3.3.2.b. Índices Reproductivos:

- **Porcentaje de concepción en vacas y vaquillas (%C)**

$$\%C = \frac{\text{total de preñeces logradas}}{N^{\circ} \text{ de servicios efectuados}} \times 100$$

- **Número de servicios por concepción en vacas y vaquillas (SC)**

$$SC = \frac{N^{\circ} \text{ total de servicios realizados}}{N^{\circ} \text{ total de vacas preñadas}}$$

- **Promedio de días vacíos (DV)**

$$DV = \text{Intervalo entre partos} - \text{periodo de gestación}$$

- **Intervalo entre partos (IP)**

IP = Fecha del ultimo parto – fecha del parto anterior

### 3.3.3. Modelo Estadístico Lineal:

$$Y_{ij} = u + T_i + B_j + e$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Valor de la observación correspondiente al  $i$  – esimo tratamiento (establo) del  $j$  – esimo bloque (año).

$u$  = Media general.

$T_i$  = Efecto del  $i$  – esimo tratamiento (establo)

$B_j$  = Efecto del  $j$  – esimo bloque (año)

$e$  = Efecto del error

## 3.4. Procesos de Planificación Estratégica:

### 3.4.1. Establecimiento de Misión y Visión en una Empresa Ganadera:

- Misión:  
Producir competitivamente leche mediante la incorporación de procesos productivos modernos, la integración eficaz a las cadenas productivas y una

sólida organización gremial de sus productores, para contribuir así al desarrollo económico y al equilibrio social.

- **Visión:**  
Hacer de la ganadería una actividad moderna, rentable, solidaria, ambientalmente sostenible y socialmente responsable para el bienestar del ganadero y del país.

### **3.4.2. Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas**

- **Fortalezas:**
  - Los años trabajando en el rubro de la ganadería lechera, la mayoría de los ganaderos está dedicado a este desde hace varios años, lo cual le da la ventaja de la experiencia, además de que la mejora genética se logra con varios años de trabajo.
  - El tamaño de las propiedades les permite desarrollar fundos mixtos.
- **Oportunidades:**
  - Capacidad de producción y autoabastecimiento de forrajes.
  - El mercado de los programas sociales puede permitir el desarrollo del sector lechero hasta niveles de abastecimiento.
  - Posibilidad de agremiarse en centros de acopio para poder negociar volúmenes de leche interesantes para el mercado.
- **Debilidades:**
  - Deficiencias en tecnología; nutrición, calidad de leche, acopio, transporte (carreteras) y manejo de materia prima.
  - El nivel de ingreso de los consumidores.
  - El 75% de la producción nacional se consume como leche fresca.

- La presencia del monopolio en la industria, el cual concentra en una sola empresa más del 70% del negocio.
  - Desarrollo de ganadería en condiciones ambientales muy variadas y alejadas de los puestos y centros de producción.
- **Amenazas:**
    - Desorganización de los productores, facilidad para crear y desaparecer gremios.
    - Debilidad del sector y los productores para negociar precios de la leche.

### **3.4.3. Planeamiento estratégico:**

- Desarrollar las capacidades de los actores del subsector ganadero en materia de producción, productividad, comercialización, competitividad, sanidad, generación y transparencia de tecnología amigable con el ambiente, para impulsar la creación de negocios competitivos que satisfagan la demanda y promuevan la generación de empleos.
- Proveer de infraestructura social básica a los beneficiarios de los proyectos de competitividad rural para mejorar las condiciones de vida a la población rural de las áreas de influencia.
- Fomentar el mejoramiento y conservación de forrajes y la utilización de fuentes alimenticias alternativas eficientes y baratas.
- Diversificar y mejorar el valor agregado de subproductos lácteos.
- Necesidad de organización, por parte del sector ganadero, para la conservación y comercialización de la producción, para la adquisición de insumos y la prestación de asistencia técnica.

- Deben establecerse por los organismos de planificación agrícola y de investigación, mecanismos de información para el productor, sobre variables climáticas, precios de mercado, adquisición de insumos, etc.
  
- Es conveniente que los organismos crediticios diseñen planes de financiamiento agrícola de acuerdo al nivel empresarial, de tal manera que exista cierto grado de flexibilidad específicamente para el pequeño empresario.
  
- Los servicios de asistencia técnica deben abarcar todo el sistema de producción: sanidad, genética, alimentación, manejo de cultivos, etc., y hacerse en forma continua.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSION**

### **4.1. Características Socio – Ganaderas**

Los resultados de las características socio – ganaderas se basan en 25 encuestas de los 37 establos pertenecientes al Servicio Oficial de Productividad Lechera en la Irrigación de Santa Rita de Sigvas, en el periodo de enero a diciembre del 2010 (Anexo 1).

#### **4.1.1 Situación socio – ganadera**

En la Irrigación de Santa Rita de Sigvas se encontró que el 95% de los establos están establecidos en tierra de propiedad del mismo dueño, la mayoría de ellos la heredaron junto con la crianza de ganado lechero y el 5% están establecidos en parcelas alquiladas. Estos porcentajes se asemejan mucho a los encontrados por Medina (1988) de 94%, Valenza (1991) de 95.3% ambos para la cuenca de Arequipa y por Bernal (1993) para las Irrigaciones de Majes y Santa Rita de Sigvas de 85.57% de ganaderos propietarios de la tierra en la que desarrollaban ganadería lechera. La seguridad que da el saberse dueño de la tierra es fundamental para poder desarrollarse con tranquilidad y así el ganadero siente mayor seguridad al intervenir, crecer y ser cada vez más eficiente económica y técnicamente., sobre todo teniendo en cuenta que en lechería se debe pensar a largo plazo, además que la posesión del terreno le brinda acceso a créditos algunas veces indispensables para la inversión.

El tamaño de las propiedades donde se encuentran los establos de los ganaderos encuestados varió entre 5 y 90 hectáreas; el 32% de estos tienen extensiones mayores a 40 hectáreas, siendo estos fundos mixtos, ya que no solo se dedican a la ganadería sino también a la producción agroalimentaria, siendo los cultivos que ocupan la mayor extensión los de alcachofa, esparrago, cebolla, ají paprika, pimiento, frejol y frutales como el melón, la palta y la uva, cuyos restos de cosecha forman parte importante de la ración, sobre todo de la recría; además conservan una cantidad considerable de terreno destinada a cultivos forrajeros. Las propiedades de Santa Rita de Sigvas a diferencia de las parcelas de

la Irrigación de Majes que son de cinco hectáreas, tienen la ventaja del tamaño, el cual permite a los establos crecer en cuanto a número de animales pudiendo autoabastecerse de forraje.

El 80% de los propietarios vive en Santa Rita de Sigwas, el 40% de ellos lo hace con su familia. Este resultado se asemeja mucho al encontrado por Pimentel (1994) que afirma que el 80% de los colonos de la sección “A” de la Irrigación de Majes, viven con su familia en la parcela. Siendo porcentajes altos en ambos casos, denotando el arraigo que tiene el ganadero con respecto a la lechería.

La mano de obra en los establos de Santa Rita depende del número de animales y de la tecnificación con la que cuentan. Se encontró que la mano de obra familiar no rentada representa el 40%, este valor es menor al encontrado por Valenza (1991) que encontró que en Arequipa el 51.9% de la mano de obra era familiar no rentada. Los ganaderos encuestados que afirman que la participación de sus familias en la ganadería lechera disminuyó fueron los que poseen el establo con menor número de animales, ya que sus hijos prefieren dedicarse a otros rubros como el comercio ya que consideran a la ganadería como un trabajo muy sacrificado; sin embargo en los establos con mayor número de animales los ganados afirman que ha aumentado la participación familiar, encontrado que los hijos de estos, en gran proporción se inclinan por profesiones y carreras técnicas afines a la ganadería, siendo su participación muchas veces indirecta.

#### **4.1.2. Sistemas de crianza**

El predominio en el ganado vacuno lechero en Santa Rita es de la raza Holstein Friesian, representando el 85% del total del ganado, viene siendo criado en la zona desde hace poco más de 40 años, siendo su procedencia la campiña de Arequipa, la que luego se vio influenciado por animales de origen holandés, argentino, americano, uruguayo y canadiense, ya sea por importación de animales o de semen. El predominio de la raza Holstein es el mismo que el reportado por Medina (1988) en Arequipa, pero el porcentaje de este es ampliamente mayor al encontrado de 65% de predominancia de Holstein, al igual que con el reportado por Valenza (1991) de predominancia Holstein con 54.3%; pero menor al reportado por Bernal (1993) con 93.73% en Arequipa. Entre el 15% de las

otras razas que se encontraron esta la introducción de razas lecheras como la raza Jersey y la Brown Swiss, entre otras, generalmente cruzada con la raza Holstein Friesian para aprovechar características como la de facilidad al parto, vigor híbrido, porcentaje de grasa en leche y otras.

El 97% de los ganaderos hace recría de sus animales, quedándose con las crías hembras para reemplazos, luego de hacer selección de estas y el 3% reemplaza mediante la compra de vaquillas o vaquillonas y en muy pocas ocasiones con vacas de primer parto; el 50% de los ganaderos encuestados afirma que selecciona la recría basándose en la producción de la madre y tomando en cuenta los valores estimados de habilidad transmisora para producción de leche (PTA) del padre, el 45% selecciona la recría considerando además características de tipo, siendo la característica más determinante para ellos el peso al nacimiento y el 5% selecciona únicamente por características fenotípicas del animal.

Mientras que el 55% hace saca de los terneros machos al nacer, luego de ingerir calostro (2 días), en el 45% de los establos se cría a los terneros machos hasta el destete y en algunos casos hasta los 2 años; esto se da mayormente en los establos con menor número de animales, los terneros son destinados a la venta, el 5% de ellos son seleccionados para padrillos repasadores para los establos de la irrigación en los que se emplea la monta natural, en un sistema mixto con inseminación artificial y un gran porcentaje de estos son llevados a establos fuera de la irrigación.

La saca de hembras promedio es de 2%, siendo la causa principal problemas reproductivos, lesiones de ubre por mastitis, entre otras menos significativas. Los ganaderos de algunos establos (3%) manifestaron interés por erradicar enfermedades como la neospora y leptospira, las cuales según manifiestan representan pérdidas económicas importantes, por lo que hacen análisis frecuentes y posterior saca gradual de las vacas positivas.

En el 44% de los establos el sistema de explotación es del tipo intensivo y el 56% de ellos semi intensivo o mixto. La elección del tipo de explotación depende del número de animales, en establos pequeños es más común ver el uso del sistema mixto, donde los animales salen de los corrales para el consumo de forrajes y vuelven a estos para el suministro de alimento balanceado y para el ordeño. Los resultados encontrados en Santa Rita de Sigvas difieren de los reportados por Medina (1988) y por Valenza (1991) en

Arequipa, encontrando que el sistema de explotación intensivo tuvo promedios de 3% y de 2.4% respectivamente, esta diferencia se puede deber a que en la Irrigación de Santa Rita de Siguan el promedio de vacas por establo es mayor que en otras zonas de Arequipa y han optado por el sistema intensivo el cual les da mayores ventajas.

En el 70% de los establos los animales son separados en corrales por clase, es decir, vacas en producción, vacas en seca, vaquillonas, terneras, etc.; en el 30% de ellos además separan a las vacas por nivel de producción, es decir, vacas de alta, mediana y baja producción. En establos con menor número de animales en algunos casos se utiliza el mismo corral para vacas en seca y vaquillonas y no se hace distinción entre vacas por su nivel de producción.

#### **4.1.3. Alimentación:**

En los establos evaluados se encontró que el 56% alimentan al ganado usando el sistema de pastoreo sea este total o parcial (cuando parte del forraje se ofrece en comedero) y el 44% tienen a las vacas estabuladas permanentemente y les ofrecen el alimento en el comedero, el 73% les suministra el forraje y una suplementación de alimento balanceado por separado, mientras que el 27% les ofrece el alimento en la forma de TMR (ración total mezclada) en la que se mezcla de forma uniforme y completa el forraje y el balanceado. Se observó que en los establos que se encuentran en propiedades mixtas con agroindustria, los restos de cosecha fueron evaluados y procesados para formar parte de la ración, estos fueron utilizados sobre todo para la alimentación de la recría y vacas en seca ya que algunos de sus componentes cambian las características organolépticas de leche como es el olor y en algunos casos el sabor.

El 100% de los encuestados aseguraron que suministraban alimento balanceado en sus establos, la cantidad y los insumos utilizados para la preparación de las raciones variaron entre establos; el 25% suministró alimento balanceado durante el ordeño, el 98% de ellos se lo brindó a terneras de cuna, el 55% proporcionó alimento balanceado a la recría y el 35% variaba la cantidad y los insumos para la preparación de este dependiendo del nivel de producción. De los establos encuestados el 85% prepara los alimentos balanceados en el

establo o lo manda a preparar en lugares especializados y el otro 15% compra alimento balanceado comercial.

El 70% de los ganaderos encuestados afirma que utilizó heno de alfalfa como parte de la ración, el 20% de este es preparado en el establo y el 80% lo compran, fue mayormente utilizado en los establos con ganado estabulado.

El 45% aseguraron que sus establos contaban con la construcción de silos de material noble, el 57% que tenían una zona destinada para ensilar mediante la colocación de material plástico directamente sobre el suelo y el 3% que compró el silaje. El principal problema que encontraron en el uso de silos fue la exposición a la oxidación y la proliferación de hongo ya que este no es retirado de la forma correcta por lo que muchas veces pierde el valor nutritivo y en otros tiene que ser retirado significando pérdida económica.

En cuanto al consumo de agua, se encontró que en animales bajo el sistema de explotación intensivo (44%), un 80% contaban con bebederos que suministran agua fresca, ad libitum y 20% tuvieron algunas carencias en cuanto a la cantidad de esta. En los animales que se encuentran bajo el sistema de explotación mixto (56%) se encontró que los mayores problemas son en cuanto a suministro de agua, el 95% de estos tenían bebedero dentro del corral, sin embargo ofrecían agua a los animales desde horas de la tarde cuando estos regresaban para el ordeño; teniendo en cuenta la temperatura del ambiente, que durante el día puede llegar hasta los 32°C en verano y que las vacas en producción requieren consumir mayor cantidad de agua para la producción de leche, la falta de esta ocasiona stress y repercute directamente sobre la producción; el 5% que no tienen bebedero en el corral solo ofrecen agua al momento del ordeño, este hecho conlleva consecuencias graves en cuanto a ganancia de peso y producción de leche.

#### **4.1.4. Sistemas de ordeño**

Las salas de ordeño que se observaron en la zona, van desde salas implementadas básicas provistas generalmente de comederos, hasta salas tecnificadas conectadas a la zona de enfriamiento de leche. Se encontró que en el 5% de los establos se hacía el ordeño de

forma manual, los ganaderos que así lo hacen afirman que para el número de vacas en ordeño, al ser menor de 15, no justifica la adquisición de una máquina ordeñadora, situación similar a la encontrada por Casapía (2001) en la Irrigación de Majes, en la que los ganaderos minifundistas, con menos de 15 vacas, afirmaron que el número de vacas en producción no justificaba la inversión en salas de ordeño tecnificadas; el otro 95% utilizan máquina ordeñadora, el tamaño y la tecnología de estas depende sobre todo del número de animales a ordeñar; en el 25% de los establos se hace tres ordeños, en el 10% de estos a todas las vacas en producción y en el 15% solo para vacas de alta producción.

#### **4.15. Registros**

En el presente trabajo de investigación se realizó con los establos pertenecientes al Servicio de Productividad Lechera, este brinda a los ganaderos registros productivos mensuales, los que son de gran importancia ya que sirven para hacer evaluaciones en forma individual y colectiva, además que en muchos establos este es el único registro existente; en el 50% de los establos encuestados se encontró que llevaban además controles diarios de producción y en el 21% de los establos (6) se encontró registros reproductivos.

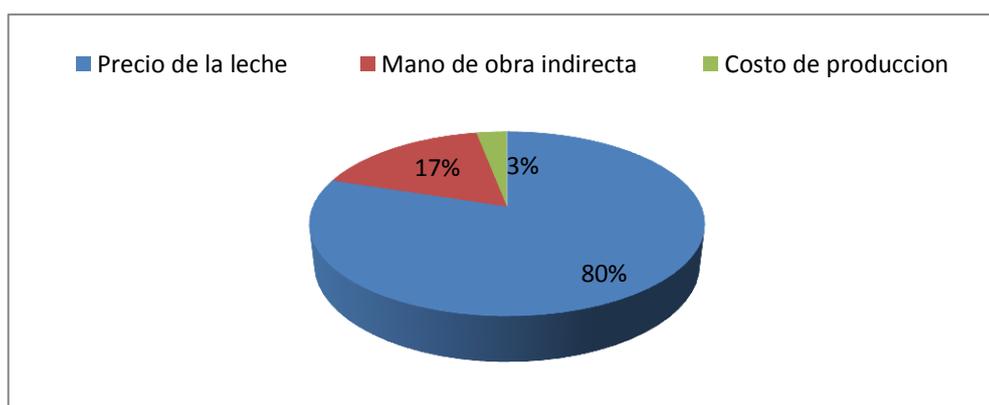
La falta de información, sobre todo de los índices reproductivos, en los establos que no llevan registro de acontecimientos y de su evaluación dificulta hacer un análisis correcto de estos establos, lo que no les permite plantear metas concretas y detectar problemas lo que conlleva a pérdidas económicas cuantiosas.

#### **4.1.6. Problemática principal**

En la Figura 2 se muestra que el 80% de los entrevistados siente que el problema principal de los ganaderos es el precio de la leche, este resultado es similar al encontrado por Pimentel (1994) de 77.3% en la Irrigación de Majes en la sección "A". Para poder sobrellevar este problema es necesario que el ganadero se vuelva cada vez más eficiente, reduciendo los costos de producción y aplicando tecnología y así poder tener un mayor margen de ganancia.

El 17% señaló tener problemas para acceder a mano de obra indirecta, médico veterinario y técnico inseminador, además de no poseer tanque de nitrógeno para almacén de pajillas por lo que dependieron del stock limitado que les presentaba en el momento de la inseminación, la mayoría de veces sin especificaciones del semen y esto redujo las posibilidades de hacer mejoras genéticas.

Los costos de producción representaron el 3% de la problemática de esta zona, este porcentaje es menor que el encontrado por Pimentel (1994) en la Irrigación de Majes en la sección "A", de 16.4%; esta diferencia se puede deber a que en Majes el tamaño de las parcelas tienen limitada producción de forrajes, por lo que debieron comprarlo para la alimentación del ganado, situación que no ocurre en Santa Rita donde el costo que tuvieron en forrajes fue más bajo debido a que el tamaño de las propiedades les permite autoabastecerse.



**Figura 2. Percepción de la problemática principal de Santa Rita de Sigwas según encuesta**

#### **4.2. Índices productivos**

Para la evaluación de los índices productivos se evaluó 9 358 lactaciones provenientes de 29 establos inscritos en el Servicio Oficial de Productividad Lechera de la Irrigación de Santa Rita de Sigwas, en el periodo de años del 2005 al 2010 (Anexos 2 y 3), lo que permitió obtener los resultados referentes a las características de productividad lechera de: Número total de vacas, Número y porcentaje de vacas en producción, Promedio general de producción de leche, Promedio de producción de leche. De los registros productivos de 6

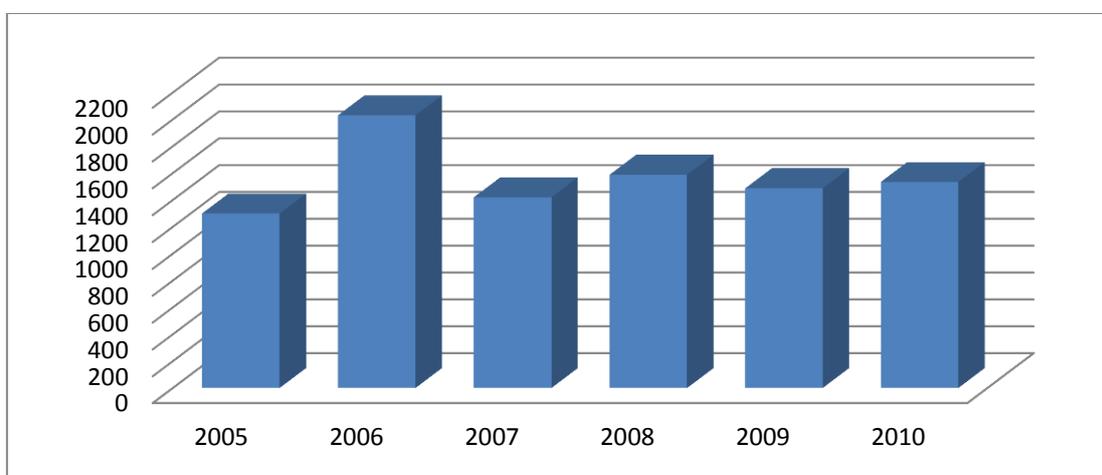
de los establos se evaluó 1 946 lactaciones para obtener los resultados de duración de lactancia y promedio de producción por lactancia.

#### 4.2.1. Número total de vacas

##### 4.2.1.a. Por años

En la Figura 3 se muestran los números totales de vacas del periodo de años del 2005 al 2010, estos fueron 1299, 2030, 1420, 1588, 1487 y 1534 vacas respectivamente, siendo el número mínimo de vacas encontrado de 1299 en el año 2005 y el número máximo fue de 2030 vacas en el año 2006, la diferencia en este índice se puede deber a que en el año 2006 se produjo una importación de vacas proveniente de Argentina y Uruguay, la cual influyó aumentando considerablemente el número total de vacas; estas sirvieron de reemplazos, lo cual queda evidenciado en el número total de vacas del año 2007, en el que se observa una disminución significativa en la cantidad de vacas para luego mantenerse constante durante los siguientes años de la evaluación, obteniendo un número total de 9358 lactaciones las evaluadas durante el periodo de seis años.

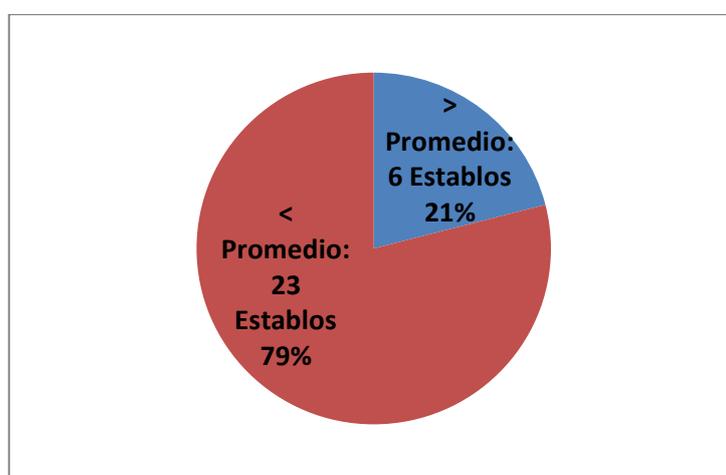
Los resultados del número total de vacas, encontrados en el periodo 2005 al 2010 tuvieron diferencia altamente significativa, siendo el índice correspondiente al año 2006 significativamente mayor al de los demás años en estudio (Anexo 4).



**Figura 3: Número total de vacas del año 2005 al 2010**

#### 4.2.1.b. Por establos

Siendo el promedio general por establo 56 vacas, en la Figura 4 se puede observar en forma porcentual el número total de vacas de los establos en relación con dicho promedio; se encontró que el 21% de estos estuvieron por encima del promedio y que el 79% tuvieron promedios de número de vacas menores al promedio general. Los resultados evidencian la diferencia altamente significativa con respecto al número total de vacas entre los establos en evaluación, siendo el máximo promedio por establo de 379 vacas y el promedio mínimo de 7 vacas (Anexo 4).



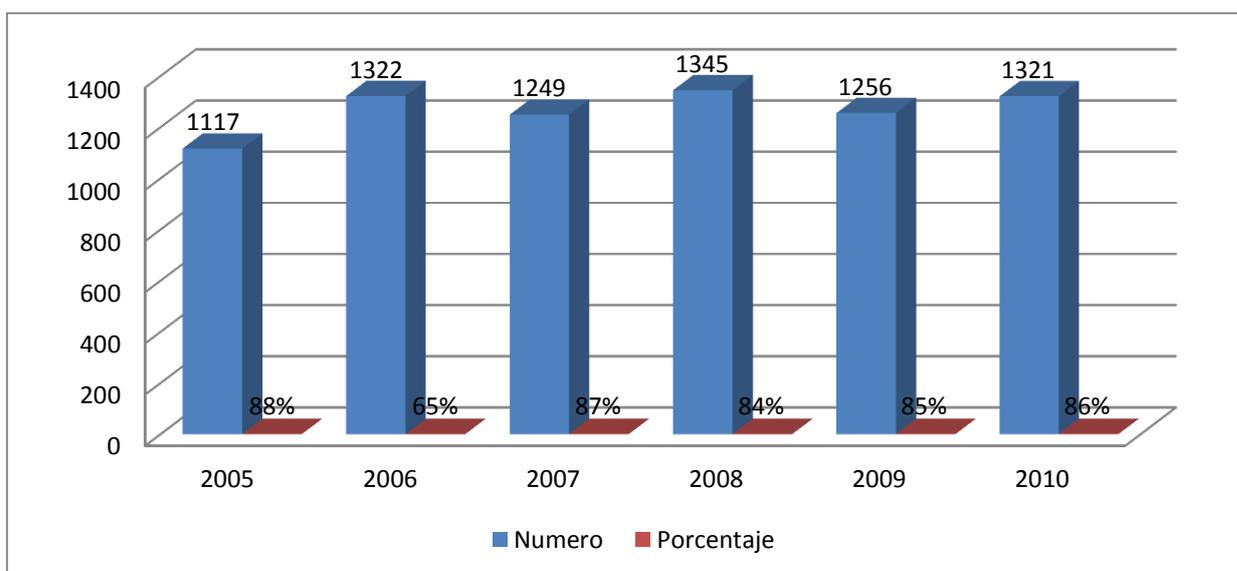
**Figura 4: Porcentaje de establos con respecto al número total de vacas**

#### 4.2.2. Número y porcentaje de vacas en producción

##### 4.2.2.a. Por años

En la Figura 5 se muestran el número y porcentaje de vacas en producción en el periodo de años del 2005 al 2010, los cuales fueron: 1117, 1322, 1249, 1345, 1256 y 1321 vacas, representando los siguientes promedios: 88%, 65%, 87%, 84%, 85% y 86%, respectivamente, siendo el total para el periodo de años en estudio de 7610 vacas, que representan el 83% de vacas en producción, siendo el porcentaje de vacas en seca 17%. Estos valores se acercan a los valores recomendados por Almeyda (2000), de 85% y 15%; siendo el mismo resultado que el encontrado por Iglesias (2006) de 83% para la Irrigación de Majes en la sección “A”.

No se encontró diferencia significativa entre los años del periodo en estudio y pero si entre los porcentajes que estos representan, el número mínimo de vacas en producción se halló en el año 2005 siendo de 1117 vacas y el número máximo fue de 1345 vacas en producción en el 2008; el porcentaje de 65% de vacas en producción hallado en el año 2006 difiere significativamente de los demás años, esto se puede deber a que las vacas importadas por falta de ordeño llegaron estando en seca y esto hizo variar los porcentajes ese año. (Anexo 5).



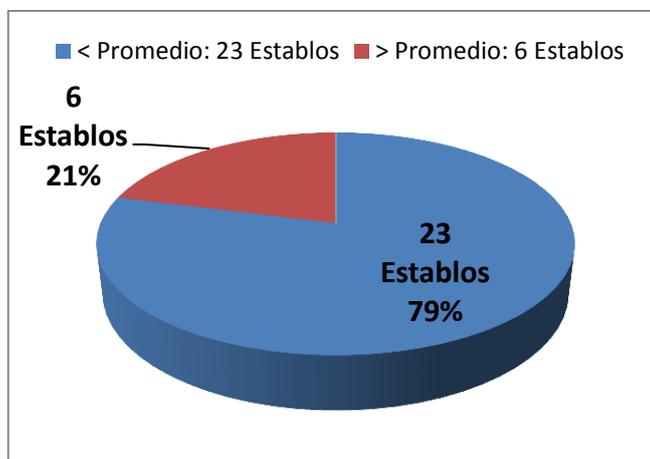
**Figura 5: Número y porcentaje de vacas en producción del año 2005-2010**

#### 4.2.2.b Por establos

En la Figura 6 se muestran los resultados porcentuales del número de vacas en producción de los 29 establos en evaluación, con respecto al promedio general de 45 vacas, en el que el 79% de los establos tuvieron promedios menores a este y el 21% de estos un número mayor a dicho promedio.

El número máximo de vacas en producción hallado en los establos fue de 240 vacas y el número mínimo reportado fue de 5 vacas en producción; siendo el promedio general del porcentaje de vacas en producción de 81%, similar a los reportados por Cornejo (2005) en el establo Agroinca PPX de 83% para vacas Holstein y 81% para Jersey y por Iglesias (2006) que determinó en la Irrigación de Majes, en la sección “C”, un promedio de 83% de

vacas en producción. Hubo diferencia altamente significativa con respecto al efecto de establo en el número de vacas en producción, mas no la hubo en el porcentaje de estas. (Anexo 5).



**Figura 6: Porcentaje de establos con respecto al promedio general de número de vacas en producción**

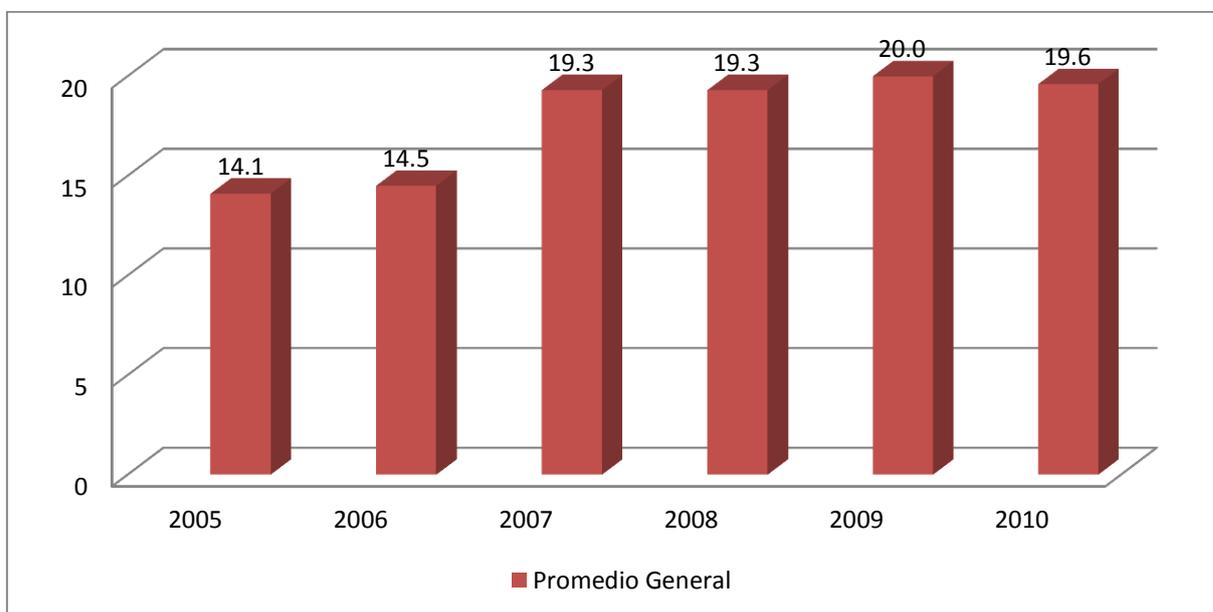
#### 4.2.3. Promedio general de producción de leche

##### 4.2.3.a. Por años

En la Figura 7 se aprecia los promedios generales de producción de leche para el periodo de los años 2005 al 2010, los resultados hallados fueron de 14.1, 14.5, 19.3, 19.3, 20.0, 19.6 Kg./día respectivamente, siendo el promedio máximo de 20.0 Kg/día en el año 2009 y el promedio mínimo reportado de 14.1 Kg/día en el 2005; estos promedios fueron mayores a la producción de leche promedio a nivel nacional que fue 4,16 Kg/día, siendo el promedio más alto 8.07 Kg/día para Lima (2010); es mayor también que el promedio reportado en la Irrigación Santa Rita en el año 1990, de 11.2 Kg/día citado por Pimentel (1994).

Hubo diferencia significativa con respecto al efecto de año en el promedio general de leche. (Anexo 6). Lo que muestra que desde el año 2005 al 2010 el promedio general de leche vario significativamente, siendo esta en forma ascendente. Entre el año 2006 al 2007 se observó un incremento significativo en promedio general de producción, de 5.2 Kg/día y

una disminución en el número total y porcentaje de vacas, lo que corresponde a una saca de vacas por nivel de producción.



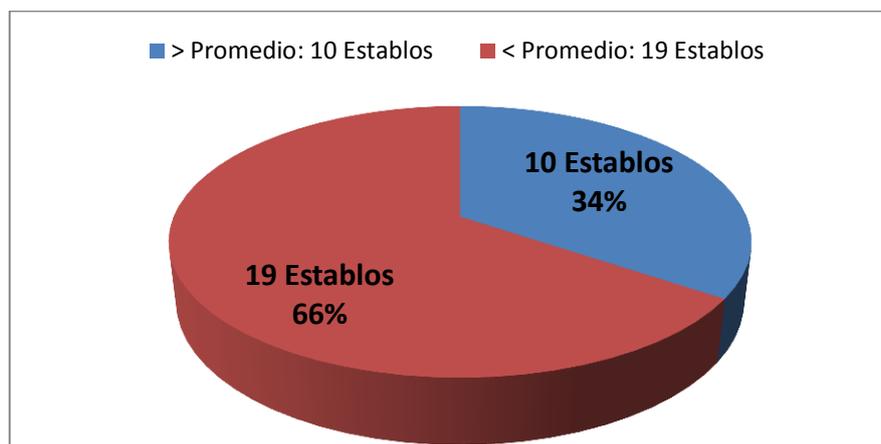
**Figura 7: Promedio General de Producción de Leche del año 2005 al 2010**

#### **4.2.3.b. Por establos**

Los promedios máximos de producción general de leche encontrados fueron de 24.3 Kg/día para un establo con un número total de 24 vacas y de 22 Kg/día para uno con 379 vacas y los promedios mínimos para dos establos con promedio general de producción de 10.4 Kg/día con un total de vacas de 23 y 15 respectivamente. Estos resultados nos muestran que los máximos promedios generales de producción de leche fueron en establos diferentes en cuanto a número total de animales, pero que los mínimos promedios se dieron en establos similares en cuanto a este parámetro, así que los promedios de producción de leche en los establos de Santa Rita no varían por el número total de animales, observándose que tanto los establos grandes como los pequeños son capaces de alcanzar los máximos de producción de su zona. Hubo diferencia altamente significativa en la producción general entre los establos evaluados (Anexo 6).

En la Figura 8 se observa que 10 establos, entre los que se encuentran los que tienen mayor número total de vacas y que representan el 34.5%, tuvieron promedios de producción

general mayores que el promedio del total de los establos que fue de 15.1 Kg/día; mientras que 19 establos, que representan el 65.5%, tuvieron promedios de producción menores este. El promedio general de los establos fue menor que el reportado por Cornejo (2005) de 24.63 Kg/día, en el establo Agroinca PPX de la Irrigación de San Camilo; el que es similar al promedio máximo encontrado en un establo la muestra que fue de 24.3 Kg/día.



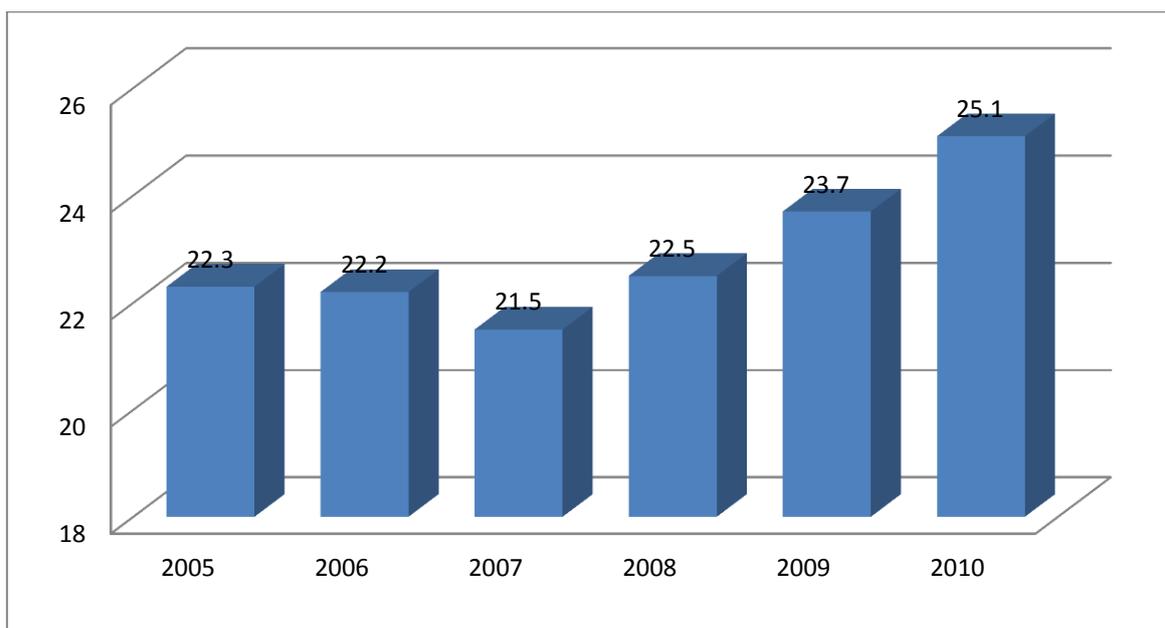
**Figura 8: Porcentaje de establos con respecto al promedio general de producción**

#### **4.2.4. Promedio de Producción de leche**

##### **4.2.4.a. Por años**

En la Figura 9 se muestran los promedios de producción para el periodo de años en estudio, encontrándose de promedio mínimo 21.5 Kg/día en el año 2007 y de promedio máximo 25.1 Kg/día en el 2010. Los promedios hallados en el periodo del 2005 al 2010 fueron: 22.3, 22.2, 21.5, 22.5, 23.7 y 25.1 Kg/día respectivamente, habiendo diferencia significativa entre los años de evaluación (Anexo 7), con tendencia hacia el incremento en el volumen de leche.

Los promedios de producción de leche hallados en el periodo son mayores a los reportados por Bernal (1993) quien encontró un promedio de 14,47 Kg/día para las Irrigaciones de La Joya, Yuramayo, La Cano, San Camilo y San Isidro y también que los encontrados por Pimentel (1994) que reportó el promedio de 15,7 Kg/día en la Irrigación de Majes en la Sección “A”.



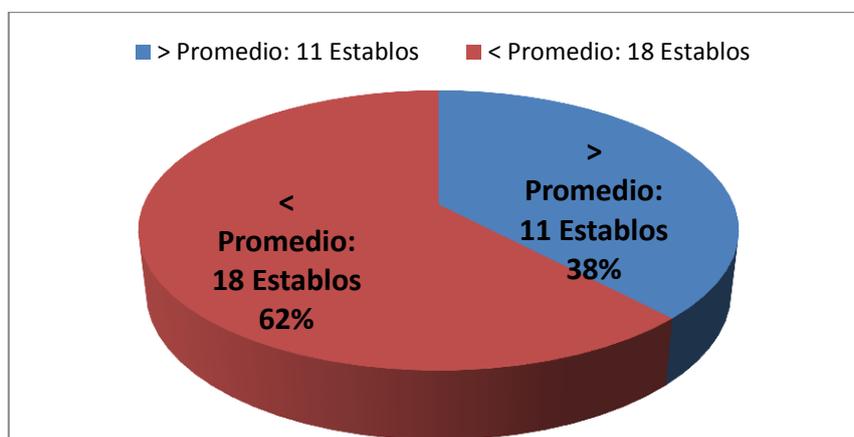
**Figura 9: Promedio de producción de leche del año 2005 al 2010**

#### **4.2.4.b. Por establos**

El promedio general de los 29 establos evaluados fue de 18.4 Kg/día, siendo los promedios máximos encontrados de 27.9 y 27.4 Kg/día en establos con 21 y 240 vacas en producción respectivamente y los mínimos de 13.2 y 14.0 Kg/día en establos con 18 y 11 vacas respectivamente. En la Figura 10 se muestra que 11 establos tuvieron promedios de producción mayores al promedio general, representando el 38%, mientras que 18 establos, que representan el 62%, tuvieron promedios menores a este. Además se encontró diferencia altamente significativa en el promedio de producción entre los establos (Anexo 7). Estos resultados nos muestran que, aunque el porcentaje de establos con promedios superiores a la media estuvieron en menor número, estos fueron los que concentraron el mayor número total de vacas, es por eso que a pesar de tener establos con promedios de producción mínimo que bordean los 13 Kg/día el promedio general es mayor que el de otras irrigaciones.

El promedio de producción de los 29 establos, fue de 18.4 Kg/día, para el total del periodo, el que fue mayor a los reportados por Bernal (1993) en las Irrigaciones de la Joya, Yuramayo, La Cano, San Camilo y San Isidro, siendo de 14.47 Kg/día y también por

Pimentel (1994) que reportó el promedio de 15.7 Kg/día en la Irrigación de Majes, en la sección “A”, pero menor al encontrado por Cornejo (2005) en el establo Agroinca PPX, de la Irrigación de San Camilo, de 26.56 y 20.01 Kg/día para vacas Holstein y Jersey respectivamente.



**Figura 10: Porcentaje y promedio de producción por establos**

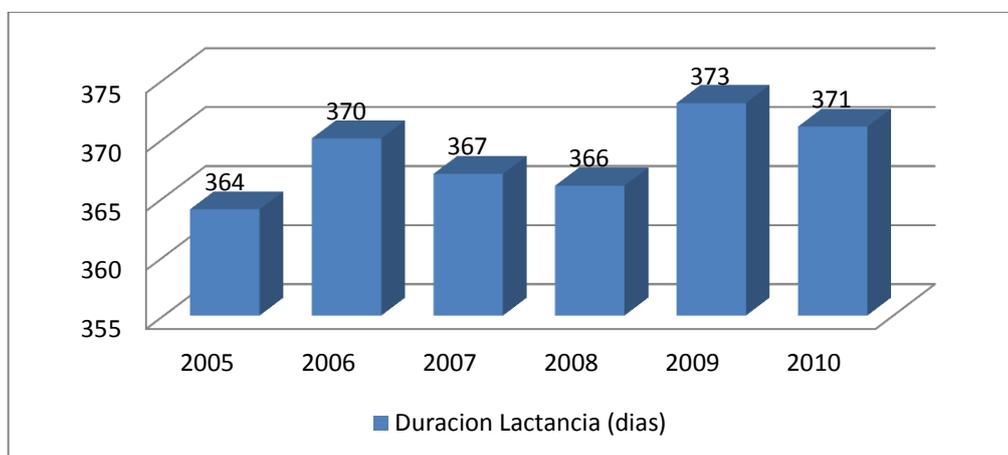
#### 4.2.5. Duración de la Lactancia

Para obtener los promedios de la duración de lactancia del periodo de años del 2005 al 2010, se evaluaron los registros internos de seis establos pertenecientes al Servicio Oficial de Productividad Lechera (SOPL) (Cuadro 5).

##### 4.2.5.a. Por Años

En la Figura 11 se muestran los promedios de duración de lactancia del periodo de años del 2005 al 2010, siendo estos: 364, 370, 367, 366, 373 y 371 días respectivamente, donde se observa que el promedio mínimo es de 364 días en el año 2005 y el máximo de 373 días en el 2009. Los días de la lactancia han ido aumentando conforme los años, esto debido a que este parámetro tiene correlación negativa con la producción, siendo los principales motivos el desbalance energético causado por las producciones elevadas en los primeros 120 a 150 días de lactancia, lo que ocasiona un mayor número de días abiertos y un incremento en los días de duración de la lactancia. Se encontró diferencia significativa en la duración de la lactancia entre los años evaluados (Anexo 8). Los resultados promedio son mayores a los

reportados por Pimentel (1994) en la sección “A” de la Irrigación de Majes, de 324 días y que el promedio recomendado por Moreno (2003) de 305 días; siendo similar al 25.9% de vacas con lactancias que sobrepasan los 12 meses de promedio reportadas por Casapía (2001) en la Irrigación de Majes.



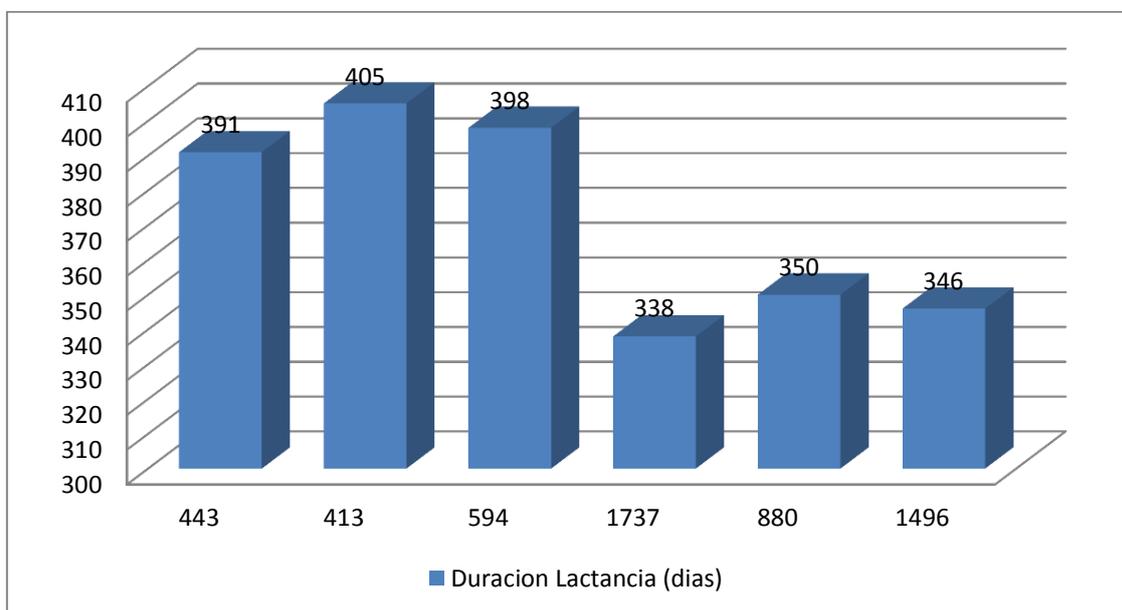
**Figura 11: Duración de lactancia del periodo 2005 al 2010**

#### 4.2.5.b. Por establos

Los promedios de duración de la lactancia de los seis establos se muestran en el gráfico 12, estos fueron: 391, 405, 398, 338, 350 y 346 días, para los establos con código 443, 413, 594, 1737, 880 y 1496 respectivamente, con promedio general de 371 días; estos resultados fueron mayores al reportado por Pimentel (1994) en la Irrigación Majes, en la sección “A”, de 324 días y que el reportado por Valera (1996) que encontró en la Cuenca de Lima, el promedio de 375 días de duración de lactancia con 4255 Kg/lactancia.

El promedio máximo encontrado fue de 405 días y el mínimo de 338 días, como se observa en la Figura 12; encontrando diferencia significativa con respecto al efecto de establo en la duración de la lactancia, los establos con número mayor de días de duración de la lactancia son aquellos con mayor promedio de producción, con excepción del establo 1737 que obtuvo el menor promedio de días de duración de la lactancia con un promedio de producción de 21.8 Kg/día (Anexo 8). En general, en todos los establos, la duración de la lactancia es extremadamente prolongada, si se tiene en cuenta que la mayor producción de leche ocurre durante los primeros 120 a 150 días de lactancia, en que se da el pico de

producción, e indica que las vacas permanecen en un largo periodo de lactancia con menor producción de leche.



**Figura 12: Duración de lactancia por establos**

**Cuadro 5. Duración de la lactancia (días)**

<b>Código de Establo</b>	<b>Años</b>						<b>Promedio Establo</b>
	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	
<b>443</b>	382	402	380	382	402	398	391
<b>413</b>	410	408	396	(N.I.)	(N.I.)	(N.I.)	405
<b>594</b>	390	397	399	400	403	401	398
<b>1737</b>	320	325	340	345	345	350	338
<b>880</b>	350	350	355	350	355	342	350
<b>1496</b>	330	340	330	355	360	362	346
<b>Promedio Año</b>	364	370	367	366	373	371	371

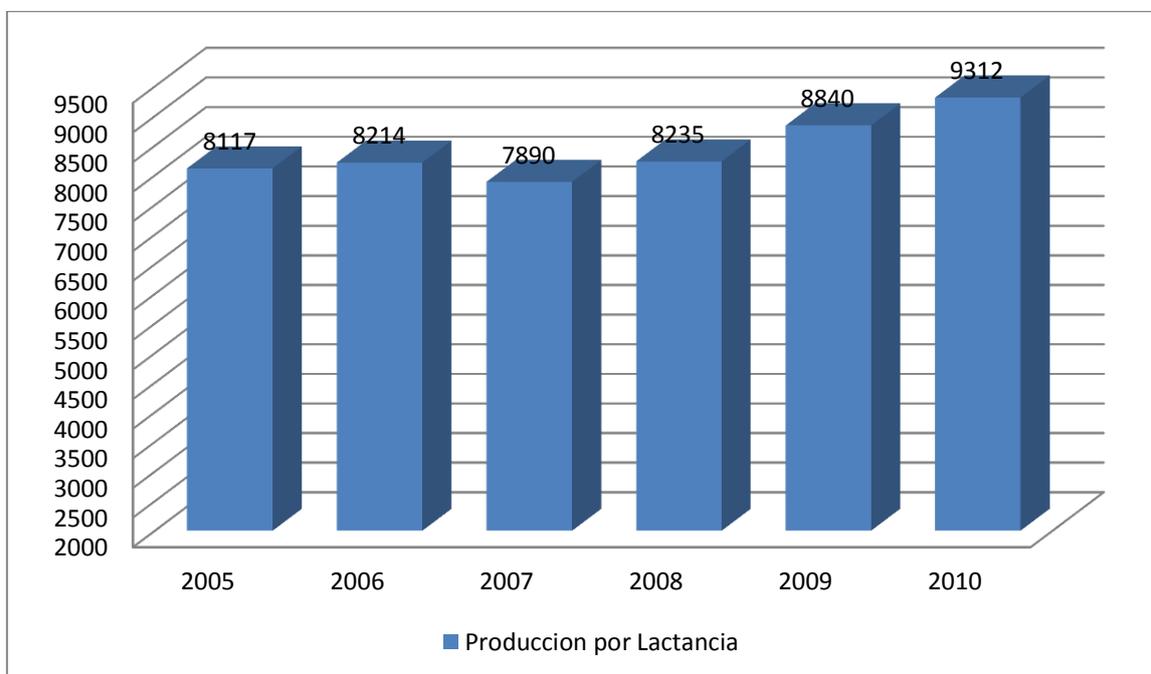
FUENTE: Elaboración propia.

\* (N.I.) No hay información

## 4.2.6. Producción por Lactancia

### 4.2.6.a. Por años

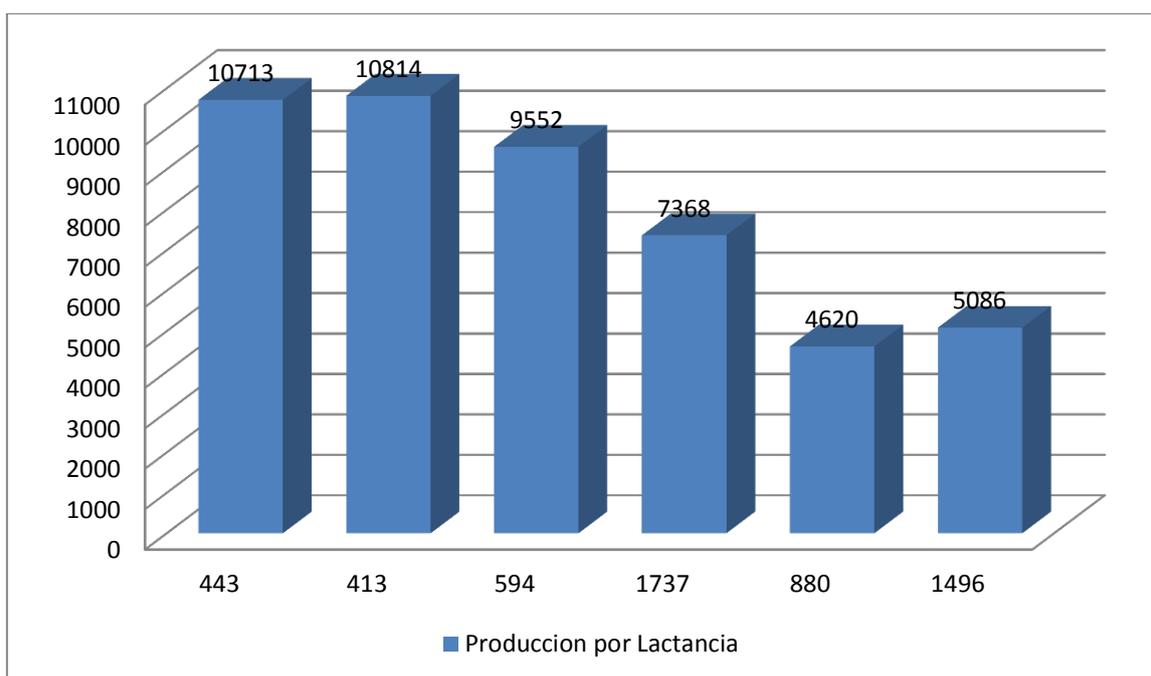
En el Figura 13 se muestran los promedios de producción por lactancia del periodo de años del 2005 al 2010, estos fueron 8 117, 8 214, 7 890, 8 235, 8 840, 9 312 kg/lactancia respectivamente, siendo el promedio máximo de 9 312 Kg. en el 2010 y el mínimo de 7 890 Kg. en el 2007; hubo diferencia significativa con respecto al efecto de años en el promedio por lactancia (Anexo 10). En los resultados se puede observar que a través de los años el promedio se incrementó; a excepción del año 2007 en que disminuyó el promedio de producción, lo que ocasionó disminución en el promedio de producción por lactancia, a pesar de ello, en el periodo 2005 a 2010 se encontró promedios superiores a los reportados en otras zonas de Arequipa. Los promedios hallados fueron mayores a los reportados por Pimentel (1994) en la sección “A” de la Irrigación de Majes, donde encontró un promedio de producción por lactancia de 4 857 Kg. y por Casapía (2001) que reportó en la Irrigación de Majes un promedio de 6 064 Kg., en el que 41.7% de ellos tuvieron promedios superiores a 6 000 Kg.



**Figura 13: Producción por lactancia del año 2005 al 2010**

#### 4.2.6.b. Por establos

En la Figura 14 se observan los promedios de producción por lactancia de 6 establos, que fueron: 10 713, 10814, 9 552, 7 368, 4 620 y 5 086 con promedio general de 8 026 Kg.(Cuadro 6). Los promedios hallados son mayores a los reportados por Pimentel (1994), de 4 857 Kg., en la sección “A” de la Irrigación de Majes y por Casapía (2001) en la Irrigación de Majes, de 6064 Kg. de leche. El promedio máximo encontrado fue de 10 814 Kg. para el establo con duración de lactación de 405 días y promedio de producción 26.7 Kg/día y el promedio mínimo fue de 4 620 Kg, con 338 días de duración de lactancia y 13.2 Kg/día de promedio de producción, esto demuestra que los establos en Santa Rita son diferentes en cuanto a producción por lactancia, esto debido a que varían en cuanto a producción diaria y a días de duración de la lactancia, encontrando diferencia significativa (Anexo 10).



**Figura 14: Producción por lactancia por establos**

**Cuadro 6. Producción por lactancia (Kg)**

<b>Código de Establo</b>	<b>Años</b>						<b>Promedio Establo</b>
	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	
<b>443</b>	9 397	11 417	8 930	9 626	11 457	12 855	<b>10 614</b>
<b>413</b>	11 193	10 282	10 613	(N.I.)	(N.I.)	(N.I.)	<b>10 696</b>
<b>594</b>	9 126	8 575	9 337	8 800	11 203	11 589	<b>9 772</b>
<b>1737</b>	5 728	5 005	4 964	6 279	5 520	5 705	<b>5 534</b>
<b>880</b>	4 655	5 530	4 260	4 795	4 899	4 993	<b>4 855</b>
<b>1496</b>	3 762	6 120	4 950	6 000	5 616	5 683	<b>5 355</b>
<b>Promedio Año</b>	<b>7 310</b>	<b>7 822</b>	<b>7 176</b>	<b>7100</b>	<b>7 739</b>	<b>8 165</b>	<b>7541</b>

FUENTE: Elaboración propia.

\*(N.I.) No hay información

### **4.3. Índices reproductivos**

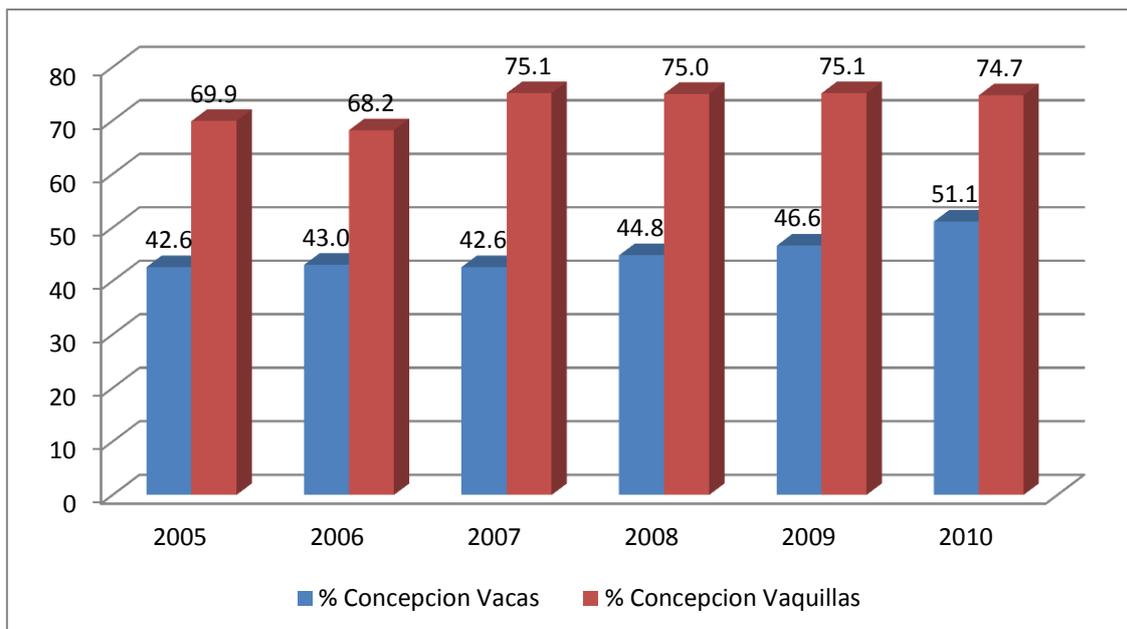
Se evaluó los registros reproductivos provenientes de 6 establos inscritos en el Servicio Oficial de Productividad Lechera de la Irrigación de Santa Rita de Sigwas, en el periodo de años del 2005 al 2010, lo que permitió obtener los resultados referentes a los índices: Porcentaje de concepción en vacas y vaquillas, servicios por concepción en vacas y vaquillas, días abiertos e intervalo entre partos.

#### **4.3.1. Porcentaje de concepción en vacas y vaquillas**

##### **4.3.1.a. Por años**

En la Figura 15 se muestran los de porcentaje de concepción para vacas y vaquillas del periodo de años del 2005 al 2010. Los resultados para vacas fueron 42.6%, 43%, 42.6%, 44.8%, 46.6% y 51.1% y para vaquillas de 69.9%, 68.2%, 75.1%, 75%,75.1% y 74.7% para los años del 2005 al 2010 respectivamente; siendo el promedio máximo para vacas de 51.1% en el año 2010 y para vaquillas de 75.1% en los años 2007 y 2009. (Cuadro 7). Hubo diferencia significativa con respecto al efecto año en el porcentaje de concepción en vacas y vaquillas (Anexo 11).

El promedio general de porcentaje de concepción en vaquillas fue de 73% para el periodo 2005 al 2010 y de 45.1% en vacas, este promedio es menor al reportado por Monzón (2001) en Santa Rita de Sigwas de 50.3% para el periodo de años de 1991 a 1995.



**Figura 15. Porcentaje de concepción en vacas y vaquillas del año 2005 al 2010**

#### **4.3.1.b. Por establos**

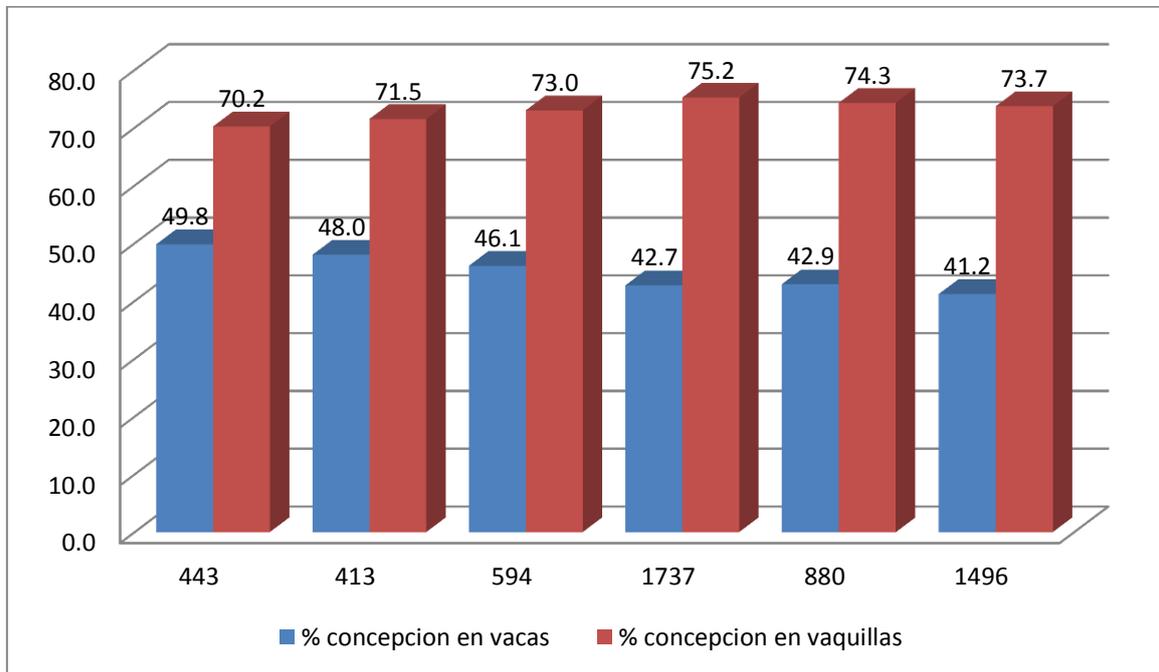
En la Figura 16 se observa los promedios de porcentaje de concepción de los establos de código 443, 413, 594, 1737, 880 y 1496, siendo los promedios hallados de 49.8%, 48%, 46.1%, 42.7%, 42.9 y 41.2% para vacas y 70.2%, 71.5%, 73%, 75.2%, 74.3% y 73.7% para vaquillas, respectivamente.

El promedio general de porcentaje de concepción en vacas fue de 45.1% y en vaquillas fue de 73%, con un promedio máximo de 49.8% y 75.2% en vacas y en vaquillas respectivamente y un promedio mínimo de 41.2% en vacas y 70.2% en vaquillas. Encontrándose diferencia significativa por el efecto establo en el porcentaje de concepción de ambas (Anexo 11).

Los promedios encontrados son mayores a los reportados por Mellisho (1998) en 3 establos de Lima, de 31.1%, 35.8% y 32.7% y que el reportado por Cornejo (2005) en el establo Agroinca PPX de la Irrigación de San Camilo, de 35.1% para vacas Holstein.

El porcentaje de concepción en varios servicios refleja la fertilidad de todas las vacas en el hato, siendo los problemas en la tasa de concepción causados por uno o la

combinación de varios factores, como problemas de manejo, sanitarios y alimenticios entre otros.



**Figura 16: Porcentaje de concepción en vacas y vaquillas por estable**

**Cuadro 7: Porcentaje de concepción en vacas y vaquillas**

		Código de Establos						Promedio Año
		443	413	594	1737	880	1496	
2005	Vacas	43.5	45.4	43.5	41.7	41.7	40.0	42.6
	Vaquillas	66.5	71.4	76.9	71.4	66.7	66.7	69.9
2006	Vacas	45.4	45.5	43.5	41.7	41.7	40.0	43.0
	Vaquillas	67.1	69.5	72.8	70.3	62.3	67.0	68.2
2007	Vacas	45.4	45.4	43.4	40.0	41.6	40.0	42.6
	Vaquillas	73.8	72.7	73.9	76.8	77.6	75.8	75.1
2008	Vacas	50.3	45.9	45.4	41.7	41.7	43.5	44.8
	Vaquillas	70.9	72.9	71.8	78.0	79.1	77.1	75.0
2009	Vacas	55.6	50.0	45.4	43.5	45.4	40.0	46.6
	Vaquillas	71.1	72.5	71.5	78.0	80.0	77.2	75.1
2010	Vacas	58.8	55.6	55.6	47.6	45.4	43.5	51.1
	Vaquillas	72.0	70.2	71.0	77.0	80.0	78.2	74.7
Promedio Establo	Vacas	49.8	48.0	46.1	42.7	42.9	41.2	45.1
	Vaquillas	70.2	71.5	73.0	75.2	74.3	73.7	73.0

FUENTE: Elaboración propia.

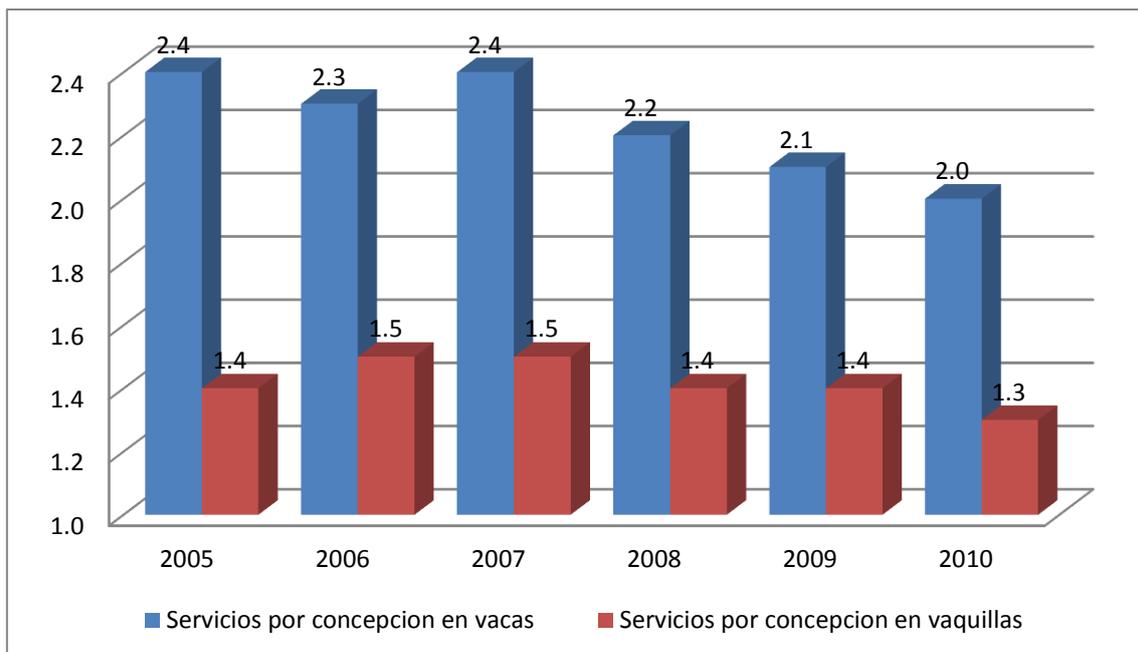
### **4.3.2. Servicios por concepción en vacas y vaquillas**

#### **4.3.2.a. Por años**

El número de servicios por concepción en vacas y vaquillas se muestra en la Figura 17, los promedios encontrados para vacas fueron de 2.4, 2.3, 2.4, 2.2, 2.1 y 2 y para vaquillas de 1.4, 1.5, 1.5, 1.4, 1.4 y 1.3 en el periodo de años del 2005 al 2010 respectivamente. El promedio máximo encontrado fue de 2.4 servicios/concepción en vacas en los años 2005 y 2007 mientras que en vaquillas fue de 1.5 servicios/concepción en 2006 y 2007; el promedio mínimo de 2.0 servicios/concepción en el año 2010 en vacas y de 1.3 en vaquillas para el mismo año. Encontrándose diferencia significativa con respecto al efecto año en el número de servicio por concepción tanto en vacas como en vaquillas (Anexo 12).

Paretto y Rodríguez (1992-1993) reportaron para la sección “A” de la Irrigación de Majes un promedio de 1.79 servicios/concepción, mientras que León (1995) reportó en la misma zona un promedio de 1.9 servicios/concepción en el año 1993 y luego Iglesias (1996) reportó en la sección “C”, un promedio de 2,36 servicios/concepción.

Los promedios encontrados para vacas son mayores al parámetro recomendado por Almeyda (2000) de 2.0 a 1.8 servicios/concepción, mientras que los encontrados en vaquillas se encuentran dentro de dicho parámetro. Sin embargo, ambos promedios están dentro del recomendado por Adams, R (1995) quien señala que índices por debajo de 2.3 servicios/concepción son ideales. Se debe considerar que índices por encima de los parámetros recomendados devienen en un mayor costo en semen, mayor mano de obra para detección de celo e inseminación, intervalo entre partos más largos, mayores costos de alimentación, entre otros.



**Figura 17: Servicios por concepción en vacas y vaquillas del año 2005 al 2010**

#### 4.3.2.b. Por establos

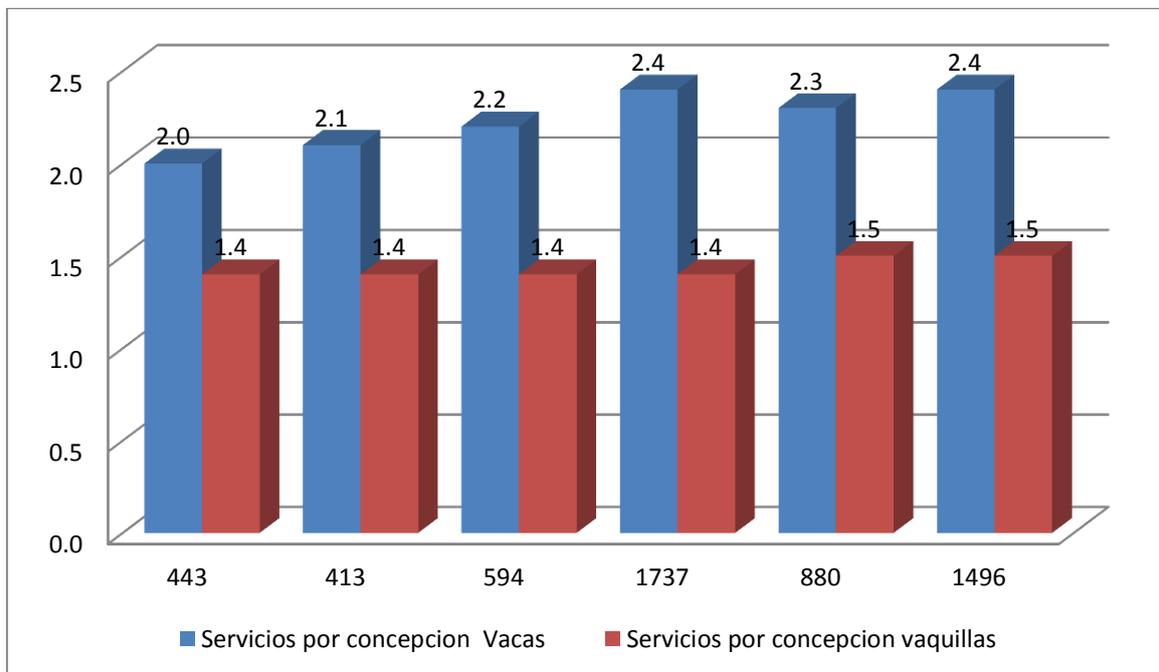
En la Figura 18 se muestran los promedios del número de servicios por concepción en vacas y vaquillas, de 6 establos, siendo estos 2.0, 2.1, 2.2, 2.4, 2.3 y 2.4 servicios/concepción para vacas y 1.4, 1.4, 1.4, 1.4, 1.5 y 1.5 servicios/concepción para vaquillas. Los promedios máximos fueron 2.4 y 1.5 servicios para vacas y vaquillas respectivamente y los mínimos de 2.0 servicios para vacas y 1.4 servicios para vaquillas (Cuadro 8).

Hubo diferencia significativa con respecto al efecto de establo en el número de servicios por concepción para vacas y para vaquillas (Anexo 12).

Los promedios encontrados para los establos son menores a los reportados por Mellisho (1998) en 3 establos de Lima, de 3.39, 3.03, 4.04 servicios/concepción, pero mayores a los reportados por Luna (2000) en Helvetica APX en la Irrigación San Camilo de 1.85 servicios, para el mismo Cornejo (2005) reporto 2.9 servicios/concepción. Al comparar los promedios con otros de Santa Rita de Sigvas, se observa que son similares a los promedios de 2.15 servicios/concepción encontrados por Parreño (1991) en el establo

“La Esperanza” y de 2.01 servicios/concepción por Monzón (2001) en 5 establos de la zona.

Los promedios encontrados estuvieron por encima de 2.0 servicios por concepción, que es el parámetro recomendado; el elevado número de servicios por concepción en vacas en Santa Rita obedecería en la mayoría de los casos a que la detección de los celos no es la adecuada y esto conllevaría a que se inseminen en un momento inadecuado, además de la presencia de vacas con problemas reproductivos como lo son la presencia de quistes foliculares y luteales.



**Figura 18: Servicios por concepción en vacas y vaquillas por establos**

**Cuadro 8. Servicios por concepción en vacas y vaquillas**

		Código de Establo						Promedio Año
		443	413	594	1737	880	1496	
<b>2005</b>	<b>Vacas</b>	2.3	2.2	2.4	2.4	2.4	2.5	<b>2.4</b>
	<b>Vaquillas</b>	1.6	1.4	1.3	1.4	1.5	1.5	<b>1.4</b>
<b>2006</b>	<b>Vacas</b>	2.2	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	<b>2.3</b>
	<b>Vaquillas</b>	1.6	1.5	1.4	1.5	1.6	1.5	<b>1.5</b>
<b>2007</b>	<b>Vacas</b>	2.2	2.2	2.3	2.5	2.4	2.5	<b>2.4</b>
	<b>Vaquillas</b>	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.5	<b>1.5</b>
<b>2008</b>	<b>Vacas</b>	2.0	2.1	2.2	2.4	2.4	2.3	<b>2.2</b>
	<b>Vaquillas</b>	1.4	1.4	1.4	1.3	1.5	1.5	<b>1.4</b>
<b>2009</b>	<b>Vacas</b>	1.8	2.0	2.2	2.3	2.2	2.3	<b>2.1</b>
	<b>Vaquillas</b>	1.4	1.4	1.4	1.3	1.4	1.5	<b>1.4</b>
<b>2010</b>	<b>Vacas</b>	1.7	1.8	1.8	2.1	2.2	2.3	<b>2.0</b>
	<b>Vaquillas</b>	1.2	1.4	1.3	1.3	1.4	1.3	<b>1.3</b>
<b>Promedio Establo</b>	<b>Vacas</b>	<b>2.0</b>	<b>2.1</b>	<b>2.2</b>	<b>2.4</b>	<b>2.3</b>	<b>2.4</b>	<b>2.2</b>
	<b>Vaquillas</b>	<b>1.4</b>	<b>1.4</b>	<b>1.4</b>	<b>1.4</b>	<b>1.5</b>	<b>1.5</b>	<b>1.4</b>

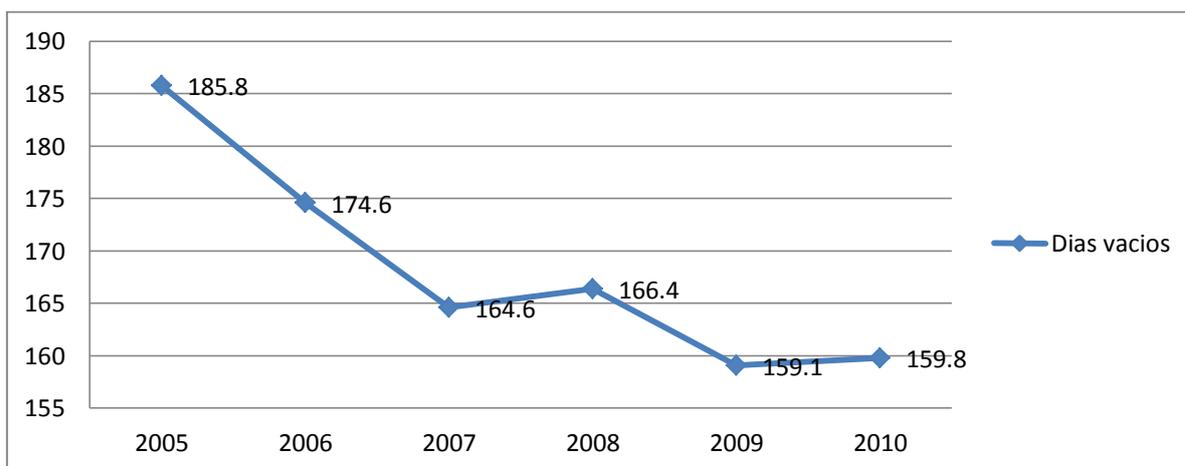
FUENTE: Elaboración propia.

### 4.3.3. Días vacíos

#### 4.3.3.a. Por años

En la Figura 19 se muestran los promedios de días vacíos para el periodo de años del 2005 al 2010, los valores fueron de 185.8, 174.6, 164.6, 166.4, 159.1 y 159.8 respectivamente, siendo el máximo promedio encontrado de 185.8 días en el año 2005 y el mínimo de 159.8 días en el año 2010; el promedio general para los seis años fue de 168.4 días (Cuadro 9). Hubo diferencia significativa con respecto al efecto de años en el promedio de los días abiertos. (Anexo 13).

Los valores encontrados son mayores a los promedios reportados por Pareto y Rodríguez (1992-1993) de 151.2 día y a los reportados por León (1995) en la Irrigación Majes, sección “A”, de 158.3 días para el periodo de años de 1993 a 1994, al igual que el promedio reportado por Añamuro (1996) en Arequipa, de 144.28 días, con monta natural y 120.84 días con inseminación artificial, para el año 1995. Babcock Institute (2004) recomienda de 85 a 110 de promedio de días vacíos, considerando a los promedios encontrados para la Irrigación Santa Rita de Sigvas como hatos problema, ya que cuando los días abiertos sobrepasan los parámetros hay daño económico basado en la pérdida de leche, Almeyda (2000) considera que esta pérdida es de 6 Kg/día adicionales.



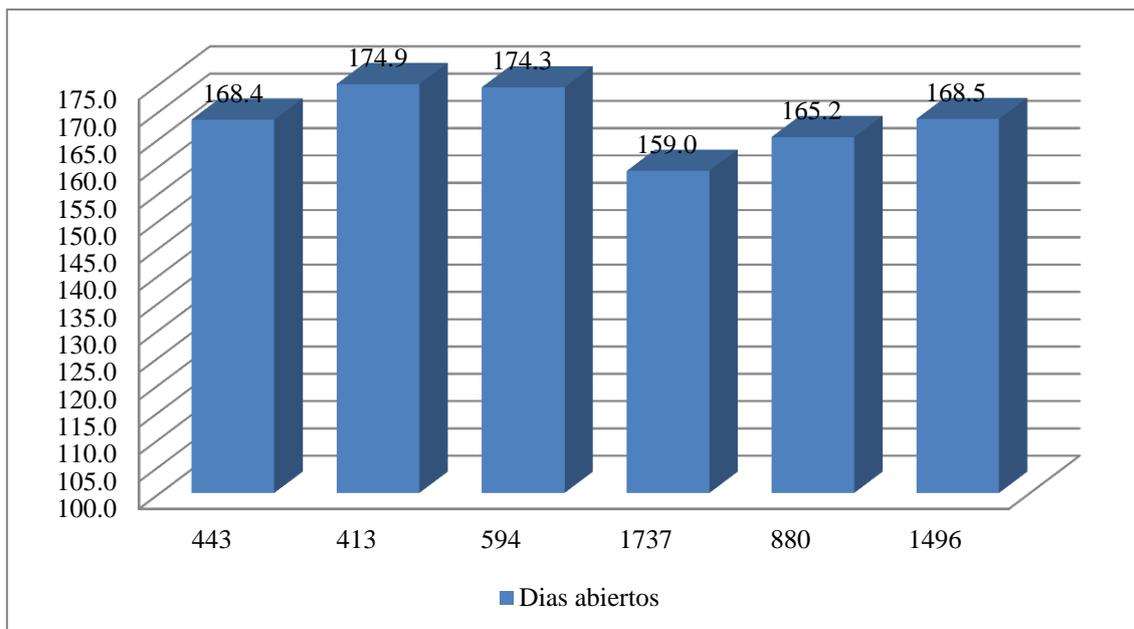
**Figura 19: Días vacíos para el periodo 2005 al 2010**

#### **4.3.3.b. Por establos**

En la Figura 20 se pueden observar los promedios de días vacíos para los establos en el periodo 2005 a 2010 fue de 168.4, 174.9, 174.3, 159.0, 165.2, 168.5 días; siendo el promedio máximo encontrado fue 174.9 días y el mínimo de 159.0 días. El promedio general de los establos fue de 168.4 días, siendo este valor mayor a los obtenidos por Parreño (1991) quien reportó en el establo “La Esperanza” de Santa Rita de Sigvas un promedio de 135.4 días, mientras que Monzón (2001) reportó en cinco establos de esta misma zona un promedio de 139.84 días vacíos; luego Luna (2000) y Cornejo (2005) en el establo Agroinca PPX de la Irrigación de San Camilo, encontraron 133.4 y 144.3 días vacíos para vacas Holstein respectivamente. Hubo diferencia significativa en los promedios para días vacíos por el efecto de establos (Anexo 13).

En valor de 168.4 días vacíos de promedio denota gran cantidad de vacas problema, indica que en los establos se han mantenido animales que acumulan días vacíos y que ha existido dificultad para lograr que las vacas queden preñadas. Los días vacíos están influenciados por los mismos factores que influyen los días al primer celo y la eficiencia de servicio. Además, la muerte embrionaria precoz afecta el número de días abiertos, por lo tanto, cuando el hato tiene un número satisfactorio de primer servicio, pero un alto número de días abiertos, las causas más probables pueden ser baja fertilidad y/o baja técnica de inseminación.

En el caso de los establos de la Irrigación de Santa Rita en los que las producciones de leche por vaca son altas, se observa un periodo prolongado de días al primer servicio debido al desbalance energético ocurrido al post parto en vacas de alta producción, esto conlleva a aumentar el número de días abiertos.



**Figura 20: Días vacíos por establos**

**Cuadro 9. Días vacíos de seis establos en el periodo 2005 al 2010**

Años	Código de establos						Promedio Años
	443	413	594	1737	880	1496	
<b>2005</b>	190.8	192.2	198.0	172.2	181.8	179.6	<b>185.8</b>
<b>2006</b>	172.2	190.0	187.3	151.4	165.8	181.0	<b>174.6</b>
<b>2007</b>	165.7	172.2	164.7	158.4	161.5	165.1	<b>164.6</b>
<b>2008</b>	171.8	167.7	171.5	157.5	165.0	165.0	<b>166.4</b>
<b>2009</b>	155.2	161.2	162.1	157.0	158.0	161.0	<b>159.1</b>
<b>2010</b>	155.0	166.0	162.2	157.5	158.8	159.1	<b>159.8</b>
<b>Promedio Establos</b>	<b>168.4</b>	<b>174.9</b>	<b>174.3</b>	<b>159.0</b>	<b>165.2</b>	<b>168.5</b>	<b>168.4</b>

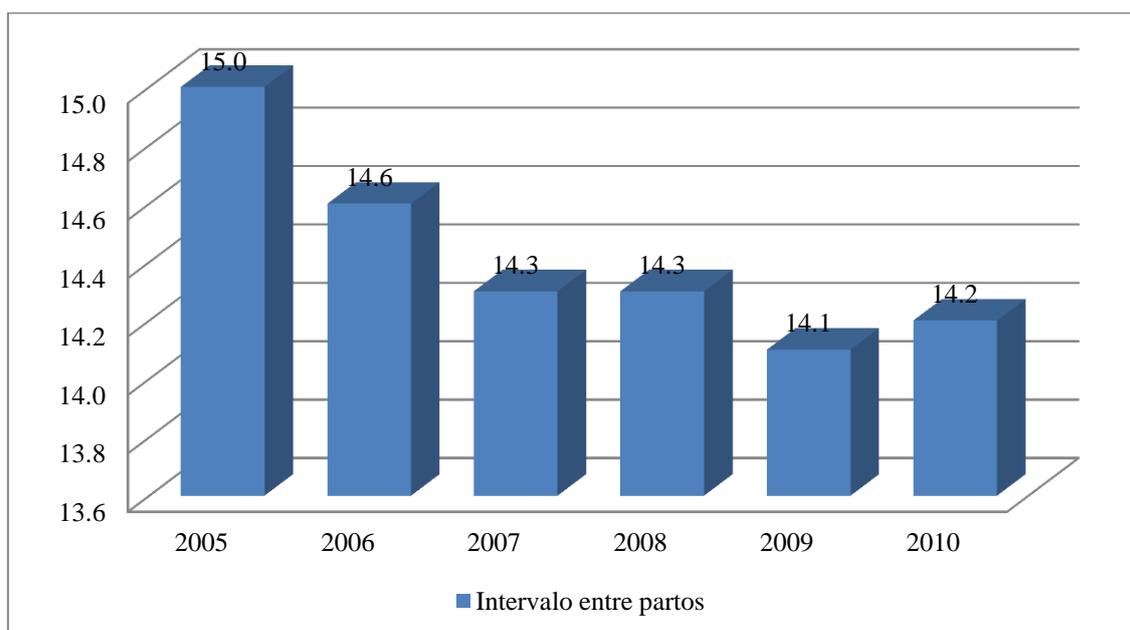
**FUENTE: Elaboración propia.**

#### 4.3.4. Intervalo entre partos

##### 4.3.4.a. Por años

El intervalo entre partos para el periodo de años del 2005 al 2010 se muestra en la Figura y el Cuadro 10, donde se puede apreciar que la curva tiende a disminuir de año a año; los promedios hallados para intervalo entre partos fueron de 15.0, 14.6, 14.3, 14.3, 14.1 y 14.2 meses para el periodo 2005 a 2010 respectivamente, donde el máximo promedio encontrado fue de 15.0 meses en el año 2005 y el promedio mínimo de 14.1 meses en el año 2010, habiendo diferencia significativa por el efecto de años en el intervalo entre partos (Anexo 14).

El promedio general para el periodo fue de 14.4 meses, este valor es similar a los reportados en la Irrigación de Majes, sección “A”, por Romero (1999) en el año 1992 de 13.6 meses; por León (1993-1994) en los años 1993 y 1994 los promedios de 14.3 y 15.5 meses respectivamente; por Pimentel (1994) de 13.7 meses de promedio y por Iglesias (2000) de 15.12 meses, ambos para la Irrigación de Majes, sección “A”; pero mayor que el parámetro recomendado por Moreno (2003) de 12 meses de intervalo entre partos y por Nebel (2004) que indica que este periodo no debería exceder los 13.5 meses ya que esto produce masivas mermas de leche y pérdida de ingresos.

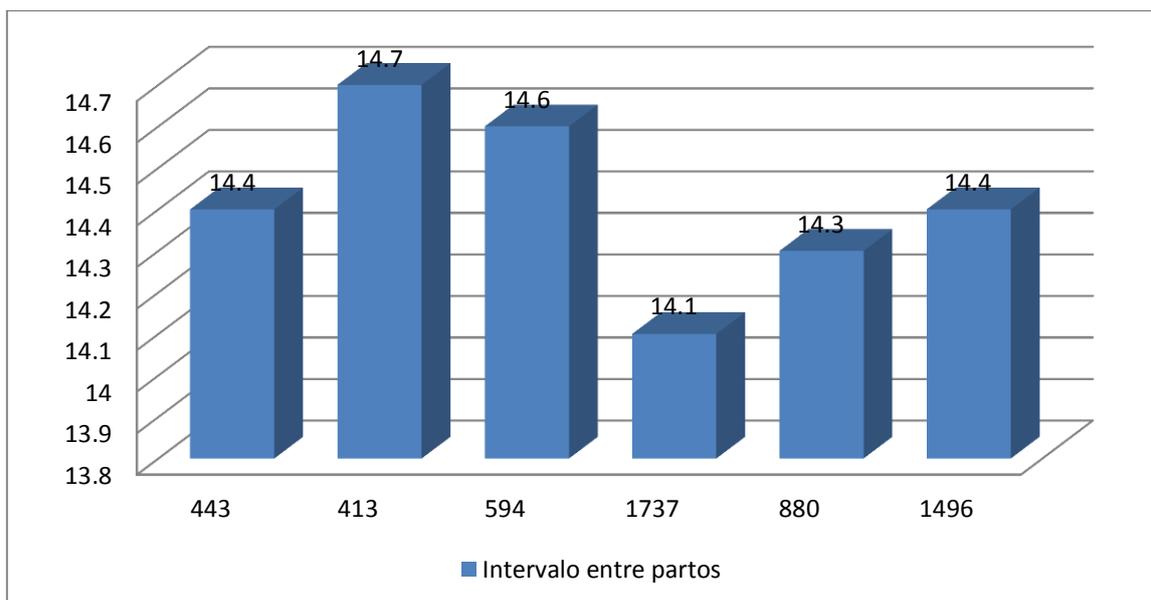


**Figura 21: Intervalo entre partos (meses) en el periodo del 2005 al 2010**

#### 4.3.4.b. Por establos

Los promedios de intervalo entre partos para los seis establos en evaluación se muestran en la Figura 22 y Cuadro 10, los valores promedio obtenidos fueron 14.4, 14.7, 14.6, 14.1, 14.3 y 14.4 meses respectivamente para el periodo de años del 2005 al 2010, encontrándose diferencia significativa entre los establos con respecto al intervalo entre partos (Anexo 14). El promedio general para intervalo entre partos de los 6 establos fue de 14.4 meses, siendo este valor similar a los promedios encontrados por Mellisho (1998) en tres establos de la cuenca de Lima, de 14.5, 13.5 y 14 meses respectivamente.

Teniendo en cuenta que este parámetro está conformado por dos periodos, uno fijo que corresponde al tiempo de gestación y un lapso de duración variable que corresponde a los días vacíos, es que se debe considerar ciertas normas de manejo y nutricionales en los establos para mantener niveles económicos de producción.



**Figura 22: Intervalo entre partos por establos**

**Cuadro 10. Intervalo entre partos (meses) de establos en el periodo del 2005 al 2010**

Años	Códigos de Establos						Promedio Años
	443	413	594	1737	880	1496	
<b>2005</b>	15.2	15.2	15.3	14.6	14.8	14.8	<b>15.0</b>
<b>2006</b>	14.5	15.2	15.0	13.8	14.2	14.8	<b>14.6</b>
<b>2007</b>	14.4	14.6	14.3	14.0	14.2	14.2	<b>14.3</b>
<b>2008</b>	14.5	14.4	14.5	14.0	14.2	14.3	<b>14.3</b>
<b>2009</b>	14.0	14.2	14.2	14.0	14.1	14.2	<b>14.1</b>
<b>2010</b>	14.0	14.4	14.2	14.1	14.1	14.1	<b>14.2</b>
<b>Promedio Establos</b>	<b>14.4</b>	<b>14.7</b>	<b>14.6</b>	<b>14.1</b>	<b>14.3</b>	<b>14.4</b>	<b>14.4</b>

FUENTE: Elaboración propia.

## V. CONCLUSIONES

Realizado el trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Los ganaderos de Santa Rita de Sigua en su mayoría son propietarios de los terrenos en los que están ubicados sus establos y una buena proporción de sus familias están involucradas en dicha actividad; siendo el tamaño de las propiedades una de sus principales ventajas ya que les permite autoabastecerse de alimentos para el ganado.
2. Se encontró diversidad en los establos en cuanto a número de animales y tecnología, sin embargo, los índices obtenidos demuestran que esta no influye sobre los promedios de producción de leche.
3. Los promedios productivos tuvieron un incremento a lo largo de los años en que se hizo la evaluación, así como los reproductivos los cuales a pesar de tener correlación negativa con la producción fueron mejorando durante el periodo, sin embargo aún están alejados de los parámetros óptimos, siendo los promedios de días vacíos los que más se alejaron de los parámetros recomendados y quizá los que más influencia tuvieron sobre las variaciones de otros parámetros.

## **VI. RECOMENDACIONES**

De acuerdo con los resultados obtenidos se recomienda:

1. Realizar estudios similares, que permitan evaluar la situación real de los ganaderos y de sus establos, con datos que se ajusten a la realidad de los sistemas de producción de cada zona.
2. Capacitar a los ganaderos poniendo énfasis en que su establo es una empresa, el cual deberá ser rentable y que sus costos deberían incluir el valor a la mano de obra familiar, incentivando a los jóvenes y que puedan ver en la ganadería una fuente de trabajo estable.
3. Brindar asistencia técnica a los ganaderos para incrementar los niveles de productividad de sus establos y que sean cada vez más eficientes, así como la creación de postas de inseminación donde además del servicio de inseminación se brinde la capacitación para la selección del semen a ser utilizado, además de permitir almacenar pajillas.
4. Concientizar a los ganaderos acerca de la necesidad del uso de registros y de la toma de datos para que esta sea de forma organizada y continua, con la finalidad de realizar un análisis periódico de los mismos e incentivarlos a ponerse metas tanto productivas y reproductivas así como económicas.
5. Proponer mayor participación del Servicio de Productividad Lechera ya que este viene siendo una fuente de información importante y confiable.

## VII. BIBLIOGRAFIA

1. Almeyda, M. 2000. Separata del curso de producción de vacunos de leche. Universidad Nacional Agraria la Molina.
2. Añamuro, L. 1996. Índices de Fertilidad en vacas lecheras de la campiña de Arequipa. (Tesis) Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UCSM. Pgs. 34, 35, 36.
3. Arias, M. 2003. El manejo de la información como herramienta practica al alcance del ganadero. Universidad de los Llanos Orientales [cipeci@colomsat.net.com](mailto:cipeci@colomsat.net.com)
4. Astoray, J.; Flores, J.; Vilchez, J.; Yonamine, P. 1999. Estudio de prefactibilidad para la implementación de un establo con ganado vacuno de la raza Jersey importado del Canadá en Huachipa Lima. (Tesis) Facultad de Zootecnia UNALM. Pgs. 6, 7,8.
5. AUDEMA 2005; Portal ANA, autoridad nacional del agua [http://www.ana.gob.pe:8092/media/9906/caracterizacion\\_del\\_ambito.pdf](http://www.ana.gob.pe:8092/media/9906/caracterizacion_del_ambito.pdf)
6. Bath, D.; Dickinson, F.; Tucker, A.; Appleman, R. 1987. Ganado Lechero Principios Prácticos, Problemas y Beneficios. Nuevo Editorial Interamericana Grupo Editorial Océano 1era Edición. México. Pg. 55.
7. Bernal, J. 1993. Caracterización de la Ganadería Lechera del Sur –Arequipa (Irrigaciones el Cural, La Joya, La Cano, Yuramayo, Santa Rita y Majes). (Tesis). UNALM Facultad de Zootecnia Lima Perú. Pgs. 82, 85.

8. Casapía, R. 2001. Caracterización de la ganadería lechera en 5 secciones de la Irrigación Majes Arequipa. (Tesis) UCSM Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Pgs. 3, 4, 5.
9. Campuzano, L. noviembre 2005. Evaluación de la duración del periodo de espera voluntario en vacas especializadas en la producción de leche. Boletín técnico virtual volumen 10  
<http://www.fmvz.unam.mx/bovinotecnia/BTRyZoo6004.pdf>
10. Castilla, L. 2011. Manual practico de estadistica para las ciencias de la salud. Trillas. Mexico D.F.
11. Cornejo, B. 2005. Evaluación comparativa de los índices técnicos y costos de producción de vacunos de la raza Jersey y Holstein Friesian en una explotación intensiva en la Irrigación San Camilo – Arequipa. (Tesis) Facultad de Zootecnia UNALM. Pg. 71, 72,73.
12. Cummins, K. 2002. Las vacas lecheras responden en forma diferente a las temperaturas elevadas. <http://www.pcca.com.ve>
13. Ergomix 2009 Manual de manejo de alimentación  
<http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/nutricion/articulos/manual-manejo-alimentacion-vacunos-t4664/141-p0.htm>
14. Fao 2005 Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. <http://apps1.fao.org/copyright.htm>
15. Ferguson, J. 1995. Estructuración de programas de reproducción y de salud del hato. En Hoard's Dairyman en español, abril de 1995 México. Pgs. 328, 329, 330.
16. Gómez, C. 2005. Programa de alimentación de la vaca lechera por fases. Curso: Cría intensiva de vacunos de leche. UNALM Facultad de Zootecnia Lima Perú.

17. Grusenmeyer, D.; And Hillers, J. 1989. Evaluating the Dairy Herd's Reproductive Status. Using DHIA. Washington State University y Reprinted for Select Sires, Inc., Plain City, Ohio.
18. Hafez, E. 1989. Reproducción e inseminación Artificial en los animales 5ta Edición Editorial Interamericana México. Pgs. 321, 322, 330, 331.
19. Inchausti, D.; Tagle, E. 1980. Bovinotecnia, Sexta edición.
20. Lescano 2008. Bioestadística. Maestría en gerencia en salud. Escuela de Post Grado. Universidad Católica de Santa María. Arequipa.
21. INEI 2001 – 2002 Humedad relativa promedio anual según departamento <http://www1.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/Cap02050.xls>
22. León Lipe, I. 1996. Índices reproductivos de las vacas bajo el servicio oficial de productividad lechera en la Irrigación Majes Sección "A" en los años 1994 – 1995. (Tesis) Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UCSM. Pgs. 13, 14.
23. Luna, D. 2000. Evaluación reproductiva comparativa en las razas vacunas Holstein Friesian y Jersey entre los años 1996 y 1998 en Helvetica APX S.A. San Camilo Arequipa. (Tesis) Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UCSM. Pgs. 70,75.
24. Málaga, W. 2006. Separatas del curso de Bovinotecnia UCSM
25. Málaga, G. 2002. Elaboración de sistema operativo para registro de vacunos de leche en un establo de Santa Rita de Siguan. (Tesis) UCSM Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
26. Medina, M. 1988. Estudio de la Cuenca Lechera de Arequipa (Tesis) UNALM Facultad de Zootecnia Lima Perú.

27. Mellisho, S. 1998. Parámetros reproductivos de vacas Holstein en 3 establos de la cuenca de Lima (Tesis) UNALM Facultad de Zootecnia Lima Perú. Pg. 139.
28. MINAG, 2008. Portal Agrario del Ministerio de Agricultura del Perú [www.MINAG.gob.pe](http://www.MINAG.gob.pe)
29. Monzón, S. 2001. Parámetros reproductivos de vacas Holstein en Santa Rita de Sigwas – Arequipa en el periodo 1994 – 1997. (Tesis) UNALM Facultad de Zootecnia Lima – Perú.
30. Moreno, A. 2007. Separatas del curso de manejo y evaluación económica de la producción animal UNALM
31. Municipalidad Distrital de Santa Rita de Sigwas (2009). Portal municipal [http://es.wikipedia.org/wiki/Distrito\\_de\\_Santa\\_Rita\\_de\\_Sigwas](http://es.wikipedia.org/wiki/Distrito_de_Santa_Rita_de_Sigwas)
32. Ortiz Paulet 1981. Evaluación de aspectos productivos y reproductivos en hatos lecheros en zonas de Bajo Mayo y Huallaga Central. (Tesis) UNALM Facultad de Zootecnia Lima – Perú.
33. Pareto, C.; Rodríguez J. 1995. Índice de fertilidad en vacas lecheras y los factores que influyen en el proceso reproductivo en los años 1992 y 1993 en la Irrigación Majes Sección “A”. (Tesis) Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UCSM.
34. Parreño, R. 1991. Evaluación del Manejo Reproductivo del Establo Lechero “La Esperanza” Santa Rita de Sigwas – Arequipa durante el periodo de 1979-julio 1982 (Tesis) UNALM Facultad de Zootecnia Lima Perú. Pgs. 205, 206, 208.
35. Pimentel, A. 1994. Caracterización de la ganadería lechera en el proyecto Majes Arequipa (Tesis) UNALM Facultad de Zootecnia Lima – Perú.

36. Romero, J.; Valverde, Y. 1999. Intervalo entre partos de las vacas inscritas en el SOPL – Filial Majes sección “A” (Tesis) Instituto Superior Tecnológico Santiago Ramón y Cajal Arequipa.
37. Salama et al. (2009) Efecto del número de ordeños diarios sobre la producción de leche, composición y el recuento de células somáticas en ganado. Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos, Universidad Autónoma de Barcelona.
38. Servicio Oficial de Productividad Lechera. Ranking Lechero de los años 2005 al 2010. <http://www.lamolina.edu.pe/ProductividadLechera>
39. Tapia, F. 2013. Problemática de la Agricultura y la Ganadería en el Perú. <https://prezi.com/xhewpw-g0xkh/problematica-de-la-agricultura-y-ganaderia-en-el-peru/>
40. Wattiaux, M. 2004. Manejo de la eficiencia reproductiva. Instituto Babcock Universidad de Wisconsin [babcock@cals.wisc.edu](mailto:babcock@cals.wisc.edu)

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1:

#### Encuesta:

Para la elaboración de la encuesta se tomaron en cuenta los siguientes ítems:

1. Tipo de propiedad, propia o alquilada \_\_\_\_\_
2. Procedencia del ganado \_\_\_\_\_
3. Tamaño de la propiedad \_\_\_\_\_
4. El ganadero vive en Santa Rita \_\_\_\_\_ Con su familia \_\_\_\_\_
5. Tipo de Fundo: únicamente ganadero \_\_\_\_\_ mixto \_\_\_\_\_ especificar
6. Tipo de mano de obra \_\_\_\_\_
7. Razas de ganado \_\_\_\_\_
8. Recria \_\_\_\_\_ características \_\_\_\_\_
9. Sistema de explotación empleado
10. Alimentación: sistemas de alimentación, insumos
11. Ordeño: sistemas de ordeño \_\_\_\_\_ numero \_\_\_\_\_
12. Registros: tipo \_\_\_ cantidad \_\_\_\_\_ tiempo \_\_\_\_\_
13. Problemática principal \_\_\_\_\_

**Anexo 2: Promedio general de índices productivos por años**

<b>Año</b>	<b>Establos evaluados</b>	<b>Cantidad de Vacas</b>			<b>Producción de Leche</b>	
		<b>Total</b>	<b>Producción</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>General</b>	<b>Por vaca</b>
2005	23	1299	1117	86%	14.12	22.28
2006	24	2030	1322	65%	14.50	22.22
2007	26	1420	1249	88%	19.26	21.50
2008	29	1588	1345	85%	19.33	22.52
2009	28	1487	1256	84%	20.00	23.68
2010	27	1534	1321	86%	19.60	25.06

**FUENTE: Servicio oficial de productividad lechera**

### Anexo 3: Promedio general de índices productivos por establos

Código de Establo	Cantidad de Vacas			Producción de Leche	
	Total	Producción	Porcentaje	General	Por Vaca
50391	16	13	81	12.45	14.62
50413	379	312	82	22.05	26.75
50443	303	240	79	21.69	27.39
50527	212	174	82	17.18	21.18
50557	24	21	88	24.30	27.91
50594	139	112	81	19.48	24.03
50596	64	53	83	14.64	17.55
50600	22	18	82	14.67	17.43
50601	47	37	79	15.14	19.45
50833	13	12	92	22.20	25.03
50880	23	18	78	10.38	13.25
51357	10	8	80	12.43	15.25
51360	20	16	80	13.71	16.93
51451	15	11	73	10.39	14.01
51454	24	19	79	12.30	15.03
51496	12	10	83	11.64	14.66
51563	20	18	90	12.67	14.11
51734	10	7	70	11.85	16.07
51735	21	17	81	16.46	19.55
51736	10	8	80	11.78	15.87
51737	31	26	84	13.69	16.26
51740	42	36	86	18.34	21.13
51742	33	26	79	14.98	19.02
51744	15	13	87	12.50	14.18
51746	23	19	83	12.79	15.11
51747	64	48	75	16.14	21.76
51748	7	5	71	13.11	17.31
51749	8	7	88	13.79	15.69
51751	7	6	86	14.99	17.71

**FUENTE:** Servicio oficial de productividad lechera

**Anexo 4: Análisis de varianza de número total de vacas**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>F. Calculada</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Establo	28	1341678.880	47917.103	87.90	< .0001	**
Año	5	12781.207	2556.241	4.69	0.0006	**
Error	123	67054.909	545.162			
Total	156	1426653.516				

(\*\*) Diferencia altamente significativa

**R - Cuadrado**

0.952998

**Coefficiente de Variabilidad**

39.17232

**Promedio de las Variables**

59.60510

**Anexo 5: Análisis de varianza de número de vacas en producción**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>F. Calculada</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Establo	28	889636.3377	31772.7263	169.10	< .0001	**
Año	5	793.4957	158.6991	0.84	0.5207	N.S.
Error	123	23111.2876	187.8966			
Total	156	913541.1210				

(\*\*) Diferencia altamente significativa

**R - Cuadrado**

0.974701

**Coefficiente de Variabilidad**

28.27968

**Promedio de las Variables**

48.47134

**Anexo 6: Análisis de varianza de producción general de leche**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>F. Calculada</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Establo	28	2175.148941	77.683891	25.13	< .0001	**
Año	5	360.739146	72.147829	23.34	< .0001	*
Error	123	380.292639	3.091810			
Total	156	2912.660478				

(\*\*) Diferencia altamente significativa

(\*) Diferencia ligeramente significativa

**R - Cuadrado**

0.869435

**Coefficiente de Variabilidad**

11.41543

**Promedio de las Variables**

15.40331

**Anexo 7: Análisis de varianza de promedio de producción de leche**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>F. Calculada</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Establo	28	3008.198199	107.435650	30.97	< .0001	**
Año	5	64.677665	12.935533	3.73	0.0035	*
Error	123	426.654258	3.468734			
Total	156	3484.09591				

(\*\*) Diferencia altamente significativa

(\*) Diferencia ligeramente significativa

**R - Cuadrado**

0.877542

**Coefficiente de Variabilidad**

10.04297

**Promedio de las Variables**

18.54484

**Anexo 8: Análisis de varianza de la duración de la lactancia**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>F. Calculada</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Establo	5	23813.44444	4762.68889	64.48	< .0001	*
Año	5	1098.71111	219.74222	2.98	0.0336	*
Error	22	1624.95556	73.8616278			
Total	32	25762.96970				

(\*) Diferencia ligeramente significativa

**R - Cuadrado**

0.936927

**Coefficiente de Variabilidad**

2.333480

**Promedio de las Variables**

368.3030

**Anexo 9: Promedio de índices productivos de los seis establos**

<b>Código de Establo</b>	<b>Número Total de Vacas</b>	<b>Promedio General de Producción</b>	<b>Vacas en Producción</b>	<b>Promedio de Producción</b>	<b>Duración de la lactancia</b>	<b>Producción por Lactancia</b>
<b>443</b>	303	21.7	240	27.4	391	10713
<b>413</b>	379	22.0	312	26.7	405	10814
<b>594</b>	139	19.5	112	24.0	398	9552
<b>1737</b>	64	16.1	48	21.8	338	7368
<b>880</b>	23	10.4	18	13.2	350	4620
<b>1496</b>	12	11.6	10	14.7	346	5086

Elaboración propia.

**Anexo 10: Análisis de varianza de producción por lactancia**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>F. Calculada</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Establo	5	217912605.3	43582521.1	58.90	< .0001	*
Año	5	10131132.0	2026226.4	2.74	0.0453	*
Error	22	16277868.4	739903.1			
Total	32	238898371.3				

(\*) Diferencia ligeramente significativa

**R - Cuadrado**

0.931863

**Coefficiente de Variabilidad**

11.40616

**Promedio de las Variables**

7541.333

**Anexo 11: Análisis de varianza de servicios por concepción en vacas**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>F. Calculada</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Establo	5	0.69000000	0.13800000	20.70	< .0001	*
Año	5	0.68333333	0.13666667	20.50	< .0001	*
Error	25	0.16666667	0.00666667			
Total	35	1.54000000				

(\*) Diferencia ligeramente significativa

**R - Cuadrado**

0.891775

**Coefficiente de Variabilidad**

3.655955

**Promedio de las Variables**

2.233333

**Anexo 12: Análisis de varianza de servicios por concepción en vaquillas**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>F. Calculada</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Establo	5	0.07555556	0.01511111	3.21	0.0226	*
Año	5	0.13888889	0.02777778	5.90	0.0010	*
Error	25	0.11777778	0.00471111			
Total	35	0.33222222				

(\*) Diferencia ligeramente significativa

**R - Cuadrado**

0.645485

**Coefficiente de Variabilidad**

4.807298

**Promedio de las Variables**

1.427778

**Anexo 13: Análisis de varianza de días vacíos**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>F. Calculada</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Establo	5	1059.617000	211.923400	6.49	0.0006	*
Año	5	2555.691333	511.138267	15.64	< .0001	**
Error	24	784.153333	32.673056			
Total	34	4476.638857				

(\*\*) Diferencia altamente significativa

(\*) Diferencia ligeramente significativa

**R - Cuadrado**

0.824834

**Coefficiente de Variabilidad**

3.407792

**Promedio de las Variables**

167.7343

**Anexo 14: Análisis de varianza de intervalo entre partos**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>F. Calculada</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Establo	5	1.34222222	0.26844444	6.89	0.0004	*
Año	5	3.22222222	0.64444444	16.53	< .0001	**
Error	25	0.97444444	0.03897778			
Total	35	5.53888889				

(\*\*) Diferencia altamente significativa

(\*) Diferencia ligeramente significativa

**R - Cuadrado**

0.824072

**Coefficiente de Variabilidad**

1.370498

**Promedio de las Variables**

14.40556