

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL**



**“PARAMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE VACUNOS
CRIOLLOS DEL CIP – CHUQUIBAMBILLA
(1988 – 2013)”**

Presentada por:

HUZIEL HÉCTOR ORMACHEA SÁNCHEZ

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

Lima – Perú

2024

PARAMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE VACUNOS CRIOLLOS DEL CIP - CHUQUIBAMBILLA (1989 - 2013)

ORIGINALITY REPORT

19% SIMILARITY INDEX	19% INTERNET SOURCES	4% PUBLICATIONS	19% STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	---------------------------	------------------------------

PRIMARY SOURCES

1	www.miunespace.une.edu.ve Internet Source	7%
2	www.clubensayos.com Internet Source	6%
3	repositorio.lamolina.edu.pe Internet Source	3%
4	biblioteca.usac.edu.gt Internet Source	3%

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches < 30 words

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**"PARAMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE
VACUNOS CRIOLLOS DEL CIP – CHUQUIBAMBILLA
(1988 - 2013)"**

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

Presentada por:

HUZIEL HÉCTOR ORMACHEA SÁNCHEZ

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Mg.Sc. Marcial Cumpa Gavidia
PRESIDENTE

Mg.Sc. José Almeyda Matías
ASESOR

Ph.D. Juan Chávez Cossio
MIEMBRO

Mg.Sc. Erickson Ruiz Figueroa
MIEMBRO

DEDICATORIA

A mis padres Héctor y Hayde, como un testimonio de amor y cariño, eterno agradecimiento por mi existencia. Porque sin escatimar esfuerzo alguno, han sacrificado gran parte de su vida para formarme y porque nunca podré pagar todos sus desvelos, ni aún con la eternidad de los tiempos, gracias...

A mi hermano Yadir que con su cariño, ejemplo y apoyo me ha incentivado a salir adelante...

A mi querida familia, Miriam, Eliot y Vasco por todo su amor y comprensión, por ser el soporte y estímulo para seguir creciendo...

AGRADECIMIENTO

La presente Tesis es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndome paciencia, dando ánimo, acompañando en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad.

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo. Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

A mis profesores que me enseñaron, y me instruyeron lo mejor posible para ser excelente tanto en el ámbito profesional, como en el personal y humano. Además, a aquellos profesores que gracias a que eran exigentes, me hicieron exigirme a mí mismo para ser cada vez mejor. Sin sus enseñanzas esto tampoco sería posible.

A mis amigos, con los cuales compartí gran parte de mi vida durante estos 2 años de carrera, en donde vivimos todo tipo de experiencias, las alegres, tristes, trabajo, diversión y demás, gracias por estar conmigo.

A mi asesor y miembros del jurado, José Almeyda Matías, Marcial Cumpa Gavidia, Juan Chávez Cossio, Erickson Ruiz Figueroa por ser la tenacidad acompañante de inicio a fin.

Al CIP Chuquibambilla por la cooperación brindada, institución de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNA – Puno.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1	EL VACUNO CRIOLLO	3
2.1.1	ANTECEDENTES.....	3
2.1.2	CARACTERÍSTICAS DEL VACUNO CRIOLLO	4
2.1.3	IMPORTANCIA DEL VACUNO CRIOLLO	5
2.2	IMPORTANCIA DE LOS PARÁMETROS EN VACUNOS	6
2.3	PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE LOS VACUNOS	7
2.3.1	EDAD AL PRIMER PARTO.....	7
2.3.2	INTERVALO ENTRE PARTOS.....	9
2.3.3	TASA DE NATALIDAD.....	10
2.4	PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN VACUNOS.....	10
2.4.1	PESO AL NACIMIENTO.....	10
2.4.2	PESO AL DESTETE.....	11
2.4.3	PESO ADULTO	11
2.4.4	TASA DE MORTALIDAD.....	12
2.4.5	PORCENTAJE DE SACAS	12
2.5	PRODUCCIÓN DE LECHE EN VACAS CRIOLLAS.....	13
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
3.1	LUGAR DE ESTUDIO	15
3.2	POBLACION DE ESTUDIO	16
3.3	MATERIALES Y EQUIPOS.....	17
3.3.1	REGISTROS.....	17

3.3.2 EQUIPOS	17
3.1 METODOLOGÍA.....	18
3.3.1 SISTEMATIZACION DE DATOS	18
3.3.2 EVALUACIÓN REPRODUCTIVA.....	18
3.3.3 EVALUACIÓN PRODUCTIVA.....	18
3.3.4 ANALISIS ESTADISTICO	19
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	20
4.1 PARÁMETROS REPRODUCTIVOS	20
4.1.1 Edad al primer parto.....	20
4.1.2 Intervalo entre partos.....	23
4.1.3 Natalidad.....	25
4.2 PARÁMETROS PRODUCTIVOS.....	27
4.2.1 Peso al nacimiento.....	27
4.2.2 Peso al destete.....	30
4.2.3 Peso al año.....	32
4.2.4 Peso a la venta.....	34
4.2.5 Mortalidad.....	36
4.2.6 Saca.....	38
4.2.7 Producción diaria de leche.....	39
4.2.8 Duración de producción de leche por campaña.....	41
4.2.9 Producción de leche por campaña.....	43
V. CONCLUSIONES.....	45
VI. RECOMENDACIONES	46
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
VIII. ANEXOS.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Edad al primer parto de cuatro periodos de tiempo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	22
Tabla 2. Intervalo entre partos de cuatro periodos de tiempo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	25
Tabla 3. Natalidad según sexo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	25
Tabla 4. Porcentaje de natalidad de según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	26
Tabla 5. Peso al nacimiento según sexo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	27
Tabla 6. Peso al nacimiento de cuatro periodos de tiempo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	28
Tabla 7. Peso al destete según sexo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	30
Tabla 8. Peso al destete de cuatro periodos de tiempo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	32
Tabla 9. Peso al año en vacunos criollos según sexo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	32
Tabla 10. Peso al año de cuatro periodos de tiempo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	34

Tabla 11. Peso a la venta de seis periodos de tiempo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno	35
Tabla 12. Mortalidad según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	36
Tabla 13. Mortalidad por clase animal en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	36
Tabla 14. Mortalidad general según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	37
Tabla 15. Saca según sexo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	38
Tabla 16. Saca según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	38
Tabla 17. Producción diaria de leche según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	40
Tabla 18. Duración de producción de leche por campaña según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla UNA – Puno.....	42
Tabla 19. Producción de leche por campaña según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	43

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de la edad al primer parto en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.....	20
Gráfico 2. Edad al primer parto según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno	21
Gráfico 3. Distribución del intervalo entre partos en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	23
Gráfico 4. Intervalo entre partos según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno	24
Gráfico 5. Porcentaje de natalidad según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	26
Gráfico 6. Peso al nacimiento según sexo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.....	28
Gráfico 7. Peso al nacimiento según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	29
Gráfico 8. Peso al destete según sexo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	30
Gráfico 9. Peso al destete según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	31
Gráfico 10. Peso al año según sexo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	33
Gráfico 11. Peso al año según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	33

Gráfico 12. Peso a la venta según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	35
Gráfico 13. Mortalidad en según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	37
Gráfico 14. Saca según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	39
Gráfico 15. Producción diaria de leche según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	41
Gráfico 16. Producción diaria de leche según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	42
Gráfico 17. Producción de leche por campaña según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno.	44

ÍNDICE ANEXOS

Anexo 1. Edad al primer parto de vacunos criollos del CIP Chuquibambilla según años...	53
Anexo 2. Intervalo entre partos de vacunos criollos del CIP Chuquibambilla según años.	53
Anexo 3. Peso al nacimiento de vacunos criollos del CIP Chuquibambilla según años.	54
Anexo 4. Peso al destete de vacunos criollos del CIP Chuquibambilla según años.....	55
Anexo 5. Peso al año de vacunos criollos del CIP Chuquibambilla según años.....	56
Anexo 6. Peso a la venta de vacunos criollos del CIP Chuquibambilla según años.	56

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en el Centro de Investigación y Producción Chuquibambilla de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano - UNA Puno, se utilizaron datos productivos y reproductivos registrados de 1687 animales, del año 1989 al 2013. La información fue analizada mediante el diseño completamente al azar (DCA) considerando los efectos año y sexo, los que fueron interpretados utilizando medidas de tendencia central y de dispersión. Como producto del análisis y evaluación se obtuvo los siguientes valores de los parámetros reproductivos: edad al primer parto de 32.29 ± 6.51 meses, con coeficiente de variabilidad de 20.16 por ciento; intervalo entre partos de 14.6 ± 3.44 meses, con coeficiente de variabilidad de 23.58 por ciento; natalidad de 89.87 por ciento. Respecto a los parámetros productivos, se obtuvo los siguientes valores: peso al nacimiento de 23.63 ± 4.68 kg, con coeficiente de variabilidad de 19.79 por ciento; peso al destete de 125.06 ± 22.71 kg, con coeficiente de variabilidad de 18.16 por ciento; peso al año de 162.90 ± 32.66 kg, con coeficiente de variabilidad de 20.05 por ciento; peso a la venta de 260.30 ± 96.52 kg, con coeficiente de variabilidad de 37.08 por ciento; mortalidad de 4.35 por ciento; el nivel de saca de 22.59 por ciento; producción diaria de leche de 1.83 ± 0.50 Kg/vaca/día, con coeficiente de variabilidad de 27.55 por ciento; producción de leche por campaña de 339.7 ± 123.50 Kg/vaca/campaña, con coeficiente de variabilidad de 36.40 por ciento; con una duración de campaña de 184.9 días.

Palabras claves: Parámetros productivos, parámetros reproductivos, vacuno criollo.

SUMMARY

The research work was carried out in the Chuquibambilla Research and Production Center of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnics of the National University of the Altiplano - UNA PUNO, the data recorded during the years 1989 to 2013 were used. The information was analyzed by means of DCA considering the effect year and sex and was interpreted using measures of central tendency and dispersion. The results of reproductive parameters such as age at first calving were 35.17 ± 11.76 months with coefficient of variability of 33.45%; The interval between births was 499.62 ± 216.04 days with a coefficient of variability of 43.24%; Delivery interval - conception was 220.02 ± 216.04 days. While the productive parameters such as the weight at birth was 23.63 ± 4.68 kg, with coefficient of variability of 19.79%; the weaning weight was 125 ± 37.07 kg, with a variability coefficient of 29.46%; weight on sale was 260.30 ± 96.52 kg, with coefficient of variability of 37.08%; mortality was 4.35%; the percentage of takeoff was 22.59%; and the birth rate was 89.87%. On the other hand, the daily average milk production was 1.83 ± 0.50 kg and 339.7 kg per campaign with an average duration of 184.9 days.

Key words: Productive parameters, reproductive parameters, cattle Creole.

I. INTRODUCCIÓN

La ganadería es uno de los pilares fundamentales de la economía en la región Puno, siendo la crianza de vacunos una de las más importantes debido a que aporta alimentos ricos en proteína para el consumo humano y una variedad de productos que dan origen a largas cadenas de transformación (Rojas, 2007). Según el último Censo Agropecuario – CENAGRO 2012, se cuenta con aproximadamente 606 961 animales que representan el 12.05% de la población nacional, colocando a la región como la segunda mayor población después de Cajamarca; además indica que el 63% de la población nacional representa al ganado criollo, esto último comprende el ganado criollo y mestizo; del total nacional el 38% de vacunos son criados a partir de los 3500 msnm (INEI, 2012). Así mismo, se estima que el ganado bovino criollo mantenido como puro representaría alrededor del 20% de la población nacional (Delgado, 2018).

El criollo es un animal muy difundido en la sierra peruana, principalmente en la sierra de Puno, cuenta con las mejor aptitud de adaptación al medio, es rustico, porque resiste condiciones climáticas muy variables, con una alimentación basada en pastos naturales y en mínimo grado pastos cultivados y forrajes (Rojas & Gómez, 2005); además de ser longevo, con capacidad productiva de leche y de carne, resistente a las enfermedades, muy buena habilidad materna y excelente fertilidad (Contreras et al., 2011). Otros puntos relevantes a favor del vacuno criollo son los factores de tipo externo como el valor cultural, capacidad de adaptabilidad ante el cambio climático, su resiliencia y sostenibilidad, así como su importancia en la seguridad alimentaria (Rosemberg, 2004).

El bovino criollo es un recurso genético de gran potencial para mejorar la productividad de la zona altoandina, contribuyendo a la auto sostenibilidad de poblaciones alto andinas y a la seguridad alimentaria nacional (Alfaro et al., 2020). Sin embargo, su aparente “baja productividad”, al ser comparada con razas mejoradas, ha llevado a sustituirlo o cruzarlo indiscriminadamente con otras razas, corriendo el riesgo de erosionar su naturaleza genética (Hidalgo et al., 2015).

En los últimos años se ha venido introduciendo gran cantidad de genes foráneos a la población vacuna de la región por medio de la técnica de inseminación artificial, esencialmente a través de la raza Brown Swiss (Aquino et al., 2008); Aun cuando aparentemente su cruce con la raza Brown Swiss produce crías superiores, mientras aumenta el grado de “pureza racial” emergen muchos individuos no adaptados a las condiciones altoandinas que sufren mal de altura, disminución de fertilidad y mayor susceptibilidad a enfermedades debido al uso indiscriminado de la inseminación artificial y a la falta de un adecuado plan de cruzamiento (Nina, 1992).

Estudios en la productividad de estos animales son de relevante importancia para llevar a cabo programas de mejora genética, manejo en general y proyectos de inversión pública orientados a la crianza del ganado criollo de una manera más eficiente (Rivas et al., 2007). Sin embargo, la información sobre el comportamiento productivo y reproductivo en condiciones ambientales de altura es escasa, y los estudios que se tienen fueron descritos en pocos animales o en periodos cortos de tiempo; además el hecho de que la gran mayoría de criadores del vacuno criollo no cuenten con registros productivos de sus animales representa una gran desventaja.

En este contexto, se resalta la importancia de conocer el desempeño productivo y reproductivo como información utilitaria para el uso potencial del ganado criollo en planes de conservación, mejoramiento y uso sostenible. Por lo tanto, el presente estudio propone la evaluación de los parámetros reproductivos; edad al primer parto, intervalo entre partos, natalidad. Así mismo los parámetros productivos; peso al nacimiento, peso al destete, peso al año, mortalidad, saca, producción diaria de leche, producción de leche por campaña, duración de producción de leche por campaña, y producción de leche por campaña de los vacunos criollos del CIP – Chuquibambilla, con la finalidad de obtener conocimientos sobre su desempeño en condiciones de altura.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 EL VACUNO CRIOLLO

2.1.1 ANTECEDENTES

El ganado Criollo en el Perú se origina del ganado vacuno introducido por los españoles a mitad del siglo XVI (Aquino et al., 2008). Podemos considerar un tipo de ganado criollo típico, no mejorado, que se conoce como “chusco”; es valioso por su rusticidad, gran adaptación al medio y por ser usado para triple propósito: carne, leche y trabajo; pues contribuye también como fuente de tracción, siendo una alternativa el uso de yunta para las labores agrícolas y de transporte comunal y familiar (Delgado, 2018).

La crianza de vacunos en toda la sierra es tradicional y rustica, destinada para consumo familiar. El escaso control de enfermedades, el limitado recurso forrajero y el desconocimiento de programas de mejoramiento genético han originado bajas producciones, factores que inciden en la productividad de los vacunos criollos (Quispe et al., 2015). En la actualidad los bovinos criollos en nuestro país son un conjunto de poblaciones muy heterogéneas, con numerosos morfo tipos y adaptaciones locales escasamente estudiadas (Rossemberg, 2004).

Los vacunos criollos habitan en zonas donde el medio ambiente presenta características difíciles, como el altiplano o valles interandinos (Delgado et al., 2019). La crianza de estos animales al principio fue con fines de trabajo, fuente de leche y carne, en la actualidad se están realizando cruces con otras razas, para elevar sus índices de producción y reproducción. El 85.8% de los bovinos existentes en nuestro territorio, corresponden a animales sin raza definida, entre los cuales se encuentra el bovino criollo (Rossemberg, 2004).

Los diversos ecosistemas a los cuales se han adaptado, lo hacen de gran valor potencial como fuente de genes útiles (genes de resistencia a enfermedades, de rendimiento productivo y reproductivo, etc.) (Aquino et al., 2008). Es el patrimonio genético de estas marginadas regiones por su rusticidad y adaptación al medio, se convierten en un componente esencial

de los sistemas de producción animal existentes y de inestimable valor para las nuevas estrategias de desarrollo regional (Contreras et al., 2011).

2.1.2 CARACTERÍSTICAS DEL VACUNO CRIOLLO

Estos animales al llegar a nuestro continente se encontraron con casi todos los climas que existen en el planeta tierra, desde las regiones a grandes alturas y con nieves perpetuas, hasta los climas tropicales extremos, unos ardientes y secos, y otros más húmedos o los que sufren inundaciones periódicas. Bajo estas condiciones el bovino criollo tuvo que adaptarse e incrementar la frecuencia de sus características ventajosas para cada población y su contexto particular. En este proceso, durante su periodo inicial intervino con poca intensidad el hombre y con máxima intensidad la selección natural. En el periodo de la independencia aparecen prácticas productivas que modifican estos procesos evolutivos, como un ejemplo se puede mencionar el uso de cercos alambrados para el aislamiento de las poblaciones y la imposición de características deseadas por el hombre, que generalmente son ajenas a la selección natural (De Alba, 2011).

Tomando en cuenta estos procesos de adaptación, los bovinos criollos son organismos que el ambiente ha formado y del cual son espejo, su fisiología se ajusta a las condiciones de vida locales, por lo mismo su valor biológico es considerado indispensable. Por lo tanto, es un material biológico de excelente calidad para obtener leche y carne bajo condiciones de alimentación y manejo mediocres. Aunque no necesariamente muestran finura y perfección en forma como las europeas (Vaca, 2003, citando a Pinzón, 1984). A continuación, se menciona las principales características del bovino criollo:

- Las hembras son de tamaño mediano, pueden alcanzar pesos de 400 a 500 Kg, su conformación es angulosa, presentan una mayor amplitud del canal de parto, por lo mismo no es frecuente la distocia en esta raza; presentan una buena implantación de la ubre, con desarrollo regular y sus cuartos con buena disposición; bajo condiciones de alimentación favorables, demuestra una buena aptitud lechera. El toro adulto puede alcanzar un peso de 600 a 800 Kg.
- Presentan una amplia capacidad de adaptación ambiental, pueden sobrevivir y reproducirse bajo condiciones ecológicas diversas y cambiantes; tienen buena tolerancia a climas calurosos y fríos; soportan mejor los períodos de sequía;

manifiestan menor frecuencia de bebida de agua, aspecto que favorece su capacidad de desplazamiento y aprovechamiento de amplias áreas de pastoreo.

- Sus características de rusticidad les permiten desenvolverse en ambientes difíciles y bajo condiciones severas, y muchas veces sin ayuda del hombre. Este ganado optimiza los recursos nutricionales de las zonas de pastoreo, en muchos casos sin necesidad de recurrir a raciones suplementarias. Puede alimentarse de forraje variado, desde pastizales nativos en áreas de inundación, hasta el ramoneo de arbustos en zonas áridas y semiáridas.
- Es un animal dócil, que permite su manejo y acostumbamiento tanto en operaciones ganaderas pequeñas como grandes, cualidad que posibilita un trabajo fácil en los potreros y corrales.
- Como parte de sus características de rusticidad, también presenta resistencia natural a parásitos y enfermedades infecciosas. Cabe destacarse que esta resistencia no es completa y tampoco implica inmunidad, sin embargo, estas enfermedades no se manifiestan tan agresivamente como en otras razas de bovinos.
- Su eficiencia reproductiva es elevada, tanto en observaciones sobre la fertilidad de las vacas: regularidad de los celos y fácil fecundación; así como en los toros por su calidad seminal, gran actividad sexual y poca discriminación racial; asimismo, presenta comprobada capacidad para generar abundante prole, normal y sana.
- Posee una elevada habilidad materna, cuida muy bien de su ternero hasta destetarlo bajo condiciones de buen crecimiento; produce suficiente leche para la alimentación de sus crías; generalmente durante el ordeño la presencia del ternero estimula a la madre en la bajada de la leche. Estos aspectos son importantes, dado que la ganancia de peso y sanidad del ternero tiene directa relación con esta habilidad de la vaca.
- Tiene una longevidad ventajosa, porque prolonga el tiempo de la productividad animal, produce un mayor número de terneros y una vida útil larga.

2.1.3 IMPORTANCIA DEL VACUNO CRIOLLO

Irujo (2010) refiere que, el ganado criollo tiene una gran importancia por ser considerado el pie de Cría o la población base de nuestra ganadería a la cual debemos mejorar

genéticamente, pero conservando sus características de rusticidad y de adaptación a la altura, además puede ser usado para triple propósito: carne, leche y trabajo. La producción de leche basta para alimentar satisfactoriamente a sus crías (de 4 a 6 litros diarios). El vacuno criollo puede llegar a pesos vivos de 300 kg en machos y 195 kg para hembras. La producción de leche por lactación puede llegar a 350 kg. En los últimos años, viene realizándose el cruce entre el vacuno criollo con las razas Holstein y Brown Swiss, denominándose al animal cruzado como Criollo Mejorado.

Casas (2004) hace mención que aproximadamente el 85% de la población de vacunos del país son criollos, los mismos que se distribuyen en diversos eco tipos de acuerdo al piso ecológico en el que desarrollan, adoptándose a las condiciones de vida y trabajo del campesino o pequeño criador, habiendo desarrollado un alto índice de rusticidad y resistencia a las inclemencias del clima y a ciertas enfermedades, su tamaño es pequeño, por poseer una cabeza larga y fina con presencia de cuernos, un cuello largo y delgado, pecho estrecho y poco prominente, tórax estrecho con costillares planos, vientre amplio, grupa corta, entre otras características. Las vacas adultas alcanzan un peso vivo promedio que varía de 230 a 250 kilos, los toros de 280 a 320 kilos, las vacas llegan a producir en un solo ordeño, en un periodo de lactación de 255 días un promedio de 1 195,3 litros de leche, mientras que en dos ordeños 1 594,7 litros de ordeño, con ternero al pie amamantamiento controlado.

2.2 IMPORTANCIA DE LOS PARÁMETROS EN VACUNOS

La evaluación de los registros productivos permiten obtener valiosa información sobre el desempeño de los animales y constituye la mejor forma de identificar las deficiencias en un sistema productivo (Arias et al., 2008), siendo clave para llegar a un diagnóstico primario que nos permita establecer de medidas correctivas (García, 2004).

Jove (2000) manifiesta que, en la actualidad, el manejo de la información pecuaria es un sistema dinámico que identifica los hechos, colecta, analiza e interpreta sistemáticamente los datos y distribuye los resultados y recomendaciones necesarios en el sector.

Según Olivera (2001) a las vacas se les debe “mirar” a través del análisis de sus índices productivos y reproductivos, y estos índices se obtienen mediante los registros bien llevados en el establo; es decir, verdaderos, completos, simples, y que sean bien diseñados para ahorrar tiempo y puedan ser usados en diferentes áreas de la empresa. De nada sirve un

análisis muy bien hecho si los datos analizados no corresponden a lo que sucedió en la realidad.

Las decisiones sobre el ganado deben tomarse sobre la productividad y rentabilidad de cada vaca en producción, a través del registro de los datos de su producción individual, pues cada dato es útil para tomar decisiones en una empresa ganadera (Hernández, 2004).

Por otro lado, García (2004) afirma que actualmente en el Perú la información pecuaria disponible tiene un fuerte componente estimativo cuyas bases no son confiables y que la mayoría de los índices productivos y reproductivos reales son desconocidos; por esa razón se carece de medios de análisis que permitan plantear planes coherentes para el desarrollo agropecuario del país. Sin embargo, la información que se analiza y desprende sobre producción pecuaria se convierte en herramienta indispensable del desarrollo agropecuario; se pueden mencionar países que, valorando su utilidad, desarrollaron sistemas de información automatizados hace muchos años que hoy les permiten estar a la vanguardia del desarrollo pecuario mundial (Masías, 2003a).

2.3 PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE LOS VACUNOS

La producción lucrativa y la mejora genética del ganado vacuno dependerá de un alto grado de eficiencia reproductiva, que en cualquier especie animal va a depender del tiempo de duración de la temporada sexual, la frecuencia del estro, número de ovulaciones, duración de la preñez, edad en la que alcanza la pubertad y duración del tiempo reproductivo durante el tiempo de vida de la vaca, denominada vida reproductiva (Hafez & Hafez, 2002). Sin embargo se debe aclarar que el comportamiento reproductivo del hato está influenciado por diversos factores entre ellos los de orden climático, manejo, genético y nutricional, siendo el estudio de éstos factores de vital importancia para la implementación de programas de selección y mejoramiento genético (García, 2004).

Entre los principales índices reproductivos que miden la eficiencia reproductiva del ganado vacuno podemos mencionar:

2.3.1 EDAD AL PRIMER PARTO

La edad del primer parto (EPP) marca el inicio de los procesos reproductivos y productivos del animal, siendo por eso, una de las características más estudiadas, tanto en las razas de carne como lecheras (Olivera, 2013); está íntimamente relacionada con la edad en que se

produce el primer servicio de las vaquillas y depende principalmente del manejo y alimentación que se les proporciona durante el periodo de crecimiento (Monzón, 2002).

La edad al primer parto es un parámetro importante como medida de eficiencia reproductiva de un hato, a pesar de no constituir exactamente una medida de fertilidad, este parámetro se refleja sobre el número de lactaciones durante la vida productiva (Tito, 2000).

La edad de las vaquillas al primer parto, para la mayoría de los investigadores, debe estar en un promedio de 24 meses, ya que se pretende maximizar la producción del animal reduciendo la vida no productiva de las vaquillas (nacimiento a la primera lactación), obteniendo un retorno más rápido de ingresos por leche, contando con más vaquillas de reemplazo, y acortando el intervalo intergeneracional, lo que aceleraría el progreso genético, sin embargo (Cotacallapa, 1998), indica un como óptimo para la producción lechera una edad al primer parto de 26 meses en vaquillas Brown Swiss en el departamento de Puno.

Se sabe que la EPP se correlaciona positivamente con la producción de leche en la primera campaña, demostrando que mientras más se incrementa la EPP por encima de 25 meses, el ingreso neto relativo por vaca decrece y el costo variable de la producción se incrementa (Monzón, 2002).

Se ha determinado que la edad económicamente más viable para el primer parto está entre 22,5 y 25,5 meses (Ferguson, 1995); por otro lado, (Almeyda, 1998) encontró 35,8 meses en vacas criollas y 26,5 meses en vacas cruzadas. Rojas & Gómez (2005) en un estudio realizado en vacunos criollos del CIP – Chuquibambilla obtuvo $31,2 \pm 3,9$ meses en promedio.

Existen diferencias entre razas en cuanto a la precocidad sexual, así la raza criolla es un tanto menos precoz que otras, fruto de su lento crecimiento por las condiciones adversas de crianza (Fonseca, 1995). Esto se explica en primer lugar a que este ganado generalmente se encuentra en manos de pequeños ganaderos o campesinos donde se le brinda la mínima (o ninguna) condición de manejo, sanidad y nutrición; en segundo lugar a que están desplazados a regiones de producción difícil o de características ambientales adversas; y en tercer lugar a que el campesino ordeña a sus vacas hasta dejarle sin casi nada de leche para el becerro, ocasionando subnutrición y como consecuencia retardo en el desarrollo del animal, hay un recorte apreciable en el peso y tamaño definitivos del adulto ya que el factor

nutricional es decisivo en el grado de precocidad y conformación de los animales (Masías, 2003).

2.3.2 INTERVALO ENTRE PARTOS

El Intervalo Entre Partos (IEP) es uno de los índices reproductivos más utilizados en los establos y establece el promedio de los tiempos transcurridos entre los dos últimos partos, también se define como el periodo entre dos partos consecutivos (Sienra, 2002).

(Olivera, 2001) y Hafez & Hafez (2002), afirman que el intervalo óptimo entre partos tanto para ganado de carne como para el de leche es de 12 a 13 meses, para ello por lo menos un 90 % de las vacas deben mostrar signos de celo en el día 60 post parto y concebir a los 85 días post parto. Sin embargo, rara vez se logra debido a que se necesita una involución rápida del útero, restablecimiento del ciclo ovárico y celos fértiles; además se debe cuidar la condición corporal, la dieta de transición y los problemas metabólicos en el peri parto (3 a 4 semanas antes y después del parto).

Si el IEP es menor a 13 meses puede inferirse que no existen problemas de fertilidad en el establo; sin embargo, cabe precisar que un buen IEP se puede lograr en base a un criterio muy estricto de reemplazos o con un exceso de descartes por infertilidad (Masías, 2003).

Hay que recordar que un porcentaje de reemplazo mayor de 15% debe considerarse preocupante, otro hecho a tener en cuenta es que esta medida solamente refleja el éxito reproductivo (llámese preñez) y no cuenta los fallos asociados a la reproducción (por ejemplo las vacas que se eliminan por problemas reproductivos) (Sienra, 2002).

En el CIPCH – Puno se registraron, intervalo entre partos en vacunos criollos de $428,88 \pm 100,6$ días, con un coeficiente de variabilidad de 23,5% (Rojas, 2007). También Peruano & Jara (1999), reportaron intervalos entre partos de 11 meses aproximadamente en vacunos criollos en Santa Ana Huancayo. Por último, (Almeyda, 1998) reporta un IEP de primer a segundo servicio y de segundo a tercer servicio de 458 y 414 días en vacunos criollos cruzados con Cebú y Simmental en condiciones de explotación intensiva en Lima.

(Hernández, 2004) sostiene que el ordeño con ternero al pie tiende a alargar el intervalo entre partos debido a la ausencia de celo después del parto, además estima que los intervalos entre partos mayores de 420 días indican un comportamiento reproductivo deficiente ocasionado sobre todo por factores de manejo, alimentación y protección sanitaria. El mismo autor

afirma que un IEP es excelente cuando está comprendido entre 350 a 380 días, bueno si va de 381 a 410 y malo si excede los 411 días.

2.3.3 TASA DE NATALIDAD

Incluye los nacidos vivos con relación al número total de vacas, útil en crianza de vacunos de carne y para vacunos criollos.

Cotacallapa (1998) reporta un índice de natalidad para el departamento de Puno de 88.4 %, y para la región conformada por Tacna, Moquegua y Puno de 85.7 %. Además se reportaron en estudios hechos de vacunos criollos del CIP – Chuquibambilla natalidades de 85.47% (Rojas, 2005) y 89.5% (Jove, 2000).

2.4 PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN VACUNOS

2.4.1 PESO AL NACIMIENTO

El peso al nacimiento (PN) presenta el primer registro que se obtiene de un animal para comenzar su vida productiva, está asociado a los pesos posteriores que se obtendrán y es de gran importancia como base para la selección, con el objeto de evitar partos distócicos y alcanzar pesos óptimos al sacrificio en un periodo más corto (Ossa et al., 2005).

Rojas & Gómez (2005) indican que el peso del ternero al nacimiento es muy importante ya que un ternero con un buen peso al nacimiento tiene un indicador de buena salud, mejor desarrollo y mayor probabilidad de vida. (Masías, 2003) indica que uno de los factores que más influye sobre el peso al nacimiento es el sexo de la cría, pues los machos pesan más que las hembras.

Condori (2003) obtuvo pesos vivos al nacimiento de terneros nacidos entre los años 2001 a 2002 donde los terneros machos tuvieron 24.4 ± 3.4 Kg. y las hembras 24.0 ± 2.27 Kg; Tito (2000) quien no reporta diferencias de peso vivo con 337 datos, en los machos se registraron pesos de 20.5 ± 5.0 Kg. y 20.0 ± 4.1 Kg. en hembras; y Rossemberg (2004) reporta pesos de 16 a 20 Kg.

En el centro de Investigación y Producción Chuquibambilla – Puno, Rojas & Gómez, (2005) registraron que el peso vivo al nacimiento en promedio fue de $20,2 \pm 4,5$ kg., con rangos desde 15,7 a 24.2 Kg. con un coeficiente de variabilidad de 22.5 % de terneros criollos.

Finalmente, Peruano & Jara (1999) reportan, peso vivo al nacimiento de 28,0 kg en vacunos criollos en Santa Ana Huancayo.

2.4.2 PESO AL DESTETE

El peso al destete (PD) refleja en gran medida la capacidad materna de la vaca y su habilidad para criar terneros (Olivera, 2013), se presenta como importante punto de partida para la selección animal, ya que el ternero se desteta cerca del octavo mes con, aproximadamente, el 42 al 50% de su peso adulto (Ossa et al., 2005).

Nina (1992) indica que novillas destetadas de vacas jóvenes producen terneros más pesados al destete que novillas procedentes de vacas maduras. Jove (2000) indica que, el peso vivo al destete es de carácter de mayor importancia en la producción de vacunos criollos, pues este carácter depende de la producción de leche de la vaca y en mayor grado de la aptitud de la cría durante la lactación.

Condori (2003) obtuvo pesos de 116.1 ± 14.28 para terneros machos y 110.4 ± 4.82 Kg. para hembras donde no encontró diferencias significativas entre sexos; Tito (2000) quien reporta en machos 112 Kg. y 101.0 Kg. para hembras respectivamente; (Rossemberg, 2004) reporta de 80 a 100 Kg.

Se reportan pesos vivos al destete de vacunos Criollos en el centro de Investigación y Producción Chuquibambilla – Puno de $106,0 \pm 21,3$ kg., con un coeficiente de variabilidad de 20,1% (Rojas & Gómez, 2005). Además, Peruano & Jara (1999) reportan peso vivo al destete de 118,0 y 115,0 kg en machos y hembras en vacunos criollos en Santa Ana, Huancayo.

2.4.3 PESO ADULTO

El peso adulto (PA) es una característica muy importante sobre todo en vacunos criollos, ya que en este peso se fundamenta la rentabilidad que se logrará como fruto de todo el proceso de desarrollo del animal (Rojas & Gómez, 2005).

El peso maduro se asocia con los requerimientos de mantenimiento, reproducción y otros rasgos fisiológicos, tiene un impacto económico en la producción de carne, y debe considerarse en programas de mejoramiento (Ecurra M., 2013).

El peso promedio a la comercialización (a la edad de 2 a 4 años en machos y de 6 a 10 años en hembras) fue de $316,2 \pm 37,28$ kg, con un coeficiente de variabilidad de 11,8 %, existiendo diferencia significativa ($p < 0,05$) entre años. El peso a la comercialización promedio de los machos fue de 321 kg, con un coeficiente de variabilidad de 12,2 %, y el de las hembras 299,7 kg, con un coeficiente de variabilidad de 7,3 % (Quispe et al., 2015).

2.4.4 TASA DE MORTALIDAD

La tasa de mortalidad sirve como un indicador útil para evaluar el estado de salud del ganado y la eficacia de los programas de manejo (Ossa et al., 2005). La disminución de los índices de morbilidad y mortalidad son los principales objetivos de manejo dentro de un rebaño (Sienra, 2002).

Olivera (2013) afirma que la mortalidad constituye un problema tanto en términos de pérdidas económicas (valor de las vacas muertas, disminución de la producción y mayor trabajo para los encargados de las vacas) como también al comprometer el bienestar del animal (sufrimiento antes de la muerte o eutanasia). Asimismo, asegura que una evaluación de la mortalidad entre un grupo de vacas puede indicar diferentes niveles de salud y bienestar, donde la mortalidad puede estar influenciada por costos de reemplazo de las vacas, costos de sacrificio, gastos veterinarios, prácticas agrícolas y manejo.

Este índice o parámetro se puede separar incluso por sexo, edad, clase, estado productivo, según sea el caso, para manejar un programa de salud animal, más específicamente para ser usados en la labor preventiva.

Cotacallapa (1998) reporta índices de mortalidad para el departamento de Puno en 10.8% para crías y 2.1 % para adultos, y para la región conformada por Tacna, Moquegua y Puno mortalidades de 9.8 % en crías y 3% en adultos. Así mismos estudios realizados en vacunos criollos del CIP – Chuquibambilla reportan una mortalidad para crías de 5.21% y para adultos de 4.42% (Jove, 2000); así mismo otro estudio revelo una mortalidad general de 5.24 % (Rojas, 2007).

2.4.5 PORCENTAJE DE SACA

Se considera a todos los vacunos que son vendidos en pie o beneficiados, es un valor expresado en porcentaje (Rojas, 2007). La saca de vacas de primer parto no debe ser mayor de un 10 a 12% del total de la saca, si este porcentaje es más alto significa que no hay un

buen manejo de las vaquillas al parir, o que se está criando mal a las vaquillas pues llegan muy disminuidas al parto. Además, se tendrá una pérdida elevada por la cantidad de vacas que salen sin producir y amortizar la inversión en su crianza (Olivera, 2013).

La forma como se registre la saca de vacas al camal nos puede ayudar para corregir algunas deficiencias. Además, por supuesto, de anotar las razones por las cuales se saca a las vacas, debemos también registrar, entre otras cosas, el número de lactaciones de la vaca y los días en lactación al momento de la saca (Ossa et al., 2005). Por otro lado, si el promedio de la edad en las vacas para saca es corto, tampoco es buena señal, pues significa que las vacas se están yendo muy pronto. Se sugiere revisar todo el manejo del período de transición y postparto (Sienra, 2002).

Cotacallapa (1998) reporta porcentaje de saca para el departamento de Puno en 24%, y para la región conformada por Tacna, Moquegua y Puno un porcentaje de saca de 25.9 %. Así mismos estudios realizados en vacunos criollos del CIP – Chuquibambilla reportaron un porcentaje de saca del 10.65% (Jove, 2000); así mismo otro estudio revelo un porcentaje de saca del 9 % (Rojas, 2007).

2.5 PRODUCCIÓN DE LECHE EN VACAS CRIOLLAS

García Fierro (1956) manifiesta que, llegar a la determinación de una lactación tipo en todo ganado vacuno tiene una importancia extraordinaria. En concursos, permite comparaciones; en vacas jóvenes, nos permite establecer el cálculo de lo que cada novilla podrá producir en cada año y en el periodo de máximo rendimiento, y, sobre todo mediante estas conexiones es posible establecer el equivalente de madurez en las hijas de un semental que interesa probar, y compararlo con lo que producen sus respectivas madres.

Schmidt (1974) indica que, la producción láctea de la vaca especializada comienza a un elevado nivel que continúa aumentando hasta lograr un pico o producción máxima hacia las 3-6 semanas después del parto. Esta producción máxima se mantiene durante pocas semanas al cabo de las cuales la producción va declinando hasta el final de la lactación. La velocidad de este declive define la persistencia de la lactación.

Farras (1977) enuncia que, la producción lechera de la vaca aumenta durante los 20 días que siguen al parto; luego se mantiene estacionaria declinando, por último, este descenso varía con las razas y los individuos. Influye, en la duración de lactación y su riqueza el tiempo de reposo que procedió al parto, cuando la vaca se agota hasta poco antes de un nuevo parto la

secreción láctea disminuye en la lactación siguiente. De un modo general y siempre que la vaca no vuelva a quedar preñada poco después del anterior parto, dura esta lactación unos 300 días. Si la vaca no es fecundada de nuevo, la duración del periodo de lactación puede llegar a 12, 14, y aún a 18 meses.

Santos (1998), señala que algunas vacas presentan una producción máxima entre el primer y tercer mes, seguido de una disminución rápida y otras vacas mantienen uniformemente su producción durante la lactación; esta última es la más importante desde el punto de vista económico.

Buxadé (1996) menciona que la curva de lactación es la evolución a lo largo del tiempo de la producción diaria de leche de un animal, así como de las variaciones en su composición. Se considera la lactación tipo o estándar en ganado vacuno aquella que presenta un periodo productivo de 305 días, con 60 días de secado, lo que implica un intervalo teórico entre partos de 365 días.

Hammond (1966) indica que la forma y el índice de proceso de la curva de lactación varía con la alimentación y demás condiciones ambientales por ejemplo vacas en las que la alimentación es pobre, la curva de lactación no aumenta durante las primeras seis semanas siguientes al parto, sino que descienden a partir del mismo comienzo, la forma de la curva varía también con el mes de parto.

No se ha encontrado reportes de curva de lactación para vacas criollas, por el que se ha recurrido a la literatura referente a vacas de razas mejoradas y especializadas.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LUGAR DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizó en el Centro de Investigación y Producción Chuquibambilla de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano; ubicado en el distrito de Umachiri, provincia de Melgar del departamento de Puno, localizado en las coordenadas geográficas de 14°47'35'' latitud sur y 70°47'50'' longitud oeste, a 3970 m de altitud.

El CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno, es uno de los más grandes y complejos con los que cuenta esta casa de estudios, la cual está a un año de haber cumplido su centenario, sus orígenes están entre los años 1916 a 1918, fue creado bajo la Ley del Concejo Nacional N°2472, promulgada el 06 de octubre de 1917, por gestión del Dr. Agustín Tobar, Dr. Benjamín Pacheco y el Dr. Facundo Molina, quienes fueron los representantes del departamento de Puno. En 1921, bajo la conducción del coronel Stordy se instala oficialmente la Granja Modelo de Puno, la cual está formada por tres haciendas (Chuquibambilla, Buena Vista y Pacochuma), las cuales eran catalogadas como haciendas medianas, así mismo, inicio con un capital pecuario (ganado vacuno y ovino). En el año de 1961, la granja pasa de dependencia, pasando a ser parte de la Universidad Técnica del Altiplano, en el año de 1975, se toma la decisión de que los alumnos del V nivel de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia realicen su internado en el Centro, con la finalidad de que tengan un mejor adiestramiento y formación profesional. En 1980, se pone en marcha la Escuela de Prácticos Agropecuarios (EPA) como apoyo a las unidades agropecuarias de la región y del país en cumplimiento de una de las metas de la Universidad Nacional del Altiplano. El 11 de setiembre de 1995 se incorpora el Fundo San Juan de Chuquibambilla a la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, en cumplimiento de la Resolución Directiva N°142-95-DRA-JCM/OJA. En la actualidad el Centro tiene la denominación de “Centro Experimental Chuquibambilla” en base al Estatuto vigente de la Universidad.

3.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO

Los vacunos criollos en el CIP Chuquibambilla son criados en un sistema extensivo todo el año, alimentándose solamente con pastos naturales. Se hacen uno o dos destetes al año, una saca al año y también se practicó, en un periodo de tiempo, ordeño con cría al pie. La población de vacunos criollos del CIP Chuquibambilla se ha mantenido en 300 animales de contada anual aproximadamente.

En cuanto al manejo de empadre se seleccionan toros del hato; que los primeros años fueron conseguidos en distritos de la región de Puno, y que posteriormente se seleccionaron toros de la población de estudio. Las vaquillas son empadradas al alcanzar su máxima estatura.



Figura 1. Vaca criolla en corral del CIP – Chuquibambilla



Figura 2. Vacas criollas en pasturas del CIP – Chuquibambilla

3.3 MATERIALES Y EQUIPOS

3.3.1 REGISTROS

Se utilizaron libros disponibles de planillas de inventario y registros informáticos del CIP – Chuquibambilla, y del área de contabilidad y la secretaria general de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno. Detallados a continuación:

- Libros de nacimientos del periodo entre 1989 al 2013
- Libros de toma y registro de pesos de animales del periodo entre 1989 al 2013
- Registro de saca y planilla de inventario anual del periodo entre 2003 al 2013
- Registros de control de producción de leche del periodo entre 1996 al 2001

3.3.2 EQUIPOS

Se usó una laptop y los programas informáticos: Microsoft Excel 2010 y Microsoft Word 2010.

3.1 METODOLOGÍA

3.3.1 SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

Los datos fueron tomados de los libros y registros que en su mayoría estaban hechos a mano; se sistematizaron a una base de datos en Microsoft Excel, 1687 animales en total, estos proporcionaron la siguiente información: fecha de nacimiento, peso al nacimiento, peso al destete, fecha de parto, peso al año, peso a la venta, producción de leche, número de muertos, número de nacidos y el número de animales vendidos, por cada vaca evaluada.

Esta información permitió generar las siguientes variables de interés:

Edad al Primer Parto (EPP), Intervalo Entre Partos (IEP), Peso al nacimiento (PN), Peso al destete (PD), Peso al año (PA), Peso a la venta (PV), Natalidad (%N), Mortalidad (%M), Saca (%S), Producción diaria de leche (PDL), Producción de leche por campaña (PLC), Duración de producción de leche por campaña (DPC).

3.3.2 EVALUACIÓN REPRODUCTIVA

A partir de la fecha de parto, fecha de nacimiento, y animales nacidos que fueron registrados se calcularon los siguientes parámetros:

- Edad al primer parto

$$\text{EPP} = \text{Fecha de parto} - \text{Fecha de nacimiento}$$

- Intervalo entre partos

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

- Tasa de Natalidad, con el número de nacidos vivos, en relación al número de vacas, se obtuvo el porcentaje de natalidad

$$\% \text{ Natalidad} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de nacidos vivos}}{\text{N}^{\circ} \text{ de vacas}} \times 100$$

3.3.3 EVALUACIÓN PRODUCTIVA

Se empleó la información de aquellos animales que tuvieron la información de PN, PD, PA, PV; así como registros de contada anual, número de muertos y saca:

- Peso al destete, se ajustó a 210 días, mediante la siguiente fórmula:

$$PD = \frac{N^{\circ} \text{ de nac}(\text{peso final} - \text{peso al nacimiento} \times 210 \text{ días}) + \text{peso al nacimientoidos vivos}}{\text{Edad en días}}$$

- Peso al año, se ajustó a 365 días
- Tasa de mortalidad, se obtuvo relacionando el número de animales muertos con el número total de animales

$$\% M = \frac{N^{\circ} \text{ de muertos}}{N^{\circ} \text{ total de animales}} \times 100$$

- Porcentaje de Saca, se tomaron el número de animales vendidos más los beneficiados, relacionándolos con el número total de animales

$$\% \text{ Saca} = \frac{N^{\circ} \text{ de animales vendidos} + \text{beneficiados}}{N^{\circ} \text{ total de animales}} \times 100$$

- Finalmente se determinó; la producción diaria (kg/día/vaca), por campaña por vaca (kg/campaña/vaca) y duración de campaña (días/campaña/vaca); tomando como referencia el número de días en producción

3.3.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó la estadística descriptiva para el análisis de datos, e interpretados mediante medidas de tendencia central y dispersión como son: promedio, desviación estándar, coeficiente de variación, rango y moda.

La información de las variables: peso al nacimiento, peso al destete, peso al año, natalidad, mortalidad y saca; fueron analizados teniendo en cuenta el sexo del animal.

Los datos de mortalidad, natalidad y saca se analizaron e interpretaron porcentualmente.

En las variables; edad al primer parto, intervalo entre partos, producción diaria de leche, producción de leche por campaña y duración de producción de leche por campaña, no se tomó en cuenta el sexo del animal.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 PARÁMETROS REPRODUCTIVOS

4.1.1 Edad al primer parto

En un total de 362 animales, se determinó; que la edad promedio al primer parto fue de 32.29 ± 6.51 meses, con un rango entre 20.38 y 47.97 meses, siendo la moda de 31.36 y el coeficiente de variabilidad de 20.16 %.

Valor similar a $31,2 \pm 3,9$ meses, realizado por Rojas (2005) en el CIP Chuquibambilla los años 1989 a 1999; menor al reportado por Almeyda (1998) de 35.8 meses, en vacas criollas bajo un sistema intensivo en la costa; pero mayor al de vacas cruzadas (Criollas x Normando) que tuvieron una edad promedio al primer parto de 26.5 meses.

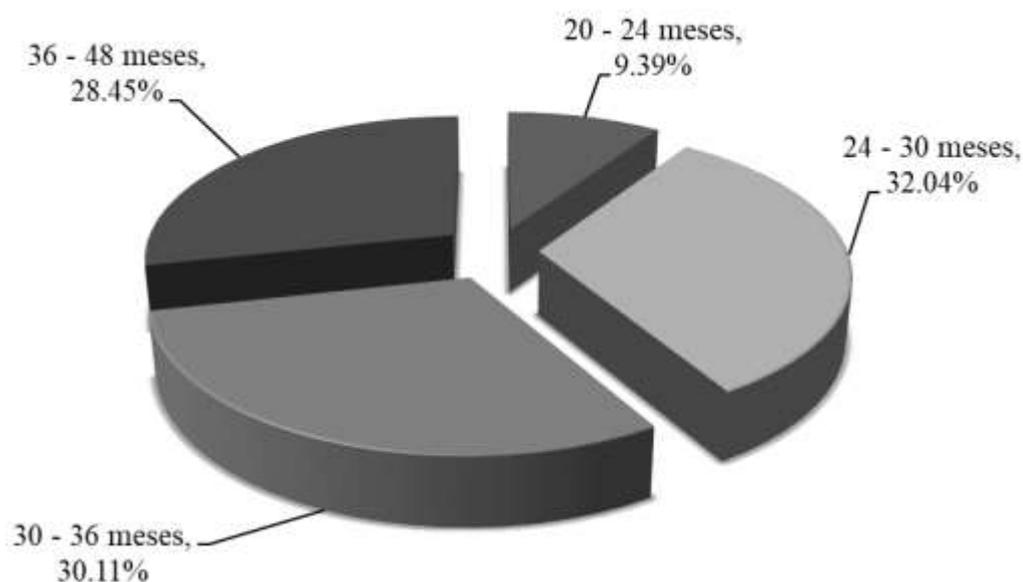


Gráfico 1. Distribución de la edad al primer parto en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

Como se observa en el Grafico 1, la edad predominante fue de 24 a 30 meses (32.04 por ciento), seguido de 30 a 36 meses (30.11 por ciento), de 36 a 48 meses (28.45 por ciento) y otros en porcentaje menor.

Ferguson (1995), basándose en la crianza de raza Holstein de Estados Unidos, determinó que la edad económicamente viable para el primer parto está entre 22.5 y 25.5 meses, además Cotacallapa (1998) para la raza Brown Swiss criada en condiciones del altiplano determinó 26 meses; nos evidencia que existen diferencias entre razas en cuanto a la precocidad sexual. Fonseca (1983) y Masías (2003) afirman que la raza criolla es menos precoz que otras, por su lento crecimiento debido a las condiciones adversas de crianza y por la falta de mejoramiento genético. Según Monzón (2002), la edad al primer parto está íntimamente relacionada con la edad en que se produce el primer servicio de las vaquillas, que depende principalmente de la alimentación y manejo que se les proporciona durante el periodo de crecimiento. Así mismo, nuestro estudio demuestra que algunos animales tuvieron su primer parto inclusive a los 20 meses, así como otras de hasta 48 meses; los animales que presentaron su primer parto tardíamente se podrían deber un control reproductivo inadecuado a consecuencia del tipo de crianza extensivo.

Al respecto se concluye que los animales tendrán en su mayoría el primer parto entre los 24 y 36 meses de edad (62.15 por ciento), lo cual no sólo se puede atribuir a la raza, sino también a factores ambientales, esto se debería a la disponibilidad de pastos naturales y al manejo en el CIP Chuquibambilla que son cambiantes en dicho centro.

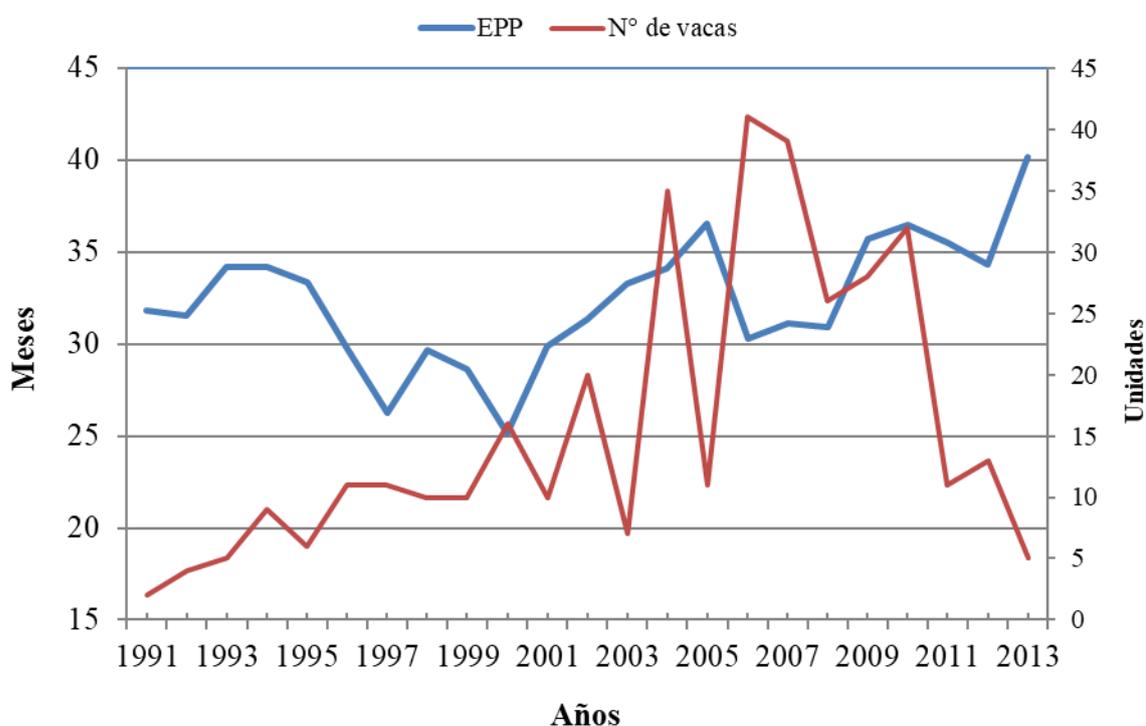


Gráfico 2. Edad al primer parto según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

En el Gráfico 2 y Tabla 1, se observa que la edad al primer parto muestra un patrón creciente con el transcurso de los años, podemos apreciar que, en la última década, los promedios de edad al primer parto han variado respecto a anteriores años, mostrando un aumento de 31.8 meses en el año 1991 a 34.3 meses en el año 2012. Esto podría ser resultado de factores nutricionales y de manejo porque el número de animales ha ido en aumento en el transcurso de los años, no sucediendo de la misma manera con las tierras destinadas al pastoreo, además las distintas decisiones administrativas con respecto al vacuno criollo han podido tener un efecto en la edad al primer parto entre años.

Tabla 1. Edad al primer parto de cuatro periodos de tiempo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

PERIODO	N	PROMEDIO (meses)	DS (meses)	CV (%)	MAX (meses)	MIN (meses)
1990-1995	26	33.40	3.65	10.93	39.45	25.94
1996-2001	68	27.94	5.31	18.99	45.24	20.88
2002-2007	153	32.11	6.95	21.64	47.97	20.38
2008-2013	115	34.85	5.66	16.24	47.44	23.38
1990 - 2013	362	32.07	5.39	16.95	47.97	20.38

En la Tabla 1 se demuestra, que los promedios encontrados son parecidos al promedio general, sin embargo en el segundo periodo se tiene un valor cercano a los 26 meses, esto indica que el vacuno criollo pueda alcanzar los parámetros económicamente viables (Cotacallapa,1998); el reporte de Monzón (2002) asegura que la edad al primer parto (EPP) se correlaciona con la producción lechera en la primera campaña, demostrando que mientras más se incrementa la EPP, el ingreso neto relativo por vaca decrece y el costo variable de la producción se incrementa.

4.1.2 Intervalo entre partos

De un total de 916 animales, se determinó; que el intervalo entre partos promedio fue de 14.6 ± 3.44 meses, con un rango entre 9.6 y 24.1 meses, siendo la moda de 10.71 y el coeficiente de variabilidad de 23.58%.

Valor que es similar a $428,88 \pm 100,6$ días (14.1 ± 3.3 meses), hallado en un estudio realizado por Rojas & Gómez (2007), también el CIP – Chuquibambilla; así mismo, al hacer una comparación con el IEP de animales cruzados (Cebú x Criollo y Simmental x Criollo) de primer a segundo servicio y de segundo a tercer servicio, Almeyda (1998) reportó 458 y 414 días respectivamente, siendo similar a nuestro estudio; además, Peruano & Jara (1999) reportaron intervalos menores, de aproximadamente 11 meses, en vacunos criollos en Santa Ana – Huancayo.

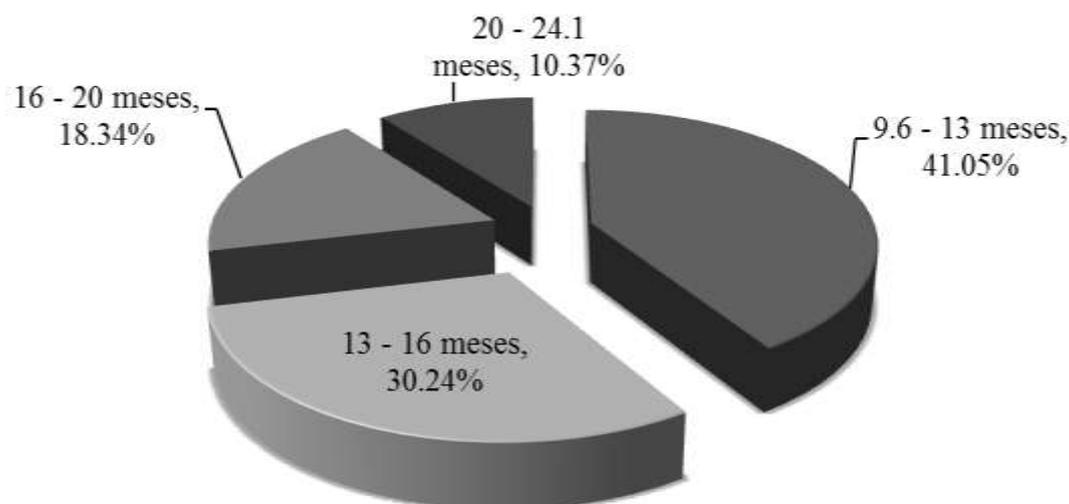


Gráfico 3. Distribución del intervalo entre partos en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

Como se observa en el Gráfico 3, la distribución del intervalo entre partos que predomina en vacas criollas es de 9.6 a 13 meses (41.05 por ciento), seguido de 13 a 16 meses (30.24 por ciento), los demás muestran menor porcentaje.

Hafez (2002) afirma que el intervalo óptimo entre partos (IEP) tanto para el ganado de carne y leche es de 12 a 13 meses, nuestro estudio con un valor de 14.6 meses es ligeramente mayor al óptimo; lo cual se puede atribuir al empleo del ordeño con ternero al pie, pues según Hernández, H. (2004) el amamantamiento alarga el periodo de anestro debido a la ausencia de celo después del parto; además el mismo autor indica que factores de manejo, alimentación y protección sanitaria, pueden influir en el aumento del IEP, en el CIP Chuquibambilla es inherente el uso de vacas criollas para prácticas e investigación, que podrían traer consigo este efecto.

Al respecto se concluye el IEP obtenido de 14.6 meses es un indicador positivo, ya que a pesar del manejo reproductivo reducido de hembras criollas en el CIP Chuquibambilla estas demuestran buena performance.

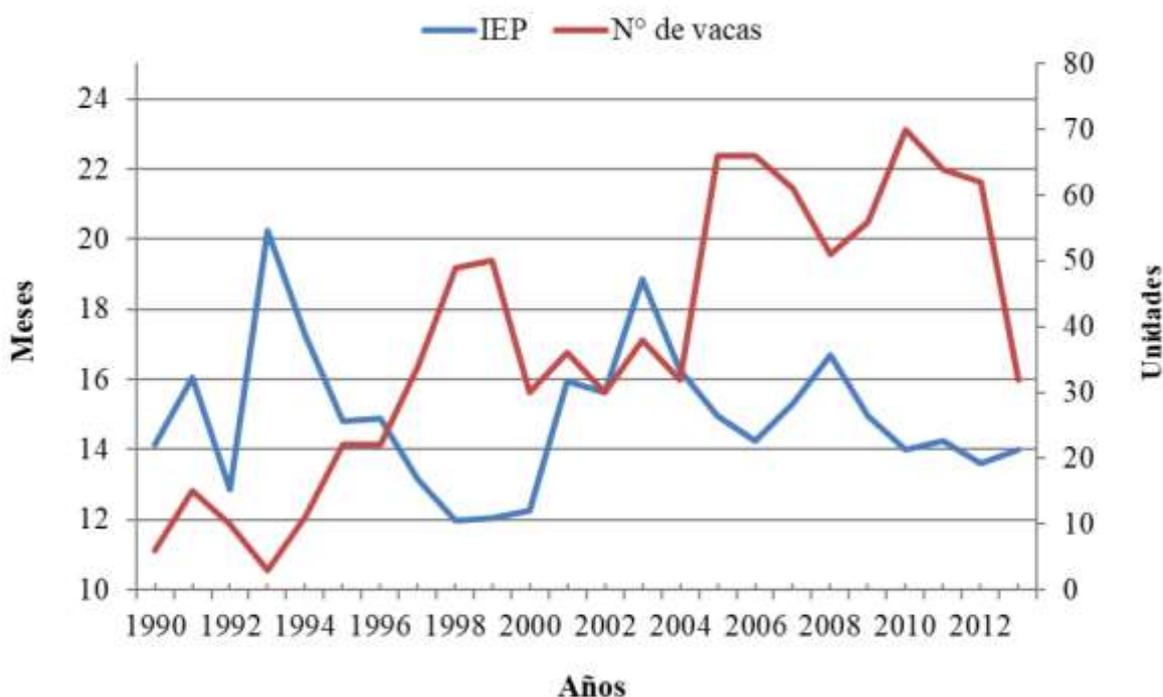


Gráfico 4. Intervalo entre partos según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

Tabla 2. Intervalo entre partos de cuatro periodos de tiempo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

PERIODO	N	PROMEDIO (meses)	DS (meses)	CV (%)	MAX (meses)	MIN (meses)
1990-1995	67	15.38	3.40	22.09	23.98	10.32
1996-2001	221	13.15	2.79	21.23	22.64	10.15
2002-2007	293	15.58	3.50	22.48	24.08	9.63
2008-2013	335	14.55	3.46	23.76	23.36	9.72
1990 - 2013	916	14.67	3.29	22.39	24.08	9.63

En el Gráfico 4 y Tabla 2, se observa que, en el transcurso de los años el IEP no muestra un patrón definido, sin embargo el segundo periodo tuvo el mejor comportamiento al mostrar 13.15 meses, inclusive en el análisis por años se observa IEP hasta por debajo de 13 meses; en contraste, el IEP es prolongado en algunos años, esto podría ser resultado de la conjunción de factores genéticos, nutricionales y de manejo; los componentes ambientales que varían de año en año serían las precipitaciones fluviales y decisiones administrativas con respecto al vacuno criollo.

4.1.3 Natalidad

De un total de 691 animales nacidos, que equivale al 89.87 por ciento; 362 animales fueron machos lo que representa el 47.1 por ciento, y 329 animales fueron hembras lo que representa el 42.77 por ciento (Tabla 3).

Tabla 3. Natalidad según sexo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

SEXO	N	PROMEDIO (%)	MAX. (%)	MIN. (%)
Machos	362	47.10	51.40	40.61
Hembras	329	42.77	49.17	37.97
Total	691	89.87	97.50	80.00

Al respecto el presente estudio es similar a estudios hechos de vacunos criollos del CIP Chuquibambilla, 85.47 por ciento (Rojas, 2005) y 89.5 por ciento (Jove, 2000) que son

similares. Además, reportes para la raza Brown Swiss por Cotacallapa (1998) reporta un índice de natalidad para el departamento de Puno de 88.4 por ciento, y para la región conformada por Tacna, Moquegua y Puno de 85.7 por ciento.

Tabla 4. Porcentaje de natalidad de según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

Año	Machos		Hembras		Total	
	n	%	n	%	n	%
2005	54	44.63	50	41.32	104	85.95
2006	73	46.20	60	37.97	133	84.18
2007	58	48.33	59	49.17	117	97.50
2008	50	45.45	48	43.64	98	89.09
2009	61	48.41	52	41.27	113	89.68
2010	67	41.10	65	39.88	132	80.98
2011	55	51.40	47	43.93	102	95.33
2012	55	51.40	48	44.86	103	96.26

En la Tabla 4 y Gráfico 5 se observa que, la natalidad es estable en el transcurso de los años, denota que es una característica favorable del vacuno criollo, esto, a pesar del manejo reproductivo reducido de hembras criollas en el CIP Chuquibambilla.

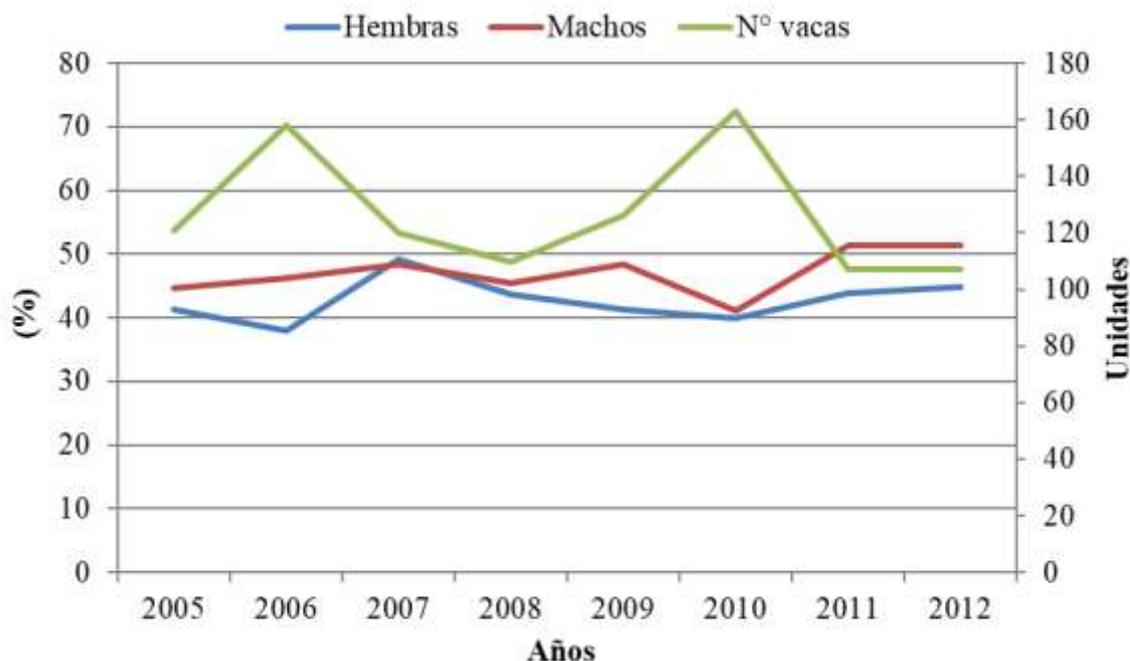


Gráfico 5. Porcentaje de natalidad según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

4.2 PARÁMETROS PRODUCTIVOS

4.2.1 Peso al nacimiento

El peso promedio al nacimiento fue de 23.63 ± 4.68 kg., con un coeficiente de variabilidad de 19.79 por ciento, con un rango entre 10 y 45 kilos, siendo la moda de 25 y el coeficiente de variabilidad de 19.79%. (Tabla 5).

Tabla 5. Peso al nacimiento según sexo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

SEXO	N	PROMEDIO (Kg.)	D.S. (Kg.)	C.V. (%)	MAX. (Kg.)	MIN. (Kg.)
Machos	707	24.03	4.77	19.86	45	10
Hembras	704	23.22	4.54	19.57	44	10
Total	1411	23.63	4.68	19.79	45	10

En la Tabla 5 se observa que, el peso al nacimiento (PN) fue similar al descrito por Condori (2003), quien obtuvo PN de terneros nacidos entre los años 2001 a 2002 en el CIPCH – Puno, donde machos tuvieron 24.4 ± 3.4 kg. y las hembras 24.0 ± 2.27 kg.; pero superior al reportado por Rojas & Gómez (2005) quienes evaluaron el PN de 337 terneros criollos, registrando un promedio de $20,2 \pm 4,5$ kg.; este aumento de peso observado en función al último reporte, se podría deber a la selección animal y la cantidad de datos que fueron evaluados.

Además, el PN encontrado es mayor al reportado por Rossemberg (2004), quien reporta pesos al nacimiento de 16 a 20 kg. en la sierra centro del país; por otro lado, el PN encontrado en el presente trabajo resulta ser inferior a los valores señalados por Peruano y Jara (1999) quienes reportan 28,0 kg. en vacunos criollos en Santa Ana - Huancayo. Esta diferencia podría atribuirse a las distintas condiciones climáticas, manejo y alimentación.

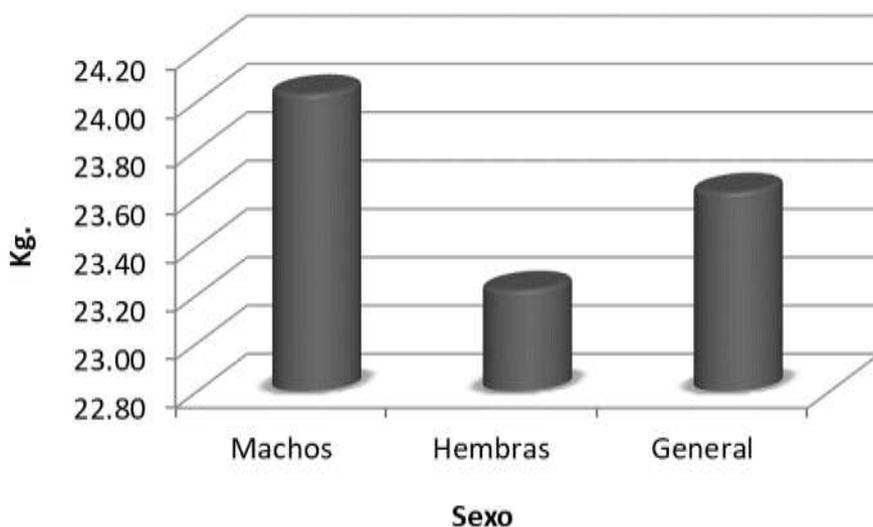


Gráfico 6. Peso al nacimiento según sexo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

En la Tabla 5 y el Gráfico 6, se observa que existe diferencia para PN con respecto al sexo; evidenciándose una ligera superioridad de los machos sobre las hembras. El peso promedio con el que nacieron los machos fue de 24.03 ± 4.77 kg y el peso promedio de las hembras fue de 23.22 ± 4.54 kg ($P \leq 0.05$). Resultado que es similar a lo reportado por, Masías (2001) manifestando que uno de los factores que más influye sobre el PN es el sexo de la cría, pues los machos pesan más que las hembras. Sin embargo, Tito (2000) en el CIPCH – Puno reporta que no hay diferencia significativa para PN, con 20.5 ± 5.0 kg. en machos y 20.0 ± 4.1 kg. en hembras, esto se puede atribuir al menor número de datos usados.

Tabla 6. Peso al nacimiento de cuatro periodos de tiempo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

PERIODO	N	PROMEDIO (meses)	DS (meses)	CV (%)	MAX (meses)	MIN (meses)
1990-1995	111	20.58	5.72	27.82	45.00	10.00
1996-2001	323	20.16	3.38	16.76	37.00	10.00
2002-2007	385	24.98	5.35	21.43	45.00	11.00
2008-2013	579	25.31	2.87	11.34	38.00	13.00
1990 - 2013	1398	22.76	4.33	19.34	45.00	10.00

En la Tabla 6 y Gráfico 7 se puede apreciar un incremento del PN con el transcurrir de los años, tanto para machos como para las hembras; pese a ser muy variable de año en año, donde se puede evidenciar un comportamiento creciente. Los PN que se observan en los primeros años podrían deberse a que la población base eran madres de menor peso, en las siguientes generaciones mejorarían al tener mejor alimentación.

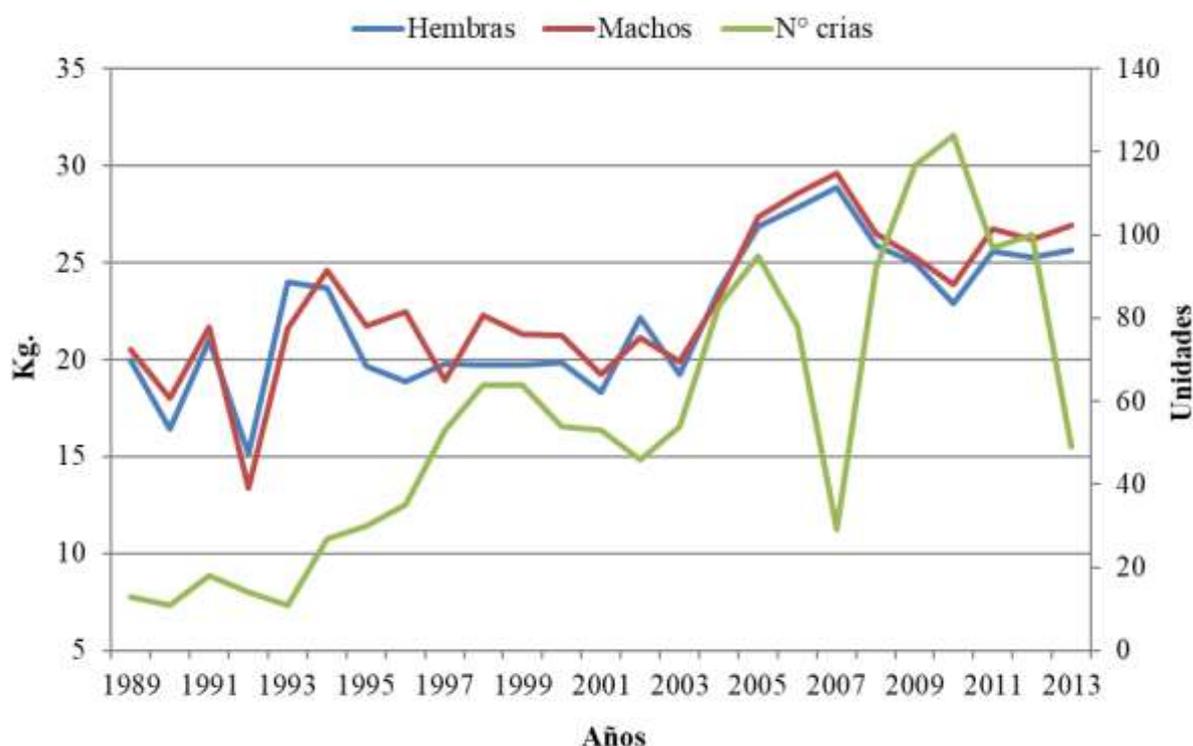


Gráfico 7. Peso al nacimiento según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

Este aumento del PN es positivo para los terneros criollos del CIPCH – Puno, ya que un ternero con un buen PN indicará buena salud, mejor desarrollo y mayor probabilidad de vida, según lo señalado por Masías (2003). Además, un mayor PN está asociado a un mayor tamaño de los animales, siendo de gran importancia como base para la selección.

4.2.2 Peso al destete

En un total de 874 animales, se determinó que; el peso promedio al destete fue de 125.06 ± 22.71 kg., con un rango entre 177 y 71 kilos, siendo la moda de 130 y el coeficiente de variabilidad de 18.16%. (Tabla 7).

Tabla 7. Peso al destete según sexo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

SEXO	N	PROMEDIO (Kg.)	D.S. (Kg.)	C.V. (%)	MAX. (Kg.)	MIN. (Kg.)
Machos	472	126.43	23.10	18.27	177	71
Hembras	402	123.46	22.17	17.96	176	71
Total	874	125.06	22.71	18.16	177	71

El PD es superior al reportado por Rojas & Gómez (2005), quienes evaluaron en el CIPCH – Puno, un peso promedio de $106,0 \pm 21,3$ kg., de 192 datos analizados. Asimismo, Rossemberg (2004) reporta pesos de 80 a 100 Kg en ganado criollo, esto podría deberse al factor medio ambiente y cantidad de datos evaluados. El PD encontrado en el presente estudio es positivo, ya que se relaciona con: capacidad lechera, la habilidad materna de las vacas y la habilidad de crecimiento de los becerros (Olivera, 2001).

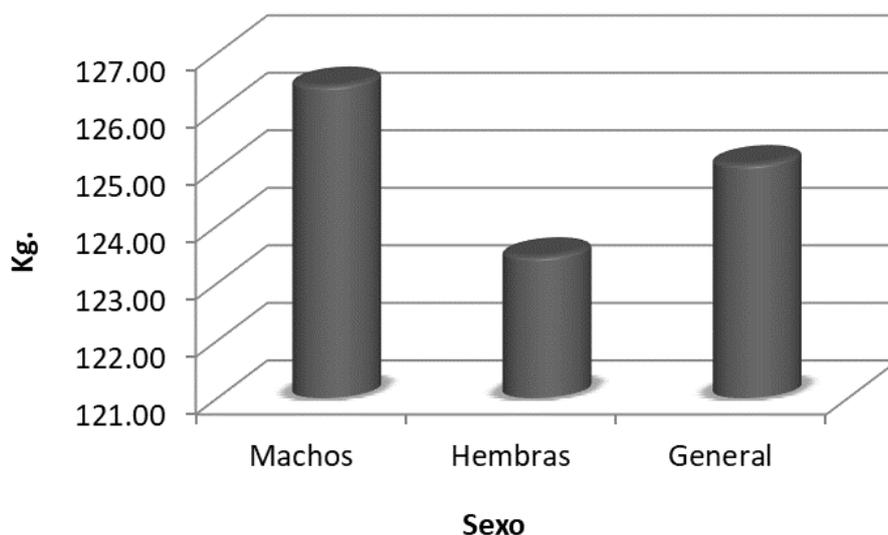


Gráfico 8. Peso al destete según sexo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

En la Tabla 7 y Gráfico 8 podemos observar que el PD en machos fue de 126.43 ± 23.1 kg. y para hembras fue de 123.32 ± 22.17 kg. ($P \leq 0.05$), lo cual demuestra que existe diferencia significativa; en ese sentido, es similar al reportado por Tito (2000), con PD de 112 Kg. en machos y 101.0 Kg. en hembras; Peruano y Jara (1999) reportan PD de 118,0 y 115,0 kg. en machos y hembras respectivamente al evaluar vacunos criollos en Santa Ana, Huancayo; y Rojas (2005) que encontró PD de 112 ± 21.8 kg. para machos y $101 \pm 19,6$ kg. para hembras, demostrando mediante un análisis de varianza que existe diferencia para PD, a favor de los machos.

Sin embargo, Condori (2003) obtuvo pesos de 116.1 ± 14.28 para terneros machos y 110.4 ± 4.82 Kg. para hembras donde no encontró diferencias significativas entre sexos, esto podría deberse al método de análisis estadístico.

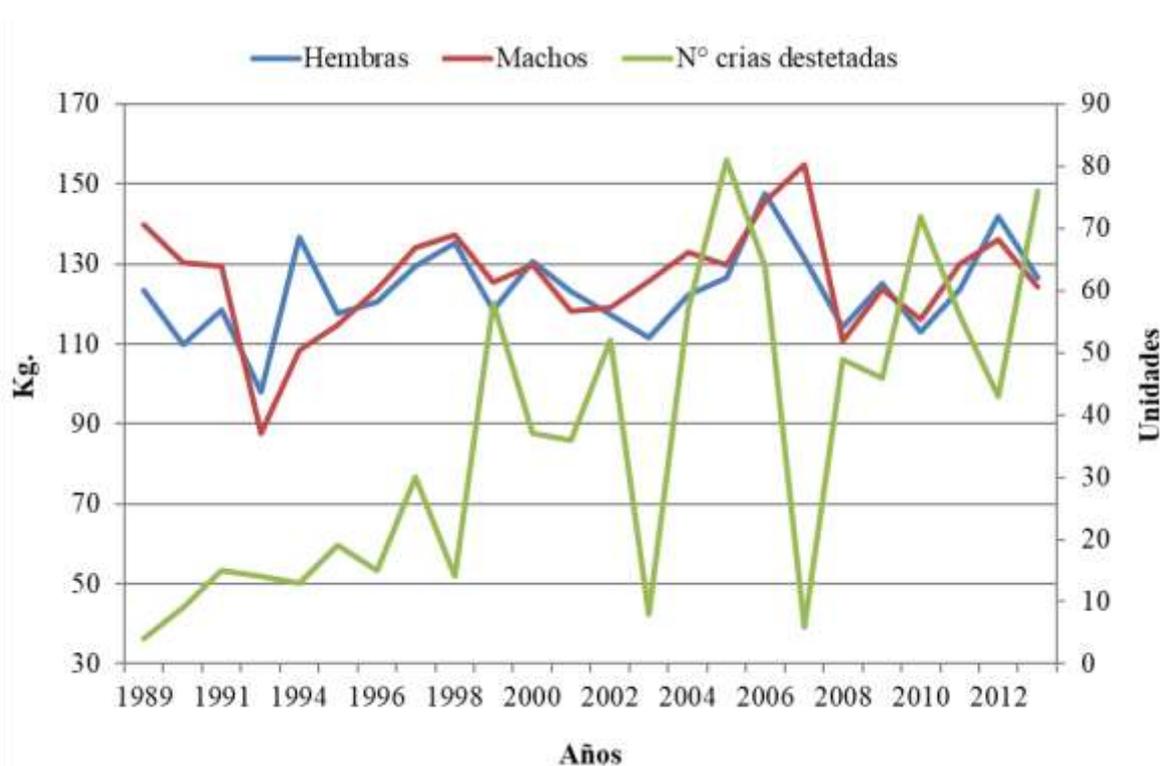


Gráfico 9. Peso al destete según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

En el Gráfico 9 y la Tabla 8, se observa los pesos al destete en el transcurso de los años, donde se puede apreciar que no existe un comportamiento definido, cabe resaltar que en el último periodo se tiene menor peso, podría deberse a los efectos medio ambientales como alimentación y manejo.

Tabla 8. Peso al destete de cuatro periodos de tiempo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

PERIODO	N	PROMEDIO (meses)	DS (meses)	CV (%)	MAX (meses)	MIN (meses)
1990-1995	32	121.26	24.27	20.01	163.90	78.30
1996-2001	219	123.99	24.17	19.50	176.70	71.20
2002-2007	268	130.28	21.72	16.68	175.50	70.90
2008-2013	342	122.72	21.69	17.67	173.90	72.10
1990 - 2013	861	124.56	22.96	18.46	176.70	70.90

Finalmente, es importante mencionar que, si bien los pesos al destete son favorables en comparación a los reportados por otros autores; factores medio ambientales, tienen influencia directa en el desarrollo corporal de los animales, por lo que es importante controlar la ganancia de peso al destete.

4.2.3 Peso al año

En un total de 230 animales se determinó que; el peso promedio al año fue de 162.9 ± 32.66 kg., con un coeficiente de variabilidad de 20.05 por ciento, con un rango entre 247 y 84 kilos, siendo la moda de 239.4 kg. (Tabla 9).

Tabla 9. Peso al año en vacunos criollos según sexo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

SEXO	N	PROMEDIO (Kg.)	D.S. (Kg.)	C.V. (%)	MAX. (Kg.)	MIN. (Kg.)
Machos	109	162.37	31.00	19.09	243	96
Hembras	121	163.38	34.21	20.94	247	84
General	230	162.90	32.66	20.05	247	84

Quispe et al. (2014) reportaron PA de 112.61 ± 19.29 kg. en 47 vacunos criollos de la EE Illpa INIA, en condiciones climáticas similares, la diferencia podría deberse a la selección, manejo y la cantidad de datos analizados.

En un estudio para ganado Brown Swiss criado en el altiplano peruano, Quispe et al.(2016) reportaron un PA de 252 kg. entre los años 2003 y 2010. Esta diferencia podría deberse al resultado de factores genéticos y medio ambientales como; raza, sistema de manejo

semiintensivo y de clima, puesto que esta investigación se hizo en zonas cercanas al lago Titicaca, que tiene mejores condiciones climatológicas.

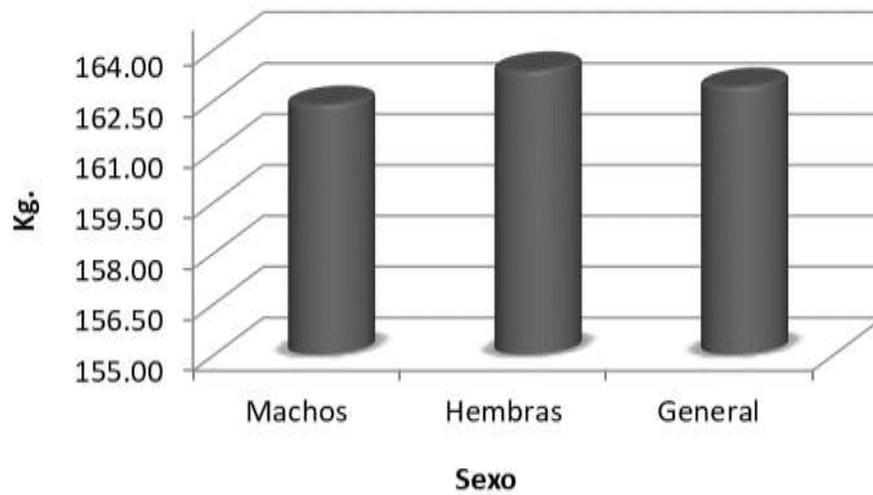


Gráfico 10. Peso al año según sexo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

En la Tabla 9 y Grafico 10, observamos que no hay diferencia significativa ($P > 0.05$) para PA entre machos y hembras; en este sentido es similar al reporte de Quispe et al. (2014), con PA de 113.02 kg. en 22 hembras y 112.12 kg. en 25 machos; las diferencias observadas para PN y PD de vacunos criollos, no se extendería hasta el PA.

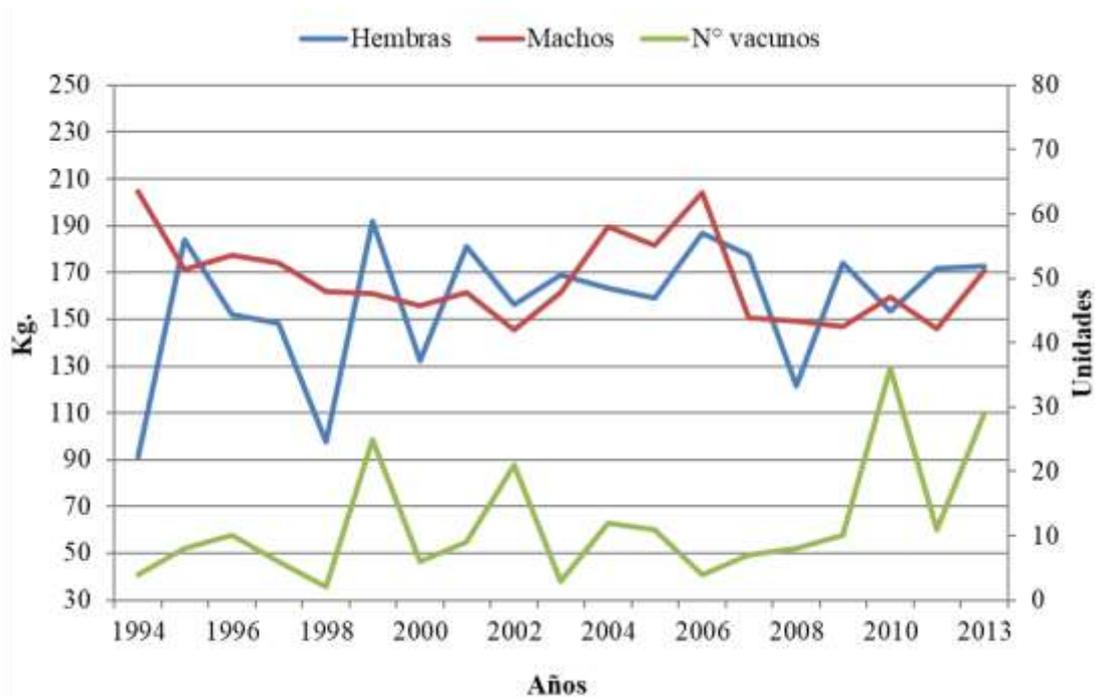


Gráfico 11. Peso al año según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

En el Grafico 11 y Tabla 10, se muestra los pesos en el transcurso del tiempo, donde se puede apreciar que no hay un patrón definido con respecto al aumento o disminución de este parámetro, debido, probablemente a factores medioambientales como: disponibilidad de pasturas y manejo, además, es importante tomar en cuenta la cantidad de animales fue muy variable en el transcurso de los años.

Tabla 10. Peso al año de cuatro periodos de tiempo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

PERIODO	N	PROMEDIO (meses)	DS (meses)	CV (%)	MAX (meses)	MIN (meses)
1994-1998	30	159.54	42.79	26.82	243.00	83.50
1999-2003	64	163.99	30.18	18.40	247.30	117.90
2004-2008	42	167.68	29.75	17.74	239.40	96.00
2009-2013	94	161.10	32.10	19.93	243.00	105.30
1994 - 2013	230	163.08	33.70	20.72	247.30	83.50

Se evidencio los pesos que el vacuno criollo puede lograr al año (1995, 1999, 2001, 2004, 2006, 2013); con pesos que bordearon los 180 kilogramos. Esto se podría repetir asegurando la disponibilidad de pastos.

4.2.4 Peso a la venta.

En un total de 833 animales, se encontró que; el peso promedio a la venta (PV) fue de 260.30 ± 96.52 kg., con un coeficiente de variabilidad de 37.08 %, y un rango de 80 a 500 kg, siendo la moda de 200 kg.

El peso a la venta encontrado en el presente estudio es diferente al reportado por Rojas (2005), quien evaluó los pesos vivos a la comercialización de vacunos criollos en el CIPCH – Puno encontrando un peso promedio de 316.2 ± 37.28 kg., con un coeficiente de variabilidad de 11.8%, esto podría deberse a la reducción de la edad a la venta de nuestros animales en los últimos años, ya que Rojas (2005) indica que la edad a la comercialización en los machos fue de 2 a 4 años y de 6 a 10 años en hembras, esto último se confirma en la Tabla 11.

Tabla 11. Peso a la venta de seis periodos de tiempo en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

PERIODO	N	PROMEDIO (meses)	DS (meses)	CV (%)	MAX (meses)	MIN (meses)
1994-1998	19	368.42	55.88	15.17	500.00	270.00
1999-2001	80	288.05	70.82	24.59	440.00	104.00
2002-2004	89	313.60	76.23	24.31	480.00	170.00
2005-2007	166	320.72	82.16	25.62	480.00	174.00
2008-2010	252	220.17	89.51	40.66	500.00	80.00
2011-2013	227	220.95	88.32	39.97	440.00	100.00
1994 - 2013	833	288.65	77.15	28.38	500.00	80.00

En el Tabla 11 y en el Gráfico 12, se evidencia una disminución del PV con el transcurso de los años. Esto se podría atribuir a una disminución en la edad de venta de los animales, por lo cual llegarían a tener menor peso al momento de la comercialización. Finalmente, podemos mencionar que la disminución del PV en los últimos años puede deberse a una estrategia de manejo influenciada por factores como la época y los precios del mercado; sin embargo, se debe ser muy cuidadoso al escoger el momento adecuado de la venta, pues el peso con que lleguen los animales hasta este punto tiene influencia directa en la rentabilidad de todo el proceso productivo.

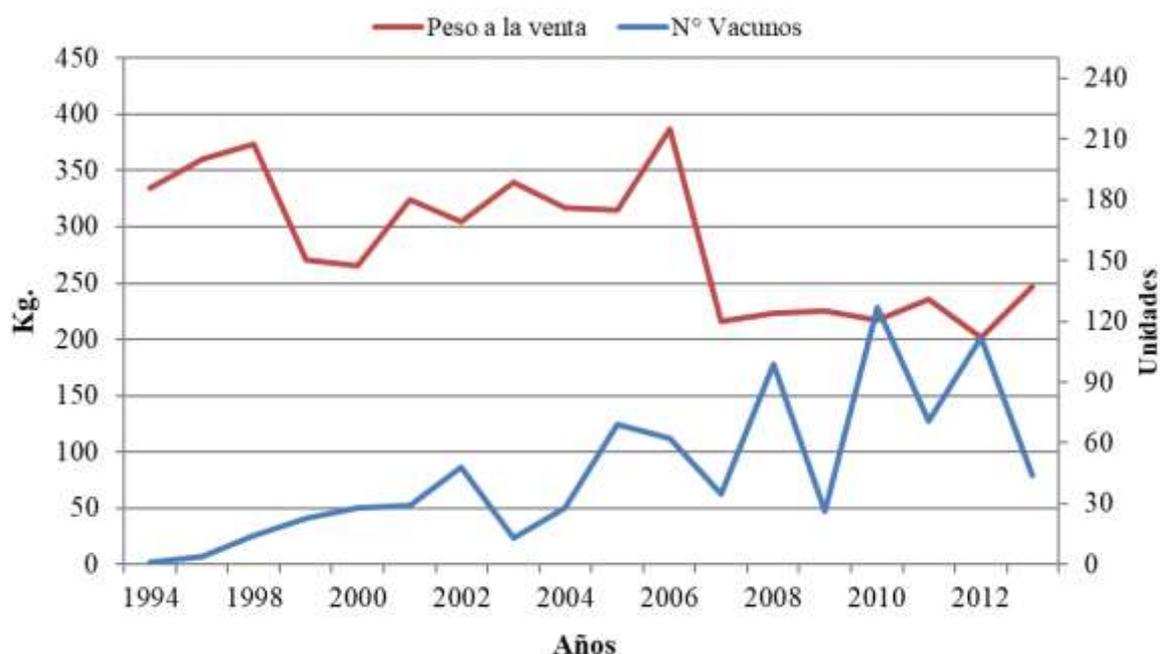


Gráfico 12. Peso a la venta según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

4.2.5 Mortalidad

De un total de 186 animales muertos, que equivale al 4.35 por ciento; 91 animales fueron machos, que representa el 2.16 por ciento y 95 animales fueron hembras, que representa el 2.20 por ciento (Tabla 12); así mismo la mortalidad por clase animal fue de 7.66 por ciento para crías machos, 9.67 por ciento para toretes, 0 por ciento para toros, 4.87 por ciento para crías hembras, 1.41 por ciento para vaquillas, y 0.87 por ciento para vacas (Tabla 13).

Tabla 12. Mortalidad según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

SEXO	n	PROMEDIO (%)	MAX. (%)	MIN. (%)
Machos	91	2.16	4.39	0.33
Hembras	95	2.20	4.39	0.55
Total	186	4.35	8.79	1.66

Tabla 13. Mortalidad por clase animal en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

Clase animal	PROMEDIO (%)
Crías machos	7.66
Toretos	9.67
Toros	0.00
Crías Hembras	4.87
Vaquillas	1.41
Vacas	0.87

Al respecto los índices son menores a los reportados por Cotacallapa (1998); que presento para el departamento de Puno, 10.8 por ciento de mortalidad para crías y 2.1 por ciento para adultos; y para la región conformada por Tacna, Moquegua y Puno mortalidades de 9.8 por ciento en crías y 3 por ciento en adultos. Así mismo, estudios en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla reportaron una mortalidad para crías de 5.21 por ciento y para adultos de 4.42 por ciento (Jove, 2000); otro estudio revelo una mortalidad general de 5.24 por ciento (Rojas, 2005). Estos estudios presentan datos similares, que dependen principalmente del año en que se llevó a cabo las investigaciones.

Este resultado es aceptable, ya que, según lo descrito por Olivera (2001), en una ganadería intensiva saludable, la mortalidad se debe mantener por debajo del 2 a 3 por ciento, pero se debe considerar las diferencias del sistema de crianza del CIP Chuquibambilla.

Tabla 14. Mortalidad general según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

Año	Machos		Hembras		Total	
	n	%	n	%	n	%
2003	5	1.84	2	0.74	7	2.57
2004	10	3.22	4	1.29	14	4.50
2005	4	1.11	2	0.55	6	1.66
2006	4	1.00	4	1.00	8	1.99
2007	18	3.89	8	1.73	26	5.62
2008	6	1.31	16	3.49	22	4.80
2009	11	2.94	9	2.41	20	5.35
2010	9	2.16	17	4.09	26	6.25
2011	17	4.39	17	4.39	34	8.79
2012	6	1.53	11	2.81	17	4.35
2013	1	0.33	5	1.66	6	1.99

En la Tabla 14 y el Gráfico 13, muestra la mortalidad por sexo, donde se puede apreciar que no hay un comportamiento definido con respecto al sexo. Pero se aprecia una mortalidad elevada los años 2010 y 2011 que, sin embargo, decreció; esto podría ser a causa sanitaria y de manejo.

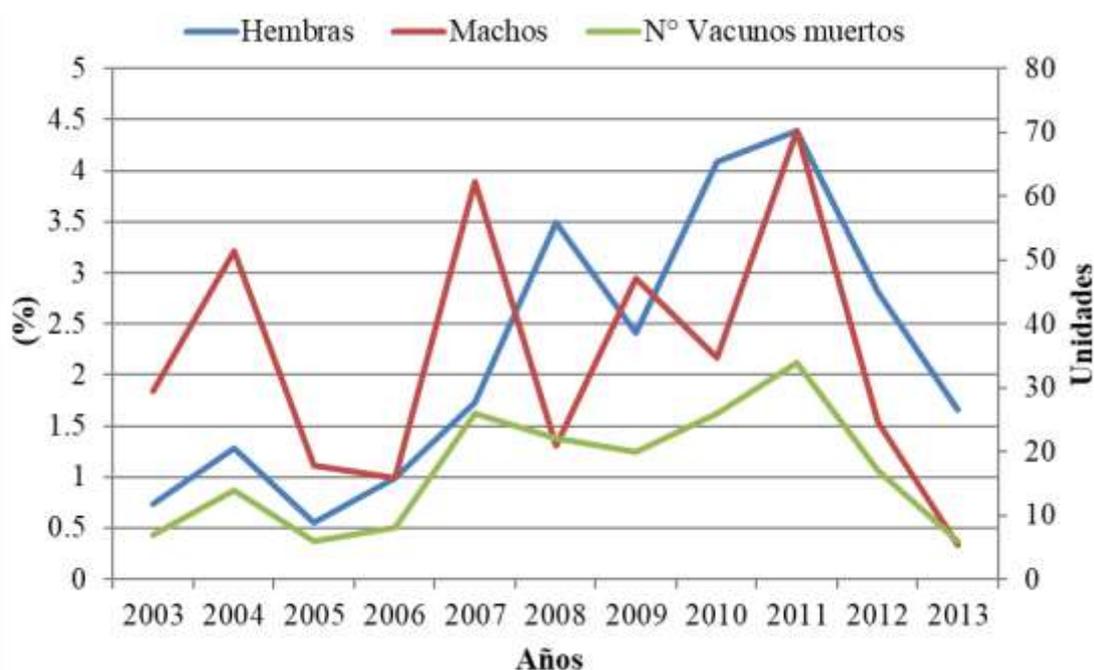


Gráfico 13. Mortalidad en según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

4.2.6 Saca

De un total de 951 animales vendidos, que representan un porcentaje de saca de 22.59 por ciento, del cual 544 fueron machos con un porcentaje de saca de 13.01 por ciento y 407 fueron hembras con un porcentaje de saca de 9.58 por ciento (Tabla 15).

Tabla 15. Saca según sexo en vacunos criollos del CIP
Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

SEXO	n	PROMEDIO (%)	MAX. (%)	MIN. (%)
Machos	544	13.01	23.36	8.02
Hembras	407	9.58	17.05	1.99
Total	951	22.59	38.21	11.94

El porcentaje de saca en hembras es similar a los resultados de Olivera (2001), quien afirma que en vacas no debe superar valores de entre 10 y el 12 por ciento, pues si este porcentaje es más alto significa que no hay un buen manejo y que se tendrá una pérdida elevada por la cantidad de vacas que salen sin producir y amortizar la inversión en su crianza.

Tabla 16. Saca según años en vacunos criollos del CIP
Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

Año	Machos		Hembras		Total	
	n	%	N	%	n	%
2003	34	12.50	15	5.51	49	18.01
2004	29	9.32	11	3.54	40	12.86
2005	46	12.74	43	11.91	89	24.65
2006	40	9.95	8	1.99	48	11.94
2007	54	11.66	23	4.97	77	16.63
2008	107	23.36	68	14.85	175	38.21
2009	30	8.02	22	5.88	52	13.90
2010	45	10.82	60	14.42	105	25.24
2011	40	10.34	66	17.05	106	27.39
2012	67	17.14	65	16.62	132	33.76
2013	52	17.28	26	8.64	78	25.91

Estos resultados fueron similares a lo reportado por Cotacallapa (1998) para el departamento de Puno con 24 por ciento de saca, y para la región conformada por Tacna, Moquegua y Puno un porcentaje de saca de 25.9 %. Así mismo el presente trabajo obtuvo mejores porcentajes de saca en comparación a otros referidos a vacunos criollos del CIP

Chuquibambilla que reportaron un porcentaje de saca del 10.65 por ciento (Jove, 2000) y 9 por ciento (Rojas, 2005). Esto debido a que en los años que se midió estos datos se buscaba aumentar la población de vacunos criollos.

Como se muestra en la Tabla 16 y el Gráfico 14, no existe un patrón definido con respecto al aumento o disminución de este parámetro en función del tiempo. Sin embargo, tanto los machos como las hembras tuvieron un comportamiento similar a través de los años hasta el 2012, donde el porcentaje de saca para los machos se mantuvo, y el de las hembras disminuyó. Estos cambios se podrían deber al manejo del CIP Chuquibambilla.

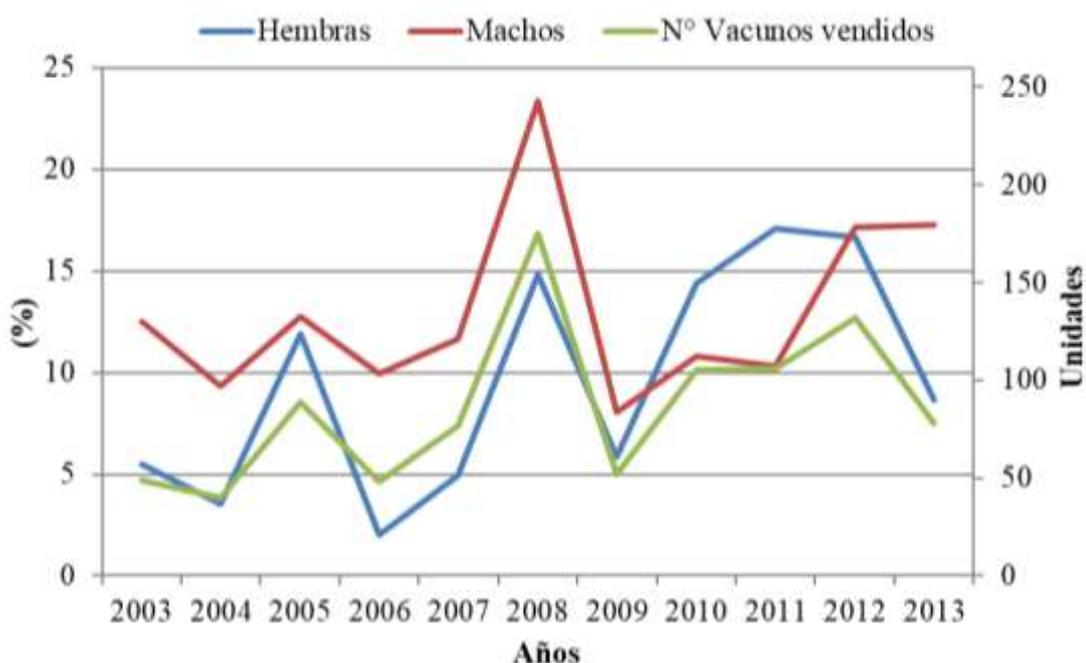


Gráfico 14. Saca según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

4.2.7 Producción diaria de leche

De un total de 17646 datos de producción diaria de leche (PDL), se obtuvo un promedio diario de producción de 1.83 ± 0.50 Kg., con un coeficiente de variabilidad de 27.55 por ciento, y un rango entre 1.0 y 3.41 kilos, siendo la moda de 1.0 kg.

Valor similar a 1.89 ± 0.46 kg. en 49 vacas criollas, realizado por Quispe et al. (2014) en EE Illpa INIA, en condiciones climáticas similares; así mismo, podemos mencionar que la producción promedio diaria de leche es baja en relación a otras razas como el ganado Brown

Swiss, explotadas en las mismas condiciones, pues Olaguivel (2006) reportó una producción diaria de 9.1 kg de vacas Brown Swiss en el C.E. Chuquibambilla y Deza (2007) que reporta una producción de 8.89 kg en la misma raza criadas en sistema extensivo en el establo del Prado del mismo departamento.

A nivel de la región Puno, la PDL obtenida del hato de ganado criollo se situaría muy por debajo del estrato C de las microcuencas lecheras, esto según el análisis hecho por Quispe (2011) quien estableció tres estratos C, 9.14 kg; en B, 9.32 kg; y en A, 10.13 kg . Asimismo, Aguilar & Quispe (2009) reportaron valores de 4.29 y 5.5 kg en la zona alta y baja de la microcuenca de Llallimayo - Melgar respectivamente.

Tabla 17. Producción diaria de leche según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

AÑO	n	\bar{X} (kg.)	C.V. (%)
1996	1435	1.33	21.7
1997	4559	1.75	29.1
1998	3633	1.96	26.4
1999	4088	1.93	24.4
2000	3405	1.8	25.7
2001	526	2.02	23.3

La baja producción en comparación con otras razas especializadas es de origen genético; sin embargo, los datos productivos superan a otros datos en altitudes de la serranía peruana que andan alrededor del litro de leche en promedio (Horber et al., 2007; Quispe et al., 2015 & Tito, 2000); la amplia variabilidad abre una ventana para futuras estrategias para el mejoramiento genético. Es así que en la Tabla 17 y Grafico 15 muestra el progreso anual en la producción de leche, mostrando un pequeño aumento anual. Esta se podría asociar a variaciones ambientales; como manejo, clima y nutrición (Quispe et al., 2015).

Se debe tener en cuenta que las vacas criollas en producción del CIP Chuquibambilla se crían bajo el sistema de crianza extensivo esto significa que se tiene una alimentación basada en pastos naturales, ternero al pie y un ordeño al día. La variación de la producción diaria de leche por año también es influenciada por la estacionalidad que guarda relación directa con la disponibilidad de pastos naturales (Quispe et al., 2016).

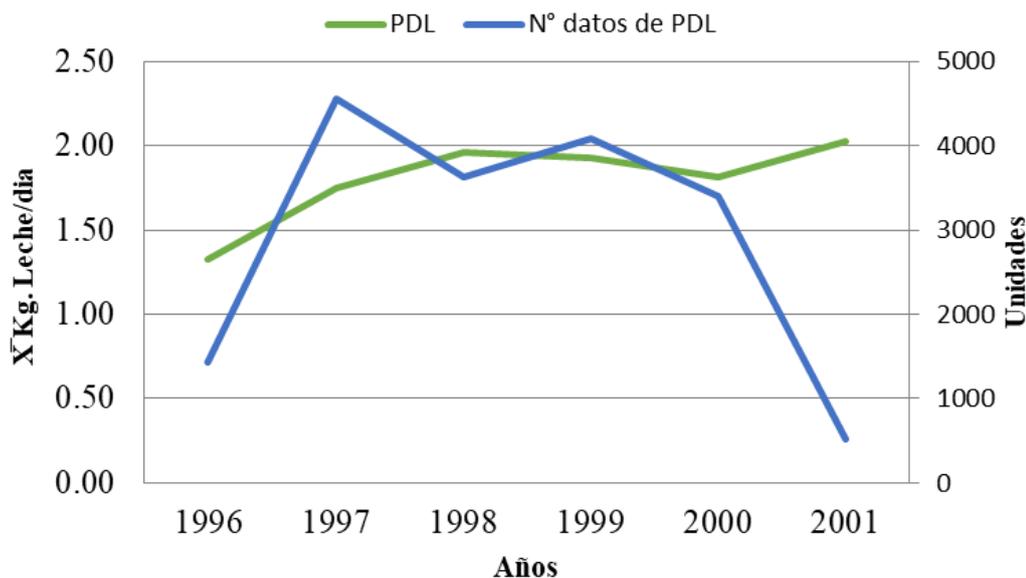


Gráfico 15. Producción diaria de leche según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

El incremento de la producción de leche a través de los años, quizá responde además al acostumbramiento del personal al manejo de ordeño o en si del acostumbramiento de las vacas a ser ordeñadas. En conclusión, la variación de la producción diaria de leche podría deberse a factores genéticos, manejo y alimentación.

4.2.8 Duración de producción de leche por campaña

De un total de 92 campañas observadas tenemos un promedio de duración de producción de leche por campaña (DPC) de 184.9 días, con un coeficiente de variabilidad de 25.5 por ciento, y un rango entre 92 y 278 días, siendo la moda de 180 días.

Al respecto, la duración de la campaña de producción fue de 6 meses, valor similar a 210.83 ± 33.01 kg. en 49 vacas criollas, realizado por Quispe et al. (2014) en EE Illpa INIA. Esto es significativo, debido a que se reportó en otros predios de altura una duración de campaña de no más de 3 meses (Horber et al., 2007).

La Tabla 18 y el Grafico 16 muestra las variaciones en DPC, donde observamos que en el año 1998 se dio un aumento en la producción de leche por campaña a comparación de los demás años, esto probablemente por factores como; el clima que ayuda a que haya mejores pastos, así mismo el acostumbramiento al manejo de ordeño.

Tabla 18. Duración de producción de leche por campaña según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla UNA – Puno

AÑO	n	\bar{X} (Kg.)	C.V. (%)
1996	14	164.1	14.2
1997	25	167.2	30.4
1998	17	230.8	13.2
1999	19	190.3	23.3
2000	17	176.5	25.1

En general, la corta duración de campañas en altitudes elevadas no solo sería de carácter genético; se podría atribuir a variaciones ambientales de manejo, clima, nutrición y probablemente a factores económicos, sociales y culturales; pues, Quispe et al. (2016) afirman que el ganado criollo en condiciones de altura es retado por estos factores a pesar de su rusticidad y tradicional crianza.

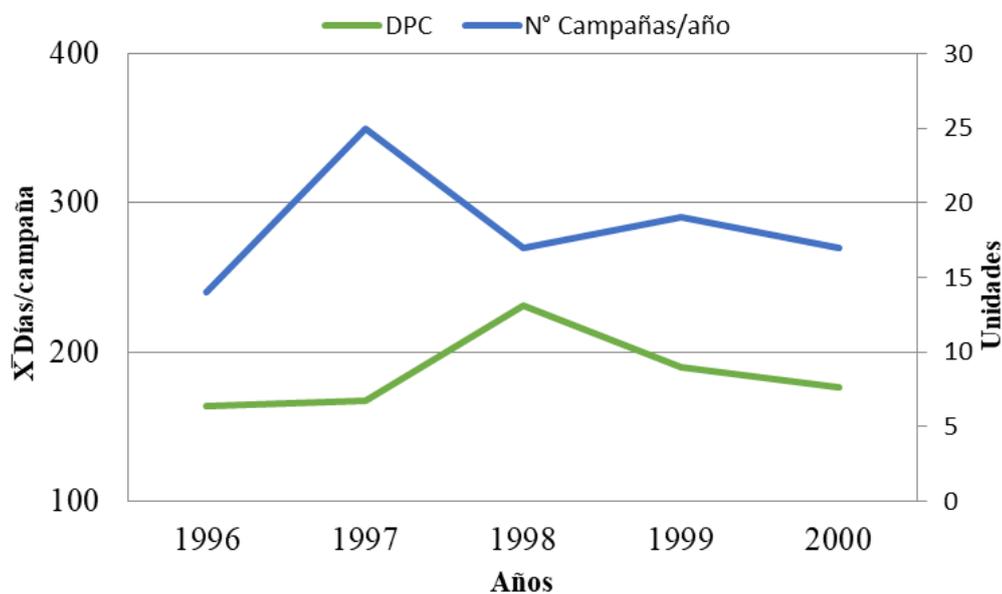


Gráfico 16. Producción diaria de leche según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

4.2.9 Producción de leche por campaña

De un total de 92 campañas observadas tenemos un promedio de producción de leche por campaña (PLC) de 339.7 Kg. con un coeficiente de variabilidad de 36.4 por ciento y un rango entre 98 y 604.7 Kg.

Valor similar a 397.20 ± 143.76 kg. en 49 vacas criollas, realizado por Quispe et al. (2014) en EE Illpa INIA. La PLC de 305 días reportada para ganado Brown Swiss en condiciones similares fueron de 2714,04 kg (Olaguivel, 2006) y 2655.25 kg (Deza, 2007); así mismo, Quispe (2015) reportó valores similares. En la misma raza, a nivel de las microcuencas Allpachaka-Ayacucho se logró valores inferiores de 1 646,7 kg (Loza et al., 2011).

Cabe señalar que la duración de las campañas fue en promedio de 185 días (6 meses aproximado), esto se puede reafirmar con vacas criollas en otras zonas del Perú, que también tienen una duración de campaña corta (Horber et al., 2007). Es así que los bajos índices de, PDL y DPC y sus causales, explicarían también la producción por campaña.

Tabla 19. Producción de leche por campaña según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

AÑO	n	\bar{X} (Kg.)	C.V. (%)
1996	14	236.9	32.7
1997	25	306.0	42.9
1998	17	453.7	20.5
1999	19	365.0	32.1
2000	17	331.5	23.8

En la Tabla 19 y Gráfico 17 se describe la producción de leche por campaña a través de los años, donde es importante resaltar que el año 1998 se tuvo en promedio de producción de 453 litros de leche, esto en 230 días de duración de campaña.

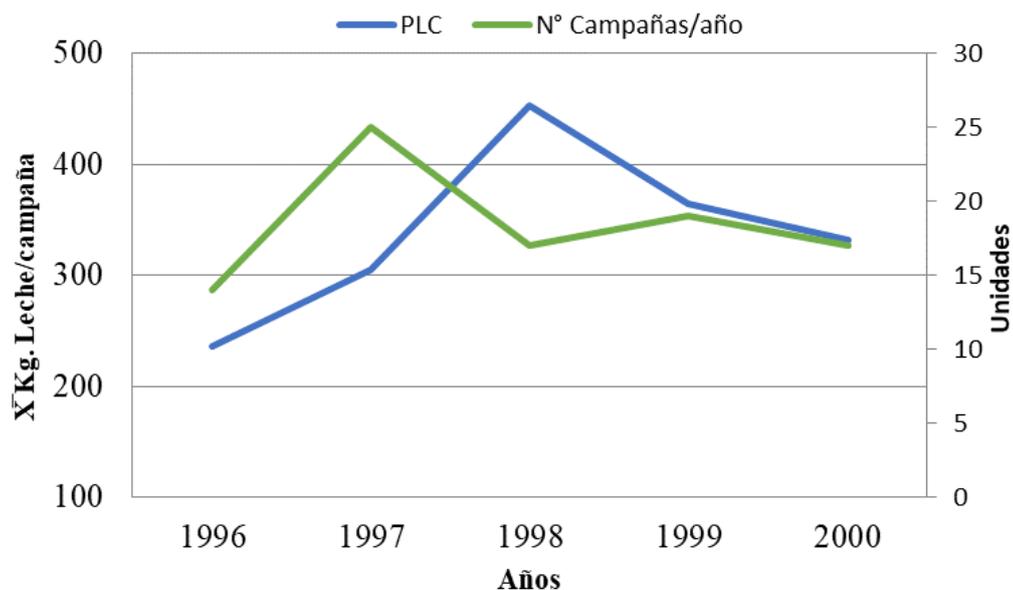


Gráfico 17. Producción de leche por campaña según años en vacunos criollos del CIP Chuquibambilla de la FMVZ de la UNA – Puno

Esto demuestra que probablemente en el año 1998 se dieron mejores condiciones en cuanto al manejo, clima y/o nutrición que se vieron reflejados en el aumento de la producción de leche por campaña. Por lo tanto, es importante identificar qué factores son los que tienen influencia directa en la respuesta y recurrir a estrategias de mejora que beneficien en el comportamiento productivo del ganado criollo en condiciones de altura.

V. CONCLUSIONES

1. Los parámetros reproductivos, para la edad al primer parto fueron de 35.17 ± 11.76 meses, el intervalo entre partos fue de 14.6 ± 3.44 meses y la natalidad fue de 89.87 por ciento.
2. Los parámetros productivos como es, el peso al nacimiento fue de 23.63 ± 4.68 kg., el peso al destete en promedio fue 125.06 ± 22.71 kg., el peso al año fue 162.9 ± 32.66 kg., el peso a la venta fue 260.30 ± 96.52 kg. ($P \leq 0.05$) entre años, la mortalidad fue del 4.35 por ciento ($P \leq 0.05$) entre años y el porcentaje de saca fue de 22.59 por ciento ($P \leq 0.05$) entre años.
3. La producción de leche fue de 1.83 ± 0.50 Kg. con un coeficiente de variabilidad de 27.55 por ciento y una duración de 184.9 días. con un coeficiente de variabilidad de 25.5 por ciento y producción por campaña de 339.7 Kg.

VI. RECOMENDACIONES

1. Sistematizar los registros de modo electrónico, para un mejor análisis y conservación de los mismos; y continuar con la estimación de parámetros productivos y reproductivos en vacunos criollos en los años siguientes en el CIP – Chuquibambilla.
2. Se propone gestionar al CIP Chuquibambilla, con la finalidad de involucrar a los gobiernos regionales y locales para la sostenibilidad de la ganadería.
3. Realizar estudios adicionales sobre producción de leche en vacunos criollos como la estimación del consumo de leche de terneros criollos.
4. Estimar el parámetro de ganancia de peso.
5. Realizar planes de mejoramiento genético para carne y leche en vacunos criollos.
6. Realizar trabajos similares en otras zonas del departamento de Puno y del Perú.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, R., & Quispe, J. (2009). Producción de leche de vacas Brown Swiss de la microcuenca Llallimayo. *Revista del Instituto de Investigación. IIBO FMVZ UNA Puno Perú de Bovinos y Ovinos*, 7(1), 36-42.
- Alfaro-Astorima, M. I., Ormachea-Sánchez, H. H., & Alvarado-Malca, A. E. (2020). Ovarian follicular dynamics of a creole cattle under grazing conditions in high Andean areas of Peru. *Scientia Agropecuaria*, 11(4), 621-628. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.04.18>
- Almeyda, J. (1998). *Evaluación preliminar de aspectos productivos de vacas criollas en condiciones de explotación intensiva*. [Tesis de posgrado]. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Aquino, Y. N., Veli, E. A., Rivas Seoane, E., Rivas Palma, V., & Estrada, R. 2008. Variabilidad genética de bovinos criollos de Perú utilizando marcadores microsatélites. *Archivos de Zootecnia*, 57(219), 337-340.
- Arias, R., Mader, T., & Escobar, P. (2008). Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 40(1). <https://doi.org/10.4067/S0301-732X2008000100002>
- Buxadé, C. (1996). *Producción vacuna de leche y carne*, Ediciones Mundiprensa, Madrid España.
- Casas, H. (2004). *“Curso producción de vacunos de Leche”*. Perú: Universidad Nacional del centro del Perú.
- Castle. (1988). *Producción lechera moderna*, Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- Condori, C. (2003). *Crecimiento corporal en vacunos criollos desde el nacimiento al destete en el CIP – Chuquibambilla* [Tesis de grado]. Universidad Nacional del Altiplano.

- Contreras, A. H., Ortiz, T. J., & Rojas, F. (2011). *Parámetros reproductivos de vacas criollas en el chaco cruceño* [Tesis de grado]. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno.
- Cotacallapa, H. (1998). *Producción de Vacunos. Retos y oportunidades del Sistema de producción lechera en la región Moquegua – Tacna – Puno*. (Primera edición). Editorial universitaria UNA Puno.
- De Alba, J. (2011). *El libro de los Bovinos Criollos de América*. Colegio de Postgraduados, Mundi Prensa México y España. Estado de México, México. 444 p
- Delgado, A. (2018). *El ganado vacuno Criollo: Fuente importante de carne en el Perú*. (p. 12). Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Delgado C., A., García B., C., Allcahuamán M., D., Aguilar G., C., Estrada V., P., & Vega A., H. (2019). Caracterización fenotípica del ganado criollo en el Parque nacional Huascarán – Ancash. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(3), 1143-1149. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i3.16611>
- Deza, H. (2007). *Evaluación de parámetros reproductivos y productivos en las vacas Brown Swiss criadas en sistema extensivo en establo del Prado* [Tesis de posgrado]. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Escurre M., E. (2013). Situación de la ganadería lechera en Cajamarca. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 12(2), 21-26. <https://doi.org/10.15381/rivep.v12i2.1628>
- Farras, J. (1977). *La vaca lechera*, Editorial SINTES, Barcelona, España.
- Ferguson, J. (1995). *Estructuración de programas de reproducción y de salud del hato*. *Hoard's Dairyman En Español*, 32, 329-330.
- Fonseca, J. (1995). Reproductive traits of Holstein and Jerseys. *J. Dairy Sci.*, 32, 329-330.
- García, M. (s. f.). Uso de base de datos en la investigación pecuaria. *Mundo Vet*, 2(5), 8-18.
- García, M. (2004). Uso de base de datos en la investigación pecuaria. *Rev. Mundo Veterinario*, 2 (5), 8-18.
- García Fierro, B. (1956). *Ganado vacuno*, SALVAT Editores S.A., Barcelona, España.

- Hammond, J. (1966). *Principios de explotación animal*, Editorial ACRIBIA, España.
- Hafez, E. S., & Hafez, B. (2002). *Reproducción e inseminación artificial en animales* (Séptima, Vol. 1). McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández, H. (2004). *Importancia de los registros ganaderos*. Sigma.
- Hidalgo, C., Tamargo, C., Fernández, A., & Merino, M. (2015). Recursos zoogenéticos Banco de razas domésticas autóctonas en peligro de desaparición. *Tecnol Agroalimentaria*, 15, 45-52.
- Horber, F., Taipe, H., & Hilfiker, J. (2007). *Informe ejecutivo: Producción de Leche en la Sierra Alta de Ayacucho—Proyecto Cachi Alto* (p. 64). Convenio Gobierno Regional de Ayacucho - Pro Leche.
- INEI. (2012). *IV Censo Nacional Agropecuario—CENAGRO* (p. 92) [Estadístico]. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Investigador del Instituto de Investigación de Bovinos y Ovinos, IIBO, Puno, & Quispe, J. (2015). Índices reproductivos en vacunos criollos de la estación experimental ILLPA – Puno. *SPERMOVA*, 5(1), 102-105. <https://doi.org/10.18548/aspe/0002.23>
- Irujo, R. (2010). *Vacunos de Leche. Monografías*. [fecha de acceso 10 de Noviembre del 2010]. Disponible en <http://www.monografias.com>
- Jove, A. (2000). *Análisis de la productividad y la rentabilidad del ganado bovino del CIP – Chuquibambilla* [Tesis de grado]. Universidad Nacional del Altiplano.
- Loza, J., Llantoy, Y., Hilfiker, J., & Bocanegra, J. (2011). *Parámetros productivos y reproductivos en ganado cruzado y Brown Swiss en la microcuena Allpachaka 2010 y 2011*. Proleche: Producción de leche en la Sierra alta de Ayacucho., 1(1), 14-16.
- Masías, L. (2003). *Informe final de la consultoría para el diagnóstico base para el sistema de información agraria*. (p. 57). MINAGRI.
- Monzón, S. (2002). *Parámetros reproductivos de vacas Holstein en Santa Rita de Sihuas – Arequipa en el período 1994-1997* [Tesis de grado]. Universidad Nacional Agraria La Molina.

- Nina, E. (1992). *Porcentaje de preñez en vacas criollas mediante inseminación artificial en la multicomunal Túpac catari del distrito de Ilave Puno* [Tesis de grado].
- Olaguivel, C. (2006). *Evaluación de los parámetros reproductivos y productivos de vacas Brown Swiss en el CE Chuquibambilla, Puno* [Tesis de porgrado]. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Olivera, S. (2001). Índices de producción y su repercusión económica para un establo lechero. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Peru*, 12(2), 49-54. <https://doi.org/10.15381/rivep.v12i2.1633>
- Olivera, S. (2013). Índices de producción y su repercusión económica para un establo lechero. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 12(2), 49-54. <https://doi.org/10.15381/rivep.v12i2.1633>
- Ossa, M., Goodger, W. J., Bennett, T., & Perea, B. (2005). Uso de un protocolo estandarizado en 14 países para identificar factores que afectan la eficiencia de los servicios de inseminación artificial en ganado bovino a través de análisis de progesterona. *Rev. Inv. Vet. Perú*, 12(2), 164-178.
- Peruano, E., & Jara, L. (1999). *Caracterización y mejoramiento del ganado vacuno de la sierra* (Primera).
- Quispe C., J., Belizario Q., C., Apaza Z., E., Maquera M., Z., & Quisocala C., V. (2016). Desempeño productivo de vacunos Brown Swiss en el altiplano peruano. *Rev. Investig. Altoandinas*, 18, 411-422. <https://doi.org/4http://dx.doi.org/10.18271/ria.2016.216>
- Quispe Coaquira, J., Apaza Zuñiga, E., Chambilla Carreón, P., & Sapana Valdivia, R. (2015). Índices reproductivos y productivos en un hato de bovinos criollo del Altiplano Peruano. *Revista Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Investigation*, 16(02). <https://doi.org/10.18271/ria.2014.59>
- Quispe, J. (2011). *La eficiencia productiva y económica de la producción de leche en las microcuencas de la Región Puno* [Tesis de posgrado]. Universidad Nacional del Altiplano.

- Quispe, J., E. Apaza, P. Chambilla y R. Sapana. (2014). Índices reproductivos y productivos en un hato de Bovinos Criollo del Altiplano peruano. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, Vol 16 N° 2, UNA Puno, Perú.
- Rivas, E., Veli, E., Aquino, Y., Rivas, V., Pastor, S., & Estrada, R. (2007). Acciones para la caracterización y conservación del bovino criollo Peruano (*Bos taurus*). *Animal Genetic Resources Information*, 40, 33-42. <https://doi.org/10.1017/S1014233900002170>.
- Rojas, R. (2007). *Producción de bovinos* (Primera, Vol. 1). Universitaria.
- Rojas, R., & Gómez, N. (2005). Índices productivos y reproductivos del bovino criollo peruano en el departamento de Puno. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 54, 571-574.
- Rosemberg, M. (2004). *Producción de ganado de carne de doble propósito* (Primera edición, Vol. 1). Universitaria.
- Santos, M.A. (1998). *Leche y sus derivados*, Editorial Trillas, México.
- Sienra, R. (2002). *Revisión del plan agropecuario No 90*. Grupo de trabajo de la Facultad de Veterinaria de Uruguay. Ministerio de Agricultura. Disponible desde: www.e-campo.com2003, 1.
- Sarria, M. (1973). *Ganado lechero*, Centro Regional de Ayuda, AID. UNA La Molina, Lima, Perú.
- Schmidt. (1974). *Biología de la lactación*, Editorial ACRIBIA, Zaragoza, España.
- Tito, R. (2000). *Algunos índices productivos y reproductivos de un hato criollo entre 1989 a los años 1999 en CIP Chuquibambilla*. [Tesis de grado]. Universidad Nacional del Altiplano.
- UNA - Puno (2021). *Memoria 2021 CE Chuquibambilla*. Editorial Universidad Nacional del Altiplano.

Vaca, J. (2003). *Análisis de dos sistemas de producción ecológica utilizando novillos Nelore y Criollo Chaqueño en el área integrada de Santa Cruz – Bolivia*. Tesis para optar al Grado de Doctor en Veterinaria. Universidad de Córdoba, departamento de Producción Animal.

Whitemore, C.T. (1984). *Lactación de la vaca lechera*, Editorial Continental, S.A. de C.V. México.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Edad al primer parto de vacunos criollos del CIP Chuquibambilla según años

AÑO	N	X (meses)	CV (%)	AÑO	N	X (meses)	CV (%)
1991	2	31.8	2.0	2003	7	33.3	21.8
1992	4	31.6	12.9	2004	35	34.1	21.0
1993	5	34.2	15.0	2005	11	36.5	15.9
1994	9	34.2	7.7	2006	41	30.3	21.7
1995	6	33.3	13.1	2007	39	31.1	23.9
1996	11	29.8	16.1	2008	26	30.9	16.9
1997	11	26.3	14.8	2009	28	35.7	18.1
1998	10	29.7	29.2	2010	32	36.5	12.0
1999	10	28.6	17.7	2011	11	35.5	14.6
2000	16	25.1	12.2	2012	13	34.3	12.0
2001	10	29.9	15.2	2013	5	40.2	13.0
2002	20	31.3	17.3				

Anexo 2. Intervalo entre partos de vacunos criollos del CIP Chuquibambilla según años

AÑO	N	X (meses)	CV (%)	AÑO	N	X (meses)	CV (%)
1990	6	14.1	20.4	2002	30	15.6	23.3
1991	15	16.1	21.7	2003	38	18.9	14.6
1992	10	12.9	18.4	2004	32	16.3	28.1
1993	3	20.2	8.8	2005	66	14.9	19.2
1994	11	17.3	21.3	2006	66	14.3	21.3
1995	22	14.8	18.8	2007	61	15.3	20.1
1996	22	14.9	21.1	2008	51	16.7	19.7
1997	34	13.1	19.4	2009	56	15.0	25.8
1998	49	12.0	16.4	2010	70	14.0	20.7
1999	50	12.0	14.8	2011	64	14.3	23.6
2000	30	12.3	16.4	2012	62	13.6	25.6
2001	36	15.9	19.5	2013	32	14.0	21.1

Anexo 3. Peso al nacimiento de vacunos criollos del CIP Chuquibambilla según años

Año	Hembras			Machos			General		
	n	\bar{X} (Kg.)	C.V. (%)	n	\bar{X} (Kg.)	C.V. (%)	n	\bar{X} (Kg.)	C.V. (%)
1989	5	20.0	14.6	8	20.5	32.0	13	20.3	26.1
1990	7	16.4	21.0	4	18.0	15.7	11	17.0	18.8
1991	12	21.0	15.1	6	21.7	20.6	18	21.2	16.6
1992	6	15.2	15.8	8	13.4	20.4	14	14.1	18.8
1993	6	24.0	21.7	5	21.6	22.8	11	22.9	21.8
1994	14	23.7	22.8	13	24.6	20.6	27	24.1	21.4
1995	19	19.7	24.4	11	21.7	37.9	30	20.4	30.5
1996	17	18.9	27.1	18	22.4	25.2	35	20.7	27.1
1997	25	19.8	19.2	28	19.0	19.7	53	19.4	19.4
1998	34	19.7	15.8	30	22.3	15.5	64	20.9	16.7
1999	32	19.7	10.1	32	21.3	11.5	64	20.5	11.5
2000	28	19.8	11.7	26	21.2	11.9	54	20.5	12.2
2001	17	18.4	14.7	36	19.2	10.0	53	18.9	11.7
2002	22	22.2	17.3	24	21.1	19.5	46	21.6	18.4
2003	28	19.2	19.7	26	19.9	17.3	54	19.5	18.5
2004	42	23.5	16.3	41	23.2	15.2	83	23.4	15.7
2005	49	26.9	19.6	46	27.4	18.7	95	27.1	19.1
2006	37	27.8	13.6	41	28.6	13.9	78	28.2	13.7
2007	11	28.9	17.1	18	29.6	17.9	29	29.3	17.4
2008	49	25.9	11.6	43	26.5	11.7	92	26.2	11.7
2009	62	25.0	12.9	55	25.3	16.1	117	25.1	14.5
2010	72	22.9	8.1	52	23.9	8.0	124	23.3	8.3
2011	40	25.6	9.0	57	26.7	10.6	97	26.3	10.2
2012	44	25.3	6.3	56	26.2	4.9	100	25.8	5.8
2013	26	25.7	11.6	23	26.9	5.6	49	26.2	9.4

Anexo 4. Peso al destete de vacunos criollos del CIP Chuquibambilla según años

Año	Hembras			Machos			General		
	n	\bar{X} (Kg.)	C.V. (%)	n	\bar{X} (Kg.)	C.V. (%)	n	\bar{X} (Kg.)	C.V. (%)
1989	2	123.3	6.8	2	139.7	7.7	4	131.5	9.4
1990	4	109.9	22.2	5	130.4	24.2	9	121.3	23.8
1991	10	118.5	17.8	5	129.4	20.7	15	122.1	18.7
1992	8	98.0	19.8	6	87.6	15.4	14	93.6	18.5
1994	4	136.8	22.7	9	108.4	22.5	13	117.1	24.5
1995	14	117.6	19.0	5	114.7	6.1	19	116.8	16.5
1996	6	120.4	28.0	9	123.6	19.1	15	122.3	22.0
1997	16	129.5	22.0	14	134.0	17.5	30	131.6	19.7
1998	5	135.3	21.3	9	137.3	22.9	14	136.6	21.5
1999	29	118.4	17.8	29	125.5	19.0	58	122.0	18.6
2000	16	130.6	13.7	21	129.6	17.3	37	130.1	15.6
2001	16	123.2	15.4	20	118.3	16.6	36	120.5	15.9
2002	22	117.5	11.8	30	119.2	20.3	52	118.5	17.1
2003	4	111.6	5.5	4	125.7	26.6	8	118.6	19.8
2004	35	122.2	14.3	22	132.8	18.9	57	126.3	16.8
2005	41	126.5	16.8	40	129.7	12.0	81	128.1	14.5
2006	30	147.5	10.0	34	145.5	12.5	64	146.5	11.3
2007	3	131.6	26.3	3	155.0	8.4	6	143.3	18.6
2008	25	114.2	15.7	24	110.6	18.1	49	112.4	16.8
2009	21	125.1	19.9	25	123.7	20.2	46	124.3	19.8
2010	33	112.9	19.9	39	116.1	15.2	72	114.7	17.3
2011	27	123.7	18.3	29	129.9	10.7	56	126.9	14.8
2012	2	141.9	4.8	41	136.1	11.8	43	136.4	11.5
2013	29	126.6	13.4	47	124.3	20.7	76	125.2	18.1

Anexo 5. Peso al año de vacunos criollos del CIP Chuquibambilla según años

Año	Hembras			Machos			General		
	N	X (Kg.)	CV (%)	N	X (Kg.)	CV (%)	N	X (Kg.)	CV (%)
1994	3	91.0	10.2	1	204.4	-	4	119.4	47.9
1995	7	184.1	25.0	1	171.3	-	8	182.5	23.5
1996	5	152.2	18.6	5	177.5	23.9	10	164.9	22.2
1997	4	148.1	19.5	2	174.1	7.5	6	156.8	17.1
1998	1	97.7	-	1	161.9	-	2	129.8	35.0
1999	10	192.0	20.8	15	160.8	18.7	25	173.3	21.3
2000	3	132.2	6.0	3	155.9	13.5	6	144.0	13.4
2001	7	181.2	14.3	2	161.5	0.1	9	176.8	13.6
2002	14	156.5	13.9	7	145.4	14.5	21	152.8	14.2
2003	2	169.0	4.5	1	161.4	-	3	166.5	4.2
2004	6	163.3	8.1	6	189.6	16.6	12	176.5	15.2
2005	7	159.3	11.5	4	181.5	31.5	11	167.4	21.6
2006	2	186.7	14.9	2	204.1	0.7	4	195.4	9.7
2007	3	177.5	12.5	4	150.8	12.3	7	162.3	14.4
2008	1	121.3	-	7	149.3	12.9	8	145.8	14.0
2009	5	174.2	6.0	5	146.8	22.3	10	160.5	16.9
2010	22	153.3	21.7	14	159.4	12.3	36	155.7	18.4
2011	4	171.8	29.9	7	145.8	23.5	11	155.2	26.3
2012	-	-	-	8	155.3	6.6	8	155.3	6.6
2013	15	172.6	18.6	14	171.1	25.0	29	171.9	21.5

Anexo 6. Peso a la venta de vacunos criollos del CIP Chuquibambilla según años

AÑO	n	\bar{X} (Kg.)	C.V. (%)	AÑO	n	\bar{X} (Kg.)	C.V. (%)
1994	1	334.0	0.0	2005	69	314.7	22.0
1997	4	360.0	26.4	2006	62	386.5	9.3
1998	14	373.3	12.3	2007	35	215.9	18.2
1999	23	270.6	17.7	2008	99	223.2	40.4
2000	28	265.4	30.8	2009	26	225.5	49.2
2001	29	323.7	19.1	2010	127	216.0	39.0
2002	48	304.4	26.2	2011	71	235.6	43.7
2003	13	339.8	20.7	2012	112	201.4	35.4
2004	28	317.2	22.7	2013	44	247.0	37.3