

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**“MORTALIDAD DE VACUNOS (*Bos taurus*) DEL CENTRO DE
INVESTIGACIÓN CHUQUIBAMBILLA 2012 – 2016”**

TESIS

PRESENTADA POR:

JUAN MAMANI HANCCO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO – PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS

Mortalidad de vacunos (*Bos taurus*) del Centro de Investigación
Chuquibambilla 2012 – 2016

PRESENTADA POR:

Bach. JUAN MAMANI HANCCO
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA



APROBADA POR:

PRESIDENTE

Mg. Sc. ALBERTO SOTO QUISPE

PRIMER MIEMBRO

MVZ. FELICIANA VILCA DE DIAZ

SEGUNDO MIEMBRO

Mg. Sc. WILBUR RUBEN AYMA FLORES

DIRECTOR

Mg. Sc. ROLANDO DANIEL ROJAS ESPINOZA

ASESOR

Dr. JULIO MÁLAGA APAZA

Área : Salud animal

Tema : Mortalidad en vacunos

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS	5
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
I. INTRODUCCIÓN	10
II. REVISIÓN DE LITERATURA	12
2.1 MARCO TEÓRICO	12
2.1.1 Brown swiss	12
2.1.2 Aberdeen Angus	13
2.1.3 Charoláis	13
2.1.4 Criollo	14
2.2 MORTALIDAD	15
2.3 ANTECEDENTES	18
III. MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1 LUGAR DE ESTUDIO	23
3.2 MATERIAL DE ESTUDIO	23
3.2.1 Registros	23
3.2.2 Metodología	23
3.2.2.1 Procedimiento	23
3.2.2.2 Clasificación de las causas de muerte	24
3.2.2.3 Cálculo de tasa de mortalidad	25
3.3 MÉTODO ESTADÍSTICO	25
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
4.1. TASA DE MORTALIDAD DE VACUNOS SEGÚN RAZA	27
4.2. TASA DE MORTALIDAD DE VACUNOS SEGÚN CLASE ANIMAL	28
4. 3. TASA DE MORTALIDAD DE VACUNOS SEGÚN SEXO	29
4.4. TASA DE MORTALIDAD DE VACUNOS SEGÚN MESES	31
4. 5. TASA DE MORTALIDAD DE VACUNOS SEGÚN ÉPOCA	32
4.6. TASA DE MORTALIDAD DE VACUNOS SEGÚN CAUSAS	34
4.7. TASA DE MORTALIDAD DE VACUNOS SEGÚN AÑOS	36
V. CONCLUSIONES	39



VI. RECOMENDACIONES.....	40
VII. REFERENCIAS	41
ANEXOS.....	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según raza animal	46
Figura 3: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según raza animal por años	46
Figura 4: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según clase animal	47
Figura 5: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según clase animal por años	47
Figura 6: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según sexo	48
Figura 7: Tasa de mortalidad de vacunos de CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según sexo por años	48
Figura 8: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según meses	49
Figura 9: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según meses por años	49
Figura 10: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según época	50
Figura 11: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, entre épocas por años	50
Figura 12: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según años	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tasa de mortalidad bruta anual de vacas según años y rebaños en sur de Chile.	19
Tabla 2: Índices de Mortalidad Natural en bovinos totales según períodos.	20
Tabla 3: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 – 2016, según raza animal	27
Tabla 4: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 – 2016, según clase animal	28
Tabla 5: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 – 2016, según sexo animal.....	29
Tabla 6: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 – 2016, según meses	31
Tabla 7: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 – 2016, según épocas del año.....	33
Tabla 8: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 – 2016, según causas	34
Tabla 9: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 – 2016, según años de producción.....	36

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

CIP	=	Centro de Investigación y Producción
SENAMHI	=	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
($P \geq 0.05$)	=	No existe diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos
($P \leq 0.01$)	=	Existe diferencia altamente significativa entre los promedios de los tratamientos
$\alpha = 0.05$	=	5 % de error relacionado a un resultado
ANVA	=	Análisis de Variancia
Kg	=	Kilogramo
CE	=	Centro experimental
DS	=	Desviación Estándar
\bar{X}	=	Promedio
Σ	=	Sumatoria
Σ^2	=	Suma de cuadrados

RESUMEN

El estudio retrospectivo de mortalidad en vacunos fue realizado en el Centro de Investigación y Producción Chuquibambilla de la Universidad Nacional del Altiplano, se determinó la mortalidad de vacunos por efecto de año de producción, raza, sexo, clase, época y meses del año, y causas por enfermedades, durante los periodos de 2012 hasta 2016; la información fue obtenida de los informes mensuales del CIP. Los factores estudio que participan en las diversas causas de mortalidad de vacunos fueron clasificados en 4 razas, 6 clases, 2 sexos, 2 épocas, 12 meses de crianza, 5 años del proceso productivo y tipos de enfermedades. Los datos fueron analizados mediante DBCA y para la comparación de medias se utilizó la prueba múltiple de Tukey $\alpha=0.05$. Los resultados de las tasas de mortalidad en los años 2012, 2013 y 2014 fue de 13.88, 12.85 y 12.60 %, que fueron superiores a los años 2015 y 2016 que disminuyeron a 9.60 y 6.76 %. La raza Brown swiss tuvo la mayor mortalidad de 18.39 %, Charoláis 13.08 %, Aberdeen angus 9.09 % y la más baja en criollo con 4.01 %. La mortalidad según meses fue de 1.09 % en enero, febrero y marzo, y en los meses de julio y agosto se tuvo 1.03 y 0.86 %. Los terneros mostraron mortalidad de 44.7 %, toretes 30.01 % y terneras con 22.73 %, que superan a las vacas, toros y vaquillas con menor porcentaje como 2.6, 12.5 y 4.27 %, respectivamente. La tasa de mortalidad según sexo fue 36.98 % machos y hembras 6.0 %. La mortalidad fue similar entre las épocas de lluvia y seca. Las causas esporádicas produjeron una mayor tasa de mortalidad de 41.36 %, seguido de causas bacterianas con 24.60 % y otros que representan 20.94 %; mientras las metabólicas y parasitaria fueron menores.

Palabras Clave: Clase, mortalidad, raza, sexo, vacunos

ABSTRACT

The retrospective study of mortality in cattle was carried out in the Chuquibambilla Research and Production Center of the National University of the Altiplano, the mortality of cattle was determined by the effect of year of production, breed, sex, class, season and months of the year, and causes for diseases, during the periods of 2012 to 2016; the information was obtained from the monthly reports of the CIP. The study factors involved in the different causes of cattle mortality were classified into 4 breeds, 6 classes, 2 sexes, 2 seasons, 12 months of breeding, 5 years of the productive process and types of diseases. The data were analyzed by DBCA and for the comparison of means the Tukey $\alpha = 0.05$ multiple test was used. The results of the mortality rates in 2012, 2013 and 2014 were 13.88, 12.85 and 12.60%, which were higher than in 2015 and 2016, which decreased to 9.60 and 6.76%. The Brown swiss breed had the highest mortality of 18.39%, Charolais 13.08%, Aberdeen angus 9.09% and the lowest in Creole with 4.01%. The mortality according to months was 1.09% in January, February and March, and in the months of July and August there was 1.03 and 0.86%. The calves showed mortality of 44.7%, bulls 30.01% and calves with 22.73%, which outperform cows, bulls and heifers with a lower percentage such as 2.6, 12.5 and 4.27%, respectively. The mortality rate according to sex was 36.98% males and females 6.0%. Mortality was similar between the rainy and dry seasons. The sporadic causes produced a higher mortality rate of 41.36%, followed by bacterial causes with 24.60% and others that represent 20.94%; while metabolic and parasitic were minor.

Keywords: Class, mortality, race, sex, cattle

I. INTRODUCCIÓN

La crianza de ganado vacuno es una actividad socioeconómica para un gran sector de la población del altiplano, siendo la producción de leche, carne y pieles, productos que generan las principales fuentes de ingreso económico para los criadores rurales; esta actividad se realiza bajo el sistema de crianza extensiva por la utilización de pastizales naturales y buena adaptabilidad en el medio altiplánico (Rojas, 2012). El ganado vacuno es el más importante en los sistemas de producción ganadera y la problemática de las muertes en esta especie no se puede aislar del desarrollo de la ganadería en su conjunto (Calzadilla *et al.*, 2006). La mortalidad influye en la intensidad de la producción y en los estados numéricos de la población animal mediante su decremento por muertes o sacrificios prematuros, lo que tiende a disminuir la densidad poblacional en un hato ganadero, así como en el período productivo por la eliminación temprana de los animales por muertes, sacrificios urgentes o el número excesivo desechados antes de tiempo para el abasto “normal”; además la ocurrencia de mortalidad limita el avance genético en caracteres de importancia económica como es la producción de leche, de reemplazos en el hato y menor porcentaje de saca por campaña que afecta en los ingresos por la actividad, pues produce un aumento en los costos de producción por la utilización de terapias (Carrasco y Hernández, 2004).

No obstante que, la mortalidad en bovinos suele estar ligada principalmente a problemas patológicos de diversos tipos o a una falta de adaptación al ambiente. Es así que el conocimiento de todos los factores predisponentes y determinantes en la mortalidad de bovinos podría contribuir a un mejor control y prevención de estas causas ó diferentes factores de riesgo.

Para lo cual, se planteó los siguientes objetivos: Determinar la tasa de mortalidad en vacunos según raza, clase animal, sexo, meses, época y años comprendidos del 2012 al 2016. Y determinar la enfermedad causante de la mortalidad en vacunos del CIP Chuquibambilla.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 MARCO TEÓRICO

La muerte prematura de los animales es un resultado obvio de la enfermedad, como también de un accidente o de una acción intencionada por terceros, y tiene un efecto pronunciado sobre la productividad de las poblaciones animales. En la agricultura intensiva, los gastos de mortalidad son mayores cuando los animales con un alto potencial genético mueren durante los años de máxima producción (Wayne, 1997). Las estrategias para la prevención y control de enfermedades son componentes importantes de cualquier sistema de producción. Una estimación exacta del número de muertes y una evaluación de la importancia relativa de varios síndromes de enfermedades es de valor en la promoción de la salud del ganado, en la planificación de campañas de prevención de enfermedades y en la determinación de los temas que requieren de investigación adicional (Menzies *et al.*, 1995). Por lo tanto, la identificación correcta de la causa de muerte permite la aplicación adecuada de medidas que permitan prevenir pérdidas futuras.

2.1.1 Brown swiss

Reyner, 2010. Es una raza con aptitud al doble propósito (carne y leche). Es considerada la segunda raza a nivel mundial por su rendimiento lechero. Cruzada con el vacuno criollo recibe el nombre de criollo mejorado, siendo esta la más adaptable a la sierra peruana, y muy preferida para engorde tanto al pastoreo como intensivos.

2.1.2 Aberdeen Angus

Reyner, 2010. Es una de las razas más célebres del mundo por su producción cárnica. Se origina en la región costera de Aberdeen, Noroeste de Escocia. Su historia se pierde en el tiempo y es oscura. Se sabe que desde 1.500 existe en Aberdeen ganado vacuno negro acorne, como mutación de ganado originariamente con cuernos y que los ganaderos han conservado con rigor, de aquí el carácter dominante de ausencia (genético). Es una raza dotada de notable robustez y resistencia (física), así como de adaptabilidad a climas muy variados. En países de clima cálido y seco tolera bien las infestaciones de dípteros y en los húmedos las verminosis. La gran precocidad, los caracteres de la carne, bien musculada con limitado depósito de grasa subcutánea, elevada fecundidad, gran capacidad de digestión y de utilización de alimentos, prepotencia en la transmisión de los caracteres propios de la raza, la convierten en una de las mejores productoras de carne, aunque tiene como defecto el tener un temperamento difícil. Es una raza hipermétrica, alcanzando 1000 Kg los machos y alrededor de los 600-800 las hembras. De perfil subcóncavo y longilínea

En Puno se viene utilizando en cruzamiento con ganado criollo, con buenos resultados dado a su rusticidad, precocidad y conformación (poco tamaño y cabeza pequeña).

2.1.3 Charoláis

Reyner, 2010. Su origen es del Centro este de Francia (Distrito de Charol), la raza Charoláis tuvo su origen en las regiones centro oeste y sudoeste de Francia, en las antiguas provincias francesas de Charoláis

y de Niemen. No se conoce el ganado que dio origen a esta raza. Raza de gran capacidad productora de carne, originaria de Francia. Presenta una gran masa muscular con abundante manto de carne en los cuartos posteriores, donde se encuentran los cortes de mayores cualidades de sabor cárnico. Se trata de animales que alcanzan un peso elevado a edad adulta. Su pelaje es blanco y existen dos variedades: mocha y astada. Ha sido tradicionalmente utilizada en cruza con razas británicas, especialmente Angus, a fin de lograr reses con mejor rendimiento de carne a partir de su menor contenido de grasas. Debido a su origen europeo está catalogada como "Raza continental".

2.1.4 Criollo

Reyner, 2010. El ganado Criollo es un biotipo proveniente del ganado vacuno que trajeron los españoles hace más de 400 años (regiones de Extremadura, Andalucía, Murcia y Cataluña). En el Perú, 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.

Desde el punto de vista de carne y leche, bajo las condiciones adversas de crianza, con pastos pobres y épocas de largas sequías, sus índices productivos son: de la sierra tienen una pendiente alrededor de 25%, se hace difícil la utilización de maquinaria completa. Por ello, el ganado vacuno Criollo contribuye también como fuente de tracción, siendo una alternativa el uso de yunta para las labores agrícolas y de transporte comunal y familiar. El ganado Criollo conforma la población base de la actual ganadería altoandina de subsistencia. Juegan un rol importante

en el ingreso familiar y la seguridad alimentaria de los campesinos de la sierra peruana y constituyen uno de los medios de mitigación de la migración del campo a la ciudad. Por ello, es de interés conocer la variabilidad genética de estas poblaciones para el desarrollo de planes de conservación y uso sostenible, y contribuir a una mejor calidad de vida de las comunidades campesinas.

2.2 MORTALIDAD

La mortalidad es una característica de importancia tanto biológica como económica para cualquier sistema de producción animal (Martínez, 2000). Los valores de mortalidad entre el nacimiento y 12 meses de edad para algunos hatos de doble propósito en Latinoamérica son marcadamente diferentes, con valores desde 2,2% hasta 26,7%, siendo el promedio no ponderado de 13,5%. Las variaciones en mortalidad pueden ser debidas tanto a factores genéticos como no genéticos. En este sentido, existen diferencias en mortalidad entre fincas, con valores extremos de 3,0 a 15,1%. Varios autores señalan diferencias en mortalidad debido al año. En general, la diferencia de los valores extremos es de 6,6 y 398%, con un promedio no ponderado de 130,1%. Además, indican no haber encontrado diferencias debido al año de nacimiento. Para hatos de doble propósito, la diferencia entre valores extremos en mortalidad entre el mejor y el peor mes de nacimiento es 3,2 a 90,4%, con un promedio no ponderado de 36,6%. Existen diferencias entre machos y hembras en mortalidad desde 6,6 hasta 124,0%, con un promedio no ponderado de 39,1%, sin una tendencia clara en superioridad entre machos y hembras. Algunos trabajos señalan haber encontrado diferencias debido a la edad de la madre al parto sobre la

mortalidad. Hijos de vacas de primer parto mueren en promedio no ponderado 53,4% más, en un rango de 20,7 a 78,8%, que vacas con dos o más partos. Otro factor importante en la variación de la mortalidad es el peso al nacer, en el cual los pesos intermedios están asociados con menor mortalidad que pesos bajos o muy altos (Vaccaro *et al.*, 1996).

Entre los efectos genéticos, el grupo racial del animal tiene impacto en la mortalidad en rebaños doble propósito, y se puede esperar diferencias en mortalidad, entre valores extremos en el rango de 7,8 hasta 196,3%, con un promedio no ponderado de 67,3%. No obstante, a pesar de la importancia que posee la producción ganadera de doble propósito en el país, existe poca información que describa la mortalidad de los animales debido a la influencia de los factores ambientales y genéticos en el trópico. En tal sentido, esta investigación tuvo por objetivo determinar y cuantificar los factores no genéticos y de grupo racial que afectan la mortalidad entre el nacimiento y los 12 meses de edad en vacunos de doble propósito de dos fincas comerciales del estado Trujillo, Venezuela (Vaccaro *et al.*, 1997).

La muerte prematura de los animales es el resultado de la enfermedad, como también de accidentes o de una acción intencionada por terceros, y tiene un efecto pronunciado sobre la productividad de las poblaciones animales. En la ganadería intensiva, los costos de mortalidad son mayores cuando los animales con un alto potencial genético mueren durante los años de máxima producción (Wayne *et al.*, 1997).

La mortalidad entre vacas de lechería 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 comprometer el bienestar del animal (sufrimiento antes de la muerte o eutanasia). Una evaluación de la mortalidad entre un grupo de vacas puede indicar diferentes niveles de salud y bienestar. La mortalidad puede estar influenciada por costos de reemplazo de las vacas, costos de sacrificio, gastos veterinarios, prácticas agrícolas y manejo (Thomsen *et al.*, 2004).

Desde un punto de vista económico, la mortalidad constituye una pérdida al contabilizar el valor individual de las vacas, en particular de las buenas productoras y del carácter irreversible del acontecimiento que implica un déficit genético irremediable y una suspensión de toda producción (leche, terneros) sin valorización post mortem (Faye y Pérochon 1995).

El patrón de mortalidad en hatos lecheros organizados sirve como un indicador útil para evaluar el estado de salud del ganado y la eficacia de los programas de manejo. La disminución de los índices de morbilidad y mortalidad son los principales objetivos de manejo dentro del rebaño lechero (Prasad *et al.*, 2004).

Un ambiente competitivo obliga al ganadero constantemente a adoptar nuevos y más intensivos métodos de producción con el objetivo de bajar los costos e incrementar la producción. La deliberación es si esta intensificación de la producción tiene un impacto adverso sobre la salud y el bienestar animal, con posibles efectos negativos en la calidad de vida de la población de vacas lecheras. Además, cambios en el ambiente fisiológico debido al

incremento de la mecanización y el gran tamaño de los rebaños contribuyen a una pérdida de atención de atención (Norgaard *et al.*, 1999).

Las estrategias para la prevención y control de enfermedades son componentes importantes de cualquier sistema de producción. Una estimación exacta del número de muertes y una evaluación de la importancia relativa de varios síndromes de enfermedades es de valor en la promoción de la salud del ganado, en la planificación de campañas de prevención de enfermedades y en la determinación de los temas que requieren de investigación adicional. Por lo tanto, la identificación correcta de la causa de muerte permite la aplicación adecuada de medidas que permiten pérdidas futuras (Menzies *et al.*, 1995).

2.3 ANTECEDENTES

Rogel *et al.*, 2007. En el estudio utilizó 205 tarjetas de registros individuales de las vacas muertas raza Frisón Negro de tres rebaños lecheros de la provincia de Valdivia (rebaños denominados A, B y C) desde los años 1994 al 2004, además de 11 inventarios anuales correspondientes a los años en estudio. De los inventarios se obtuvo, además del número de vacas al inicio de cada período y el número de vacas muertas por año, el número (registro predial) de cada vaca muerta en cada período, para después ser ubicado en las tarjetas individuales, las que habían sido ordenadas por año previamente, procediendo a obtener de cada tarjeta los siguientes datos: fecha de nacimiento, fecha del último parto, fecha de muerte y causa de muerte.

Tabla 1: Tasa de mortalidad bruta anual de vacas según años y rebaños en sur de Chile.

Años	Rebaño	Rebaño	Rebaño	Promedio
	A	B	C	
1994	2.8	0.0	2.6	1.8
1995	5.2	4.4	2.7	4.1
1996	6.6	1.3	4.2	4.0
1997	6.0	5.2	1.4	4.2
1998	9.1	6.8	0.0	5.3
1999	10.2	3.9	5.0	6.4
2000	6.8	10.1	5.1	7.3
2001	6.0	2.6	2.4	3.7
2002	7.1	6.2	4.0	5.8
2003	9.2	4.8	2.9	5.6
2004	5.8	1.3	5.4	4.1
Promedio	6.8	4.2	3.2	4.8

FUENTE: Rogel *et al.*, 2007.

Jorge *et al.*, 2003. Analizó los registros de 3,100 vacas Holstein que fueron descartadas de 10 establos lecheros de crianza intensiva en Lima durante los años 1990 a 1996 con el propósito de determinar la edad al primer parto, el número de lactancias y la vida productiva de los animales, así como las principales causas de descarte. En el análisis se consideró el establo, el tamaño del hato (>500 vacas, de 100 a 500 y <100 vacas) y el tipo de empresa (accionariado reducido y múltiple). Las causas de eliminación fueron agrupadas por problemas de fertilidad, de ubre, del aparato locomotor, peripartales, emergencia y otros. La edad al primer parto, el número de lactancias y la vida productiva fue de 28.6 ± 4.1 meses, 3.0 ± 2.0 y 42.9 ± 29.4 meses, respectivamente. No se encontró diferencias significativas por efecto de tamaño de establo ($p > 0.05$) con excepción de la edad al primer parto que fue menor en establos con más de 500 vacas (27.9 m, $p < 0.05$). Los animales de los establos con accionariado múltiple tuvieron una mayor edad al primer parto, un mayor número de lactancias y un mayor tiempo de

permanencia en el hato ($p < 0.05$). La distribución de las causas de descarte fue: 52.7% por problemas reproductivos, 12.1% por problemas de ubre, 3.0% por problemas del aparato locomotor, 3.5% por problemas peripartales, 8.7% por motivos de emergencia y 19.9% por otras razones.

Mendoza *et al.*, 2010. Manifiesta que, los índices comparados de mortalidad natural y pérdidas totales entre los períodos lluviosos y poco lluviosos, mayoritarios y significativamente superiores en los segundos, con un efecto real de esta variable climatológica que se fundamenta en las diferencias típicas significativas de las precipitaciones entre uno y otro período.

Tabla 2: Índices de Mortalidad Natural en bovinos totales según períodos.

Etapas	Lluvioso	Poco Lluvia	Probabilidad
2000 - 2001	2.82	2.11	0.001
2001 - 2002	2.52	3.22	0.001
2002 - 2003	3.66	3.61	NS
2003 - 2004	2.28	6.05	0.000
2004 - 2005	6.67	5.17	0.000
2005 - 2006	3.56	3.29	NS
2006 - 2007	2.29	2.73	0.05
2007 - 2008	2.13	3.16	0.001
2008 - 2009	1.91	2.93	0.001
2009 - 2010	4.35	-	-

FUENTE: Mendoza *et al.*, 2010.

González *et al.*, 2004. Manifiesta que estos resultados, unidos a que la desnutrición fue la primera causa de muertes, con índice proporcional significativamente superior a las otras, pueden explicarse de que en la estación poco lluviosa la escasez de alimentos puede intervenir negativamente, tanto mediante la tasa de natalidad, como de mortalidad, ya que ocurre el mayor porcentaje de muertes por desnutrición debido a la baja disponibilidad de alimentos, y de que en esta etapa el animal se

ve sometido a una penuria alimentaria, con fuerte pérdida de peso, y que el ciclo climático de Cuba tiene repercusión también en el abasto mismo del agua, elemento vital para los animales, con intermitencia en el suministro y consecuencias nefastas.

Gonzales, 1995. En el estudio realizado en el CE Chuquibambilla y en el Fundo SAN ANTONIO, el objetivo de estudio fue determinar la mortalidad de terneros del nacimiento al destete de las razas Brown swiss y Holstein por mal de altura durante el periodo de 1989 a 1991 y de 1986 a 1991 respectivamente con un promedio de nacimientos de 53 y 61 crías por año respectivamente, en la cual la mortalidad por Mal de Altura en la raza Brown swiss fue de 12% mientras que en la raza Holstein fue de 19.23%. La mortalidad total se distribuye en época seca 56% y época lluviosa 43%, mientras en la raza Holstein fue de 323% y 67.5% respectivamente. El comportamiento para el efecto sexo se encontró 45.95% para machos y 54% para hembras de la raza Brown swiss, sin embargo para la raza Holstein fue 44.12% y 55.88% para macho y hembra.

Jaén, 1976. En el departamento de Puno ha estudiado la mortalidad comparativa por mal de altura en vacunos Brown Swiss y Holstein durante los años 1955 a 1970, en dos fundos de una misma zona, situados en la provincia de Melgar (CE Chuquibambilla y San Antonio), la mortalidad por mal de altura, en proporción a la población promedio, fue más alta en vacunos Holstein 7.38% que en vacunos Brown swiss 2.61%. Existe diferencia entre los porcentajes de mortalidad entre sexos de ambas razas, siendo altamente significativa en la raza Holstein 18.06% en machos y 4.67% en hembras, y no significativa en la raza Brown Swiss 3.43% en machos y

1.92% en hembras. En ambas razas existe diferencia estadística altamente significativa entre los porcentajes de mortalidad en diferentes edades; siendo afectado animales menores de 6 meses de edad 19.01% en Holstein y 5.15% en Brown swiss, y de ellos más los terneros 20.10% en Holstein y 5.92% en Brown swiss, que las terneras 17.33% en Holstein y 3.95% en Brown swiss. No se ha encontrado diferencias estadísticas de mortalidad en ambas razas entre las épocas de seca y lluvias.

Suing, 1974. En 14 fundos del departamento de Puno, durante la campaña de 1973 han determinado las causas de mortalidad en vacunos Brown swiss, que estaban bajo supervisión de Médicos Veterinarios, cuyos resultados fueron, el porcentaje de mortalidad en vacunos fue 3.32% en relación a la población promedio o capital promedio correspondiente, y el mayor porcentaje a las enfermedades orgánicas 56.86%, seguida de enfermedades accidentales 20%, luego enfermedades infecciosas 17.34% y finalmente enfermedades parasitarias 5.78%. Con respecto a la mortalidad por meses, en el mes de abril se produjo mayor porcentaje de mortalidad 11.32%, mientras el menor porcentaje de mortalidad en el mes de agosto 6.74%. Las enfermedades orgánicas causaron mayor mortalidad en el mes de junio 83.87%, las enfermedades accidentales en el mes de mayo 27.27%, las enfermedades infecciosas en el mes de febrero 34.14% y las enfermedades parasitarias en el mes de setiembre 12.12%. Además, se observó que hubo mayor mortalidad de vacunos hembras 5.15% que machos 3.16%.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LUGAR DE ESTUDIO

El estudio de investigación fue desarrollado en el Centro de Investigación y Producción Chuquibambilla de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano, que se encuentra ubicado en el Distrito de Umachiri, Provincia de Melgar de la Región Puno, teniendo una extensión de 3,216 Ha., a una distancia de 156 Km., de la ciudad de Puno localizado en las coordenadas geográficas 14° 47' 37" latitud Sur y 70° 47' 50" longitud oeste, a 3974 m.s.n.m., presenta una temperatura templada – fría la mayor parte del año. (SENAMHI, 2014).

3.2 MATERIAL DE ESTUDIO

3.2.1 Registros

Para el estudio se utilizó los registros de mortalidad, protocolos de necropsia, archivos de informes mensuales y planilla de contada mensual que se encuentra en los archivos del CIP Chuquibambilla).

3.2.2 Metodología

3.2.2.1 Procedimiento

Toda la información fue digitada en una base de datos del programa Microsoft Office Excel, creándose los campos necesarios como número de arete, raza, sexo, clase animal, causa de muerte y periodos ó años de producción; los cuales fueron relacionados a la población de Bovinos de las razas Brown swiss, Charoláis, Aberdeen angus y Criollos existentes en el Centro de Investigación y Producción Chuquibambilla de los años 2012 – 2016.

a) Variable dependiente

- Tasa de mortalidad (números o porcentajes).

b) Variables independientes

- Raza (Brown Swiss, Aberdeen Angus, Charoláis y Criollo).
- Clase (toro, torete, ternero, vaca, vaquilla y ternera).
- Sexo (macho y hembra)
- Épocas (lluviosa y seca)
- Meses (enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre).
- Causas de enfermedades (parasitarias, bacterianas, metabólicas esporádicas, y otros).

3.2.2.2 Clasificación de las causas de muerte.

Debido a la gran cantidad de diagnósticos y signos descritos en los vales y registros de mortalidad, que llevaron a la muerte de las vacas se decidió clasificarlas en 5 causales de mortalidad.

- Causas parasitarias: gastroenteritis y fasciolosis.
- Causas bacterianas: neumonía, pioseptisemia, septicemia generalizada, peritonitis y reticuloperitonitis, pericarditis, listeriosis y neumoenteritis.
- Causas metabólicas: timpanismo, cólico y atonía ruminal.
- Causas esporádicas: caquexia e inanición, asfixia, parto distócico, litiasis renal, torsión intestinal, gastritis ulcerosa, mal de altura y prolapso uterino.
- Otros: abortos, nacida muerta, malformaciones congénitas, parálisis del tren posterior y traumatismo

3.2.2.3 Cálculo de tasa de mortalidad

Para el Cálculo de la tasa de mortalidad se utilizó las siguientes fórmulas (Thrusfiel, 1990 y Wayne *et al.*, 1997):

$$\text{Tasa de mortalidad (\%)} = \frac{\text{Total de animales muertos en un periodo de tiempo determinado}}{\text{Número promedio del total de animales en riesgo}} \times 100$$

$$\text{Mortalidad por raza (\%)} = \frac{\text{Número de animales muestros por raza}}{\text{Población de animales de esa raza existente en ese tiempo}} \times 100$$

$$\text{Mortalidad por clase (\%)} = \frac{\text{Número de animales muertos por clase}}{\text{Población de animales de esa clase existente en ese tiempo}} \times 100$$

$$\text{Mortalidad por sexo (\%)} = \frac{\text{Número de animales muertos por sexo}}{\text{Población de animales de ese sexo existente en ese tiempo}} \times 100$$

$$\text{Mortalidad por meses (\%)} = \frac{\text{Número de animales muertos por meses}}{\text{Población de animales de ese mes existente en ese tiempo}} \times 100$$

$$\text{Mortalidad por época (\%)} = \frac{\text{Número de animales muertos por época}}{\text{Población de animales de esa época existente en ese tiempo}} \times 100$$

$$\text{Mortalidad según causa (\%)} = \frac{\text{Número de animales muertos por una causa específica durante un año}}{\text{Promedio de la población presente en dicho año}} \times 100$$

3.3 MÉTODO ESTADÍSTICO

Los datos porcentuales de mortalidad fueron analizados mediante diseño bloque completamente al azar previa transformación a valores angulares y para la comparación de medias se utilizó la Prueba Múltiple de Tukey $\alpha=0.05$, cuyo modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + \beta_j + E_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} = Variable respuesta (tasa de mortalidad)

μ = Efecto de media común

T_i = Efecto de *i*ésimo tratamiento (años)

β_j = Efecto de jésimo bloque (raza, meses, clase, sexo, época)

E_{ijk} = Efecto no controlable por el investigador

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. TASA DE MORTALIDAD DE VACUNOS SEGÚN RAZA

Los resultados del estudio retrospectivo sobre la mortalidad en vacunos del CIP Chuquibambilla según raza y año; se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 – 2016, según raza animal

RAZA	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
Brown swiss	20.33%	21.66%	20.74%	19.02%	10.2%	18.39%
Criollo	7.37%	3.27%	2.21%	4.06%	3.13%	4.01%
Aberdeen	8.79%	8.38%	12.06%	6.89%	9.32%	9.09%
Charoláis	19.04%	18.1%	15.38%	8.46%	4.4%	13.08%

En la tabla 3 y las figuras 1 y 2 (ANEXO), se evidencia la tasa de mortalidad en vacunos según raza animal y años; la mortalidad fue muy superior en los vacunos de raza Brown como 20.33, 21.66, 20.74, 19.02 y 10.2 % para los años 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016, respectivamente, con un promedio de 18.39 %; seguido de raza Charoláis con promedio de 13.08 %, con mortalidad intermedia la raza Aberdeen angus con 9.09 % y la más baja la raza criollo que mostraron el 4.01 % ($P \leq 0.05$). Esta diferencia por efecto raza se debería a que, la institución adquiere semen importado de raza Brown Swiss, del cual los terneros nacidos de padres no adaptados al medio ambiente a altitudes de aproximadamente a 4,000 m.s.n.m., presentan hipoxia, que inicia el proceso de descompensación de la presión parcial de oxígeno y da como resultado insuficiencia circulatoria como retroceso de la sangre ó pulso yugular, y finalmente el ventrículo derecho se hipertrofia, esto ocurre en la raza Brown swiss; comparando la raza

criollo con menor tasa de mortalidad, debido a la adaptación por más de 600 años atrás, luego de su introducción al medio ambiente a altitudes de aproximadamente de 4,000 m.s.n.m. en los años 1500 (Gonzales, 1995).

4.2. TASA DE MORTALIDAD DE VACUNOS SEGÚN CLASE ANIMAL

Los resultados del estudio retrospectivo sobre mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla, según clase animal; se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 – 2016, según clase animal

Clase	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
Toro	0%	20.01%	40.01%	0%	0%	30.01%
Torete	12.5%	12.5%	0%	0%	0%	12.50%
Ternero	60.76%	48.61%	41.76%	44.3%	27.85%	44.70%
Vaca	2.25%	4.37%	2.58%	2.17%	1.68%	2.60%
Vaquilla	5.36%	4.44%	5.16%	3.59%	2.81%	4.27%
Tenera	28.57%	25.26%	24.53%	17.7%	17.59%	22.73%

En la tabla 4 y las figuras 3 y 4 (ANEXO), observamos la tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla según clase animal; donde los terneros tuvieron para los años 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016, mortalidades de 60.76, 48.61, 41.76, 44.3 y 27.85%, respectivamente con promedio de 44.7 %, seguido de toros con promedio de 30.01 % observándose mortalidad los años 2013 y 2014, en las terneras observamos mortalidades de 28.57, 25.26, 24.53, 17.7 y 17.59 % para los años 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016, respectivamente, con promedio de 22.73 %; mientras las otras clases como vaca, toretes y vaquilla mostraron menor porcentaje de mortandad como 2.6, 12.5 y 4.27 %, respectivamente ($P \leq 0.05$). Esta diferencia por efecto clase estaría relacionado a que los animales recién nacidos hasta dos años

de edad tendrían insuficiente producción de anticuerpos, debido a que los órganos y tejidos que producen la serie blanca se encuentra completando su desarrollo, en ese espacio de edad los animales están expuesto a diversos agentes patógenos; es por eso, que refleja el mayor porcentaje de mortalidad.

Nuestros resultados del presente estudio se asemejan a lo que indica (Vaccaro *et al.*, 1996), señalan haber encontrado diferencias debido a la edad de la madre al parto sobre la mortalidad. Hijos de vacas de primer parto mueren en promedio no ponderado 53,4% a más, en un rango de 20,7 a 78,8%, que vacas con dos o más partos. Otro factor importante en la variación de la mortalidad es el peso al nacer, en el cual los pesos intermedios están asociados con menor mortalidad que pesos bajos o muy altos.

4. 3. TASA DE MORTALIDAD DE VACUNOS SEGÚN SEXO

Los resultados del estudio retrospectivo sobre mortalidad en vacunos del CIP Chuquibambilla, según sexo por años; se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 – 2016, según sexo animal

Sexo	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
Hembra	6.48%	7.11%	6.79%	5.19%	4.42%	6.00%
Macho	49.5%	43.53%	38.46%	31.82%	21.57%	36.98%

En la tabla 5 y las figuras 5 y 6 (ANEXO), se muestra la tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla según sexo; el mayor porcentaje de mortalidad fue en machos, con promedio de 36.98 %, comparado al de las

hembras que solamente alcanzaron el 6.0 % de mortalidad ($P \leq 0.05$). Esta variación de proporción de la mortalidad estaría relacionada con la parición, el mayor número de nacimientos corresponde al sexo macho, y estos animales están expuestos a un ambiente de hipoxia debido a la altitud promedio de 4,000 m.s.n.m., lo que predispone tasas de mortalidad superiores al de las hembras.

Los resultados encontrados en el presente estudio se asemejan a lo que indica (Vaccaro *et al.*, 1997), quien encuentra diferencias entre machos y hembras en mortalidad desde 6,6 hasta 74,0%, con un promedio no ponderado de 39,1% sin una tendencia clara en superioridad entre machos y hembras. Algunos trabajos señalan haber encontrado diferencias debido a la edad de la madre al parto sobre la mortalidad. Crías de vacas de primer parto mueren en promedio no ponderado de 53,4% a más, en un rango de 20,7 a 78,8%, que vacas con dos o más partos. Otro factor importante en la variación de la mortalidad es el peso al nacer, en el cual los pesos intermedios están asociados con menor mortalidad que pesos bajos o muy altos.

Además, estos resultados se diferencian al reporte de (Gonzales, 1995) que, en el CE Chuquibambilla y en el Fundo San Antonio, registran mortalidades de 45.95% para machos y 54% para hembras en la raza Brown swiss, y en la raza Holstein 44.12% y 55.88% para macho y hembra, respectivamente; esto en terneros desde el nacimiento al destete en razas Brown swiss y Holstein por mal de altura durante el periodo de 1989 a 1991 y de 1986 a 1991. Esta diferencia con resultados del autor mencionado se debe que solamente ha estudiado en terneros y que esta clase de animales

se encuentran expuestos a diversos agentes biológicos, físicos y son más propenso que los animales adultos por diferencia de respuesta inmunitaria.

4.4. TASA DE MORTALIDAD DE VACUNOS SEGÚN MESES

Los resultados del estudio retrospectivo sobre la mortalidad en vacunos del CIP Chuquibambilla según meses por años; se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 – 2016, según meses

Meses	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
Enero	1.25%	1.17%	0.91%	1.26%	0.86%	1.09%
Febrero	0.57%	1.56%	1.5%	1.23%	0.6%	1.09%
Marzo	1.27%	1.52%	0.9%	0.95%	0.81%	1.09%
Abril	0.47%	0.97%	1.78%	1.16%	0.23%	0.92%
Mayo	1.47%	0.66%	0.99%	0.46%	0.51%	0.82%
Junio	1.01%	0.29%	0.64%	1.06%	0.5%	0.70%
Julio	1.41%	1.71%	1.18%	0.39%	0.48%	1.034%
Agosto	1.46%	0.59%	1.47%	0.4%	0.36%	0.856%
Setiembre	0.85%	1.02%	0.53%	0.67%	0.24%	0.662%
Octubre	1.07%	0.57%	0.39%	0.39%	0.4%	0.564%
Noviembre	0.77%	0.61%	0.12%	0.64%	0.79%	0.586%
Diciembre	1.14%	0.89%	0.65%	0.13%	0.76%	0.714%

La tabla 6 y las figuras 7 y 8 (ANEXO), evidencia la tasa de mortalidad en vacunos del CIP Chuquibambilla según meses dentro de cada año; donde las mayores mortalidades se observan en los meses de lluvia entre enero, febrero y marzo con promedio de 1.09 %, lo otro que resalta fue en los meses de friaje y/o que pertenecen a los meses de julio y agosto del periodo de estiaje que tuvieron 1.03 y 0.86 % ($P \geq 0.05$). Esta diferencia por efecto mes del año productivo estaría relacionado a la variación del

comportamiento de precipitación pluvial que ocurre en los meses de enero a marzo; y el mes de julio es por expresarse las bajas temperaturas que induciría la ocurrencia de enfermedades respiratorias.

A estos resultados coadyuva (Suing, 1974), quién estudió en 14 fundos del departamento de Puno, durante la campaña de 1973 determinó mortalidad según meses; donde, en el mes de abril encuentra el mayor porcentaje de mortalidad 11.32%, mientras el menor porcentaje de mortalidad en el mes de agosto 6.74%. Las enfermedades orgánicas causaron mayor mortalidad en el mes de junio 83.87%, las enfermedades accidentales influyen en el mes de mayo mortalidad de 27.27%, las enfermedades infecciosas en el mes de febrero reflejan 34.14% y las enfermedades parasitarias en el mes de setiembre 12.12%. Además, se observó que hubo mayor mortalidad de vacunos hembras 5.15% que machos 3.16%. A estos resultados respalda (Rogel *et al.*, 2006) manifestando que, las causas más frecuentes de muerte considerando en los tres predios en conjunto, fue en los meses de abril y septiembre con relación a la edad, la mayoría de las vacas al momento de morir tenía siete años (17%). El mayor porcentaje de mortalidad según número de partos lo obtuvieron las vacas con 1, 2 y 4 partos. La primera etapa de la lactancia fue el período donde se presentó la mortalidad en mayor porcentaje de vacas (61,8%).

4. 5. TASA DE MORTALIDAD DE VACUNOS SEGÚN ÉPOCA

Los resultados del estudio retrospectivo sobre mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla según época por años, se presenta en la Tabla 7.

Tabla 7: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 – 2016, según épocas del año

ÉPOCA	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
Lluviosa	42.39%	60%	54.55%	62.86%	57.45%	54.71%
Seca	57.61%	40%	45.45%	37.14%	42.55%	45.29%

La tabla 7 y las figuras 9 y 10 (ANEXO), muestran la tasa de mortalidad en vacunos del CIP Chuquibambilla según época durante los 5 años de estudio retrospectivo; la tasa de mortalidad fue similar entre las épocas de lluvia y seca ($P \geq 0.05$). La no variación de proporción de la mortalidad entre épocas estaría relacionado al comportamiento de los factores medio ambientales, que ocurre en cada una de las épocas; así como las altas precipitaciones, veranillos, las variaciones extremas entre noche y día de la temperatura ambiental que influyen directamente a los vacunos que se exponen a estos riesgos medioambientales.

Estos resultados se asemejan al reporte de (Gonzales, 1995) quién, en el CE Chuquibambilla y el Fundo San Antonio, registra para época seca 56% y época lluviosa 43% de mortalidad en terneros por mal de altura, desde el nacimiento al destete en razas Brown swiss y Holstein durante los periodos de 1989 a 1991 y de 1986 a 1991. Esta semejanza de altas mortalidades en terneros se debería a la práctica continua de inseminación artificial con semen importado, crías nacidas en este ambiente de altitud que sufren hipoxia e induce a la patogenia de mal de altura. Además (Mendoza *et al.*, 2010), manifiestan que, los índices comparados de mortalidad natural y pérdidas totales entre los periodos lluviosos y poco lluviosos,

mayoritarios y significativamente superiores en lo segundo, con un efecto real de esta variable climatológica que se fundamenta en las diferencias típicas significativas de las precipitaciones entre un periodo y otro.

4.6. TASA DE MORTALIDAD DE VACUNOS SEGÚN CAUSAS

Los resultados del estudio retrospectivo sobre mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla, según causas por años; se presenta en la Tabla 8.

Tabla 8: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 – 2016, según causas

CAUSAS	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
Parasitarias	2.2%	9.9%	9.5%	1.4%	7.6%	5.56%
Bacterianas	20.3%	29.7%	26.2%	24.4%	24.6%	24.60%
Metabólicas	6.3%	2.4%	7.2%	7.1%	13.3%	7.34%
Esporádicas	42.6%	43.2%	41.7%	41.3%	28.3%	41.36%
Otros	29.1%	14.8%	15.5%	25.6%	26.4%	20.94%

En la tabla 8 y cuadro 5 (ANEXO), se evidencia la tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla según causas durante los periodos 2012 – 2016; donde, la causa esporádica produjo la elevada tasa de mortalidad con promedio de 41.36 %, seguido de bacterianas con 24.60 % y otros como abortos, malformación congénita y nacida muerta registran el 20.94 % de mortalidad; mientras las causas metabólicas y los agentes parasitarios produjeron menores tasas de mortandad como 5.76 y 7.34 % ($P \leq 0.05$). Estas causas que influyen en la ocurrencia de la mortalidad de los animales que perjudican el crecimiento del hato ganadero, como reemplazo en grupo de reproductores, incremento de una tasa adecuada

de saca para mejorar los ingresos de la empresa; y con estas causas ocurre pérdidas económicas importantes.

Wayne *et al.*, 1997. Manifiesta que, la muerte prematura de los animales es el resultado de la enfermedad, como también de accidentes o de una acción intencionada por terceros, y tiene un efecto pronunciado sobre la productividad de las poblaciones animales. En la ganadería intensiva, los costos de mortalidad son mayores cuando los animales con un alto potencial genético mueren durante los años de máxima producción. Igualmente (Thomsen *et al.*, 2004), indica que, la mortalidad entre vacas de lechería constituye un problema 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). Una evaluación de la mortalidad entre un grupo de vacas puede indicar diferentes niveles de salud y bienestar; y esta mortalidad puede estar influenciada por costos de reemplazo de las vacas, costos de sacrificio, gastos veterinarios, prácticas agrícolas y manejo.

Mientras (Faye y Pérochon 1995), comentan que, desde un punto de vista económico, la mortalidad constituye una pérdida al contabilizar el valor individual de las vacas, en particular de las buenas productoras y del carácter irreversible del acontecimiento que implica un déficit genético irremediable y una suspensión de toda producción (leche, terneros) sin valorización post mortem. Además (Prasad *et al.*, 2004), manifiestan que el patrón de mortalidad en hatos lecheros organizados sirve como un indicador útil para evaluar el estado de salud del ganado y la eficacia de

los programas de manejo. La disminución de los índices de morbilidad y mortalidad son los principales objetivos de manejo dentro del rebaño lechero.

A estos resultados respalda (Rogel et al., 2006) manifestando que, las causas más frecuentes de muerte considerando en los tres predios en conjunto, fueron los trastornos derivados del parto con un 21%, las causas no determinadas con un 16,1% y los trastornos digestivos con un 15,6%.

Mientras que, (Suing, 1974), en 14 fundos del departamento de puno, durante la campaña de 1973 determinó causas de mortalidad en vacunos Brown swiss, supervisados por los Médicos Veterinarios, donde resalta porcentaje de mortalidad en vacunos en 3.32% en relación a la población promedio o capital promedio correspondiente, y el mayor porcentaje fue relacionada a las enfermedades orgánicas 56.86%, seguida de enfermedades accidentales 20%, luego enfermedades infecciosas 17.34% y finalmente enfermedades parasitarias 5.78%.

4.7. TASA DE MORTALIDAD DE VACUNOS SEGÚN AÑOS

Los resultados del estudio retrospectivo sobre la mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla según años; se presenta en la Tabla 9.

Tabla 9: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 – 2016, según años de producción

Años	Porcentaje (%)
2012	13.88%
2013	12.85%
2014	12.60%
2015	9.60%
2016	6.76%

En la tabla 9, y figura 11 (ANEXO), observamos la tasa de mortalidad en vacunos de las cuatro razas según años productivos; donde las mortalidades fueron superiores en los años 2012, 2013 y 2014 con valores de 13.88, 12.85 y 12.59 % respectivamente; los años 2015 y 2016 disminuyen a 9.60 y 6.76 % respectivamente ($P \geq 0.05$). Esta diferencia porcentual de tasas de mortalidad por efecto año se debería a que, en estos últimos 2 años, el control de enfermedades posiblemente sea eficiente, comparado con los años anteriores que han sido descuidados en la vigilancia sanitaria.

Estos resultados del presente estudio, se asemeja al reporte de (Gonzales, 1995) en el CE Chuquibambilla y el Fundo San Antonio, encuentra la mortalidad de terneros desde el nacimiento al destete en la raza Brown swiss 12.0 % y Holstein 19.23 % por mal de altura durante el períodos de 1989 a 1991 y de 1986 a 1991. Asimismo, los valores del presente estudio se encuentran dentro del rango que reporta (Vaccaro *et al.*, 1996), tal como indica que las tasas de mortalidad entre el nacimiento y 12 meses de edad para algunos hatos de doble propósito en Latinoamérica son marcadamente diferentes, con valores desde 2,2% hasta 26,7%, siendo el promedio no ponderado de 13,5%. Las variaciones en mortalidad pueden ser debidas tanto a factores genéticos como no genéticos. En este sentido, existen diferencias en mortalidad entre fincas, con valores extremos de 3,0 a 15,1%. Varios autores señalan diferencias en mortalidad debido al efecto año. Para hatos de doble propósito, la diferencia entre valores extremos en mortalidad entre el mejor y el peor mes de nacimiento es de 3,2 a 90,4%, con un promedio no ponderado de 36,6%. Mientras (Rogel *et al.*, 2007),

reporta el estudio de 205 tarjetas de registros individuales de las vacas muertas raza Frisón Negro de tres rebaños lecheros de la provincia de Valdivia (rebaños denominados A, B y C) desde los años 1994 al 2004, además de 11 inventarios anuales correspondientes a los años en estudio. De los inventarios se obtuvo, además del número de vacas al inicio de cada período y el número de vacas muertas por año, el número (registro predial) de cada vaca muerta en cada período, para después ser ubicado en las tarjetas individuales, las que habían sido ordenadas por año previamente, procediendo a obtener de cada tarjeta los siguientes datos: fecha de nacimiento, fecha del último parto, fecha de muerte y causa de muerte.

V. CONCLUSIONES

Las tasas de mortalidad fueron superiores según raza en vacunos Brown Swiss con 18.39 %; según clase en terneros 44.7 %; según sexo en machos 36.98 % ($P \leq 0.05$), y entre épocas, meses y años no reflejaron diferencias ($P \geq 0.05$).

Las causas esporádicas produjeron la elevada tasa de mortalidad con 41.36 %, seguido de bacterianas con 24.60 % y otros como abortos, malformación congénita y nacida muerta que representan 20.94 %; mientras las metabólicas y parasitaria fueron menores.

VI. RECOMENDACIONES

Por los resultados obtenidos se debe implementar medidas de control y prevención sobre diferentes factores de riesgo en terneros debido a que se encontró una tasa de mortalidad de 44.70 %.

Se recomienda realizar las necropsias de todos los casos de mortalidad de vacunos por un médico veterinario encargado del CIP Chuquibambilla.

Se recomienda realizar estudios retrospectivos más amplios sobre la mortalidad de vacunos del CIP chuquibambilla.

VII. REFERENCIAS

- Aracela M. 2010. Caracterización fenotípica del bovino Criollo patagónico. Un estudio de caso. Tesis presentada como parte de los requisitos para optar al grado de licenciado en Agronomía. Valdivia – Chile.
- Bavera, G. A. 2007. Curso de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC.
- Calzadilla, D. D; Soto, M. E; Hernández R. M; González, María Teresa; García; P. L; Campos P. E; Suárez T. M; Castro V. A; Andrial D.P. 2006. Generalidades de la producción ganadera en el trópico. Situación actual y perspectivas. Capítulo IV. Crianza de terneros. Generalidades. En: Ganadería Tropical. Editorial Félix Varela, La Habana. 7 - 107.
- Carrasco, A; y Hernández, R. 2004. La Zoonosis en la Medicina Veterinaria Moderna.1.5.1. Implicaciones sanitarias, económicas y sociales de las enfermedades de los animales. En: Zoonosis Tropical. Editorial Félix Varela, La Habana. 24 - 25.
- Faye B, L Pérochon. 1995. La mortalité des vaches laitières dans l'enquête écopathologique Bretagne. *Vet Res* 26, 124-131.
- Ferrer, J. M. 1995. Morbilidad y Mortalidad en Becerras Mestizas Holstein, Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela. *Revista Científica, fcv-luz / Vol. V, N° 1, 33-40*
- González, A; Fernández P; Bu A; Polanco, Carmen; Aguilar R; Dresdner J; Tansini R. 2004. La ganadería en Cuba: desempeño y desafíos. Instituto Nacional de Investigaciones Económicas. PRONTOGRÁFICA, Montevideo, Uruguay.

- Gonzales, J D. 1995. Mal de altura en vacunos Brown swiss y Holstein en el Centro Experimental Chuquibambilla y Fundo San Antonio. Tesis Med. Vet. Zoot. Facultad de Medicina Veterinaria y zootecnia. UNA. PUNO, Perú.
- Jaen R M. 1976. Mortalidad comparativa por Mal de Altura en vacunos Brown swiss y Holstein en el Departamento de Puno. Tesis Med. Vet. Zoot. Facultad de Medicina Veterinaria y zootecnia. UNA. PUNO, Perú.
- Jorge, O.; Alfredo D.; Luisa E. 2003. Vida productiva y principales causas de descarte de vacas Holstein en la cuenca de Lima. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Rev. Inv. Vet. Peru.
- Martínez, G. 2000. Factores que afectan la mortalidad entre el nacimiento y los 84 meses de edad, de un rebaño doble propósito en el Sur del Lago de Maracaibo. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay, Venezuela, 72 p.
- Mendoza, O.; Ramírez W.; Ramos, Miriam.; Mendoza J. y Sosa, W. 2010. Indicadores, tendencia de la mortalidad total en bovinos de una provincia de Cuba (2000 - 2009). Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Granma. Cuba. Dirección Provincial del Instituto de Medicina Veterinaria. Granma. URL disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101010.html> concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101010/101006.pdf>.Cuba.
- REDVET: Vol. 11 N° 10.
- Menzies F D, D G Bryson, T McCallion, D I Matthews. 1995. A study of mortality among suckler and dairy cows in Northern Ireland in 1992. *Vet Rec* 137, 531-536.

- Norgaard N H, K M Lind, J F Ageer. 1999. Cointegration analysis used in a study of dairy cow mortality. *Prev Vet Med* 42, 99-119.
- Orrego J., Alfredo delgado c. y Luisa Echevarría c. 2003. Vida productiva y principales causas de descarte de vacas Holstein en la cuenca de lima. *Rev Inv Vet Perú*; 14 (1): 68-73
- Ortiz, D. 2000. Estudio epidemiológico del problema de mortalidad bovina en la Orinoquía colombiana. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. 290 p.
- Prasad S, N Ramachandran, S Raju. 2004. Mortality patterns in dairy animals under organized herd management conditions at Karnal, India. *Trop Anim Health Pro* 36, 645-654.
- Reyner, K. 2010. Ganadería en el Perú. URL disponible en:

<http://www.monografias.com/trabajos59/la-ganaderia/la-ganaderia3.shtml>.
http://www.minag.gob.pe/pecuaria/pec_crianza_produccion_vacunos2.shtml.
- Rogel, L., y Tamayo, R. 2007. Mortalidad de vacas en tres rebaños lecheros. Instituto de Medicina Preventiva Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. *Med. Vet.* 39, Nº 3.
- Rogel, I. 2006. Estudio Epidemiológico de la Mortalidad de Vacas en el período 1994 – 2004 en tres planteles lecheros del sur de Chile. Tesis para optar el título de Médico Veterinario.
- Rojas, R. D. 2012. Producción de Bovinos. Editorial Universidad Nacional del Altiplano – Puno. Perú.

- SENAMHI. 2014. Estación meteorológica del Centro de Investigación y Producción Chuquibambilla. UNA- Puno.
- Suing R. 1974. Causas de mortalidad en vacunos Brown swiss en el departamento de puno en la campaña agropecuaria 1973. Tesis Med. Vet. Zoot. Facultad de Medicina Veterinaria y zootecnia. UNA. PUNO, Perú
- Thomsen P T, A M Kjeldsen, J T Sorensen, H Houe. 2004. Mortality (including euthanasia) among Danish dairy cows (1990-2001). *Prev Vet Med* 62, 19-33.
- Thrusfield M. 1990. Epidemiología veterinaria. Editorial Acribia S.A., Zaragoza, España.
- Vaccaro L, Perez A, Mejias H. 1996. Correlations between first and successive records on four traits as a basis for culling dual porpose cattle. *Livest Res Rural Dev.* 8: 55-59. Acceso 29 de octubre; 26(3). URL disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd8/2/lucia.htm>.
- Vaccaro L, Perez A, Khalil R, Vacarro R. 1997. Cuantificación de la interacción genotipo: ambiente de sistemas de producción con bovinos de doble propósito. En: Lascano C y F. Holmann (Eds.) *Conceptos y Metodologías de Investigación en Fincas con Sistemas de Producción Animal de Doble Propósito*. CIAT, Cali, Colombia p. 67-79.
- Wayne S, A H Meek, P Willeberg. 1997. Epidemiología veterinaria. Principios y métodos. Editorial Acribia S.A., Zaragoza, España. URL disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos59/la-ganaderia/la-ganaderia2.shtml#ixzz4QZltnRLE>

ANEXOS

Figura 1: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según raza animal

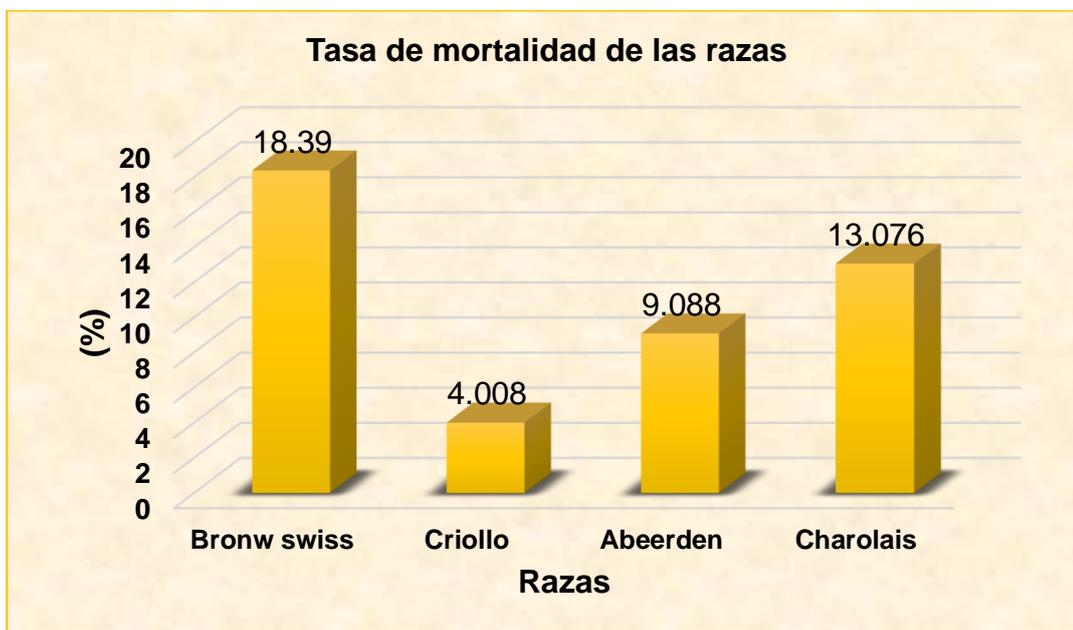


Figura 2: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según raza animal por años

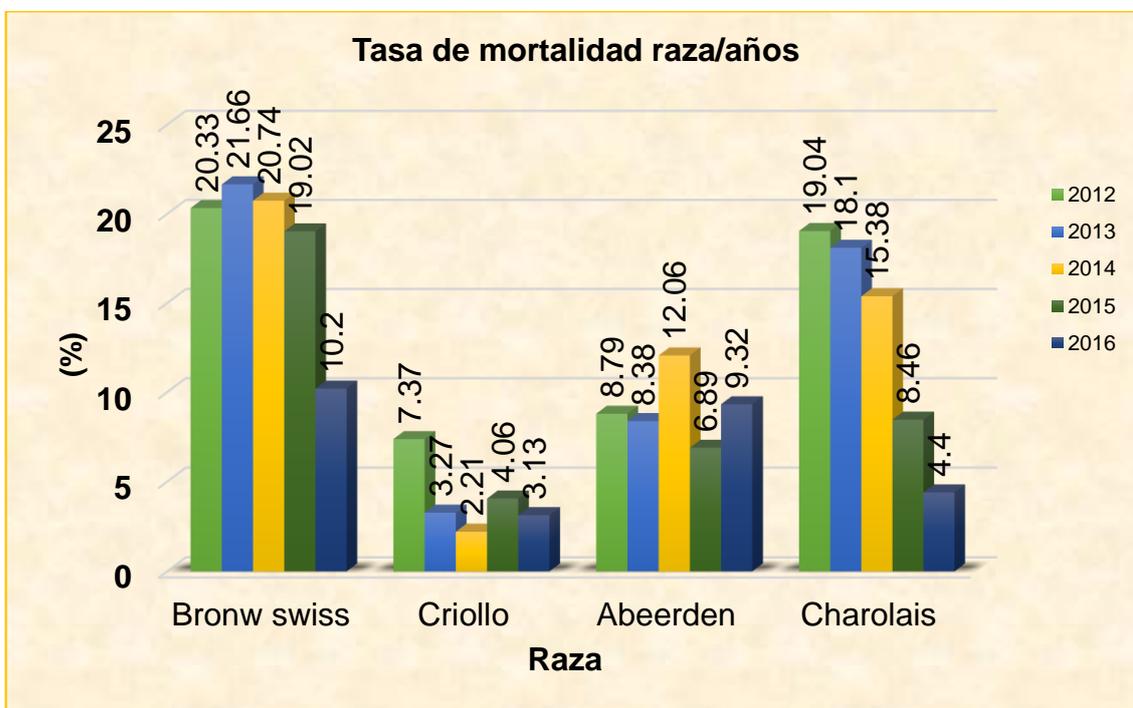


Figura 3: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según clase animal

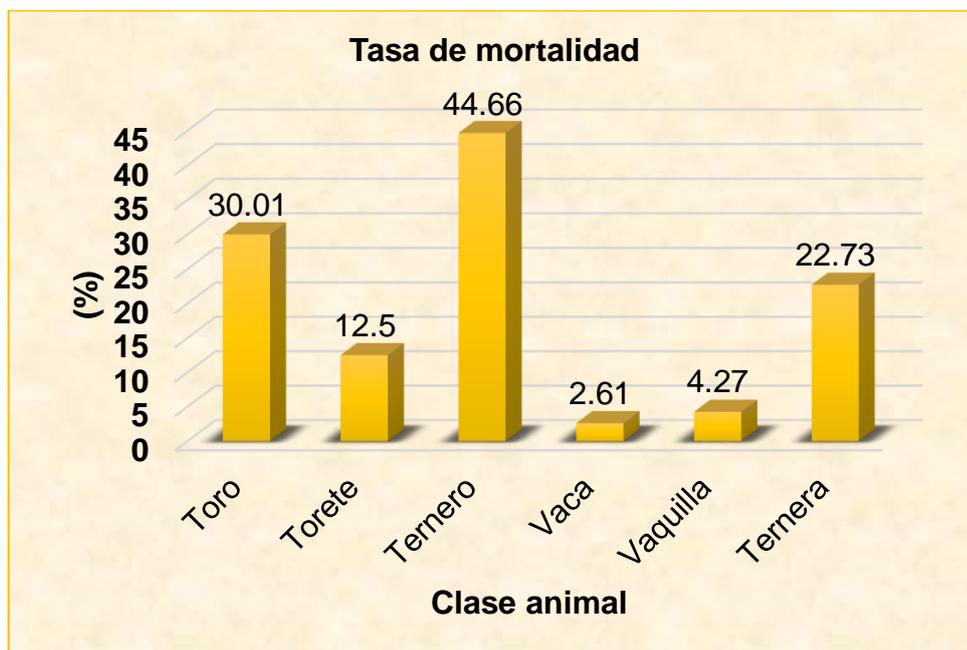


Figura 4: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según clase animal por años

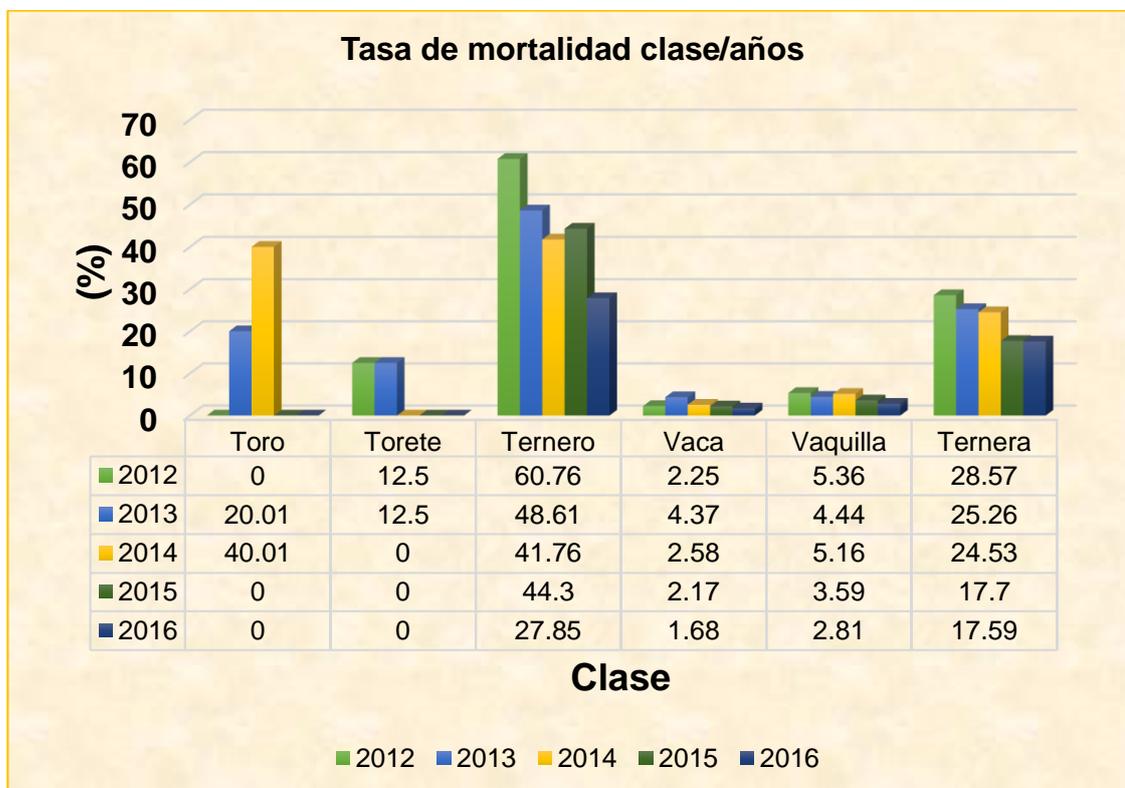


Figura 5: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según sexo

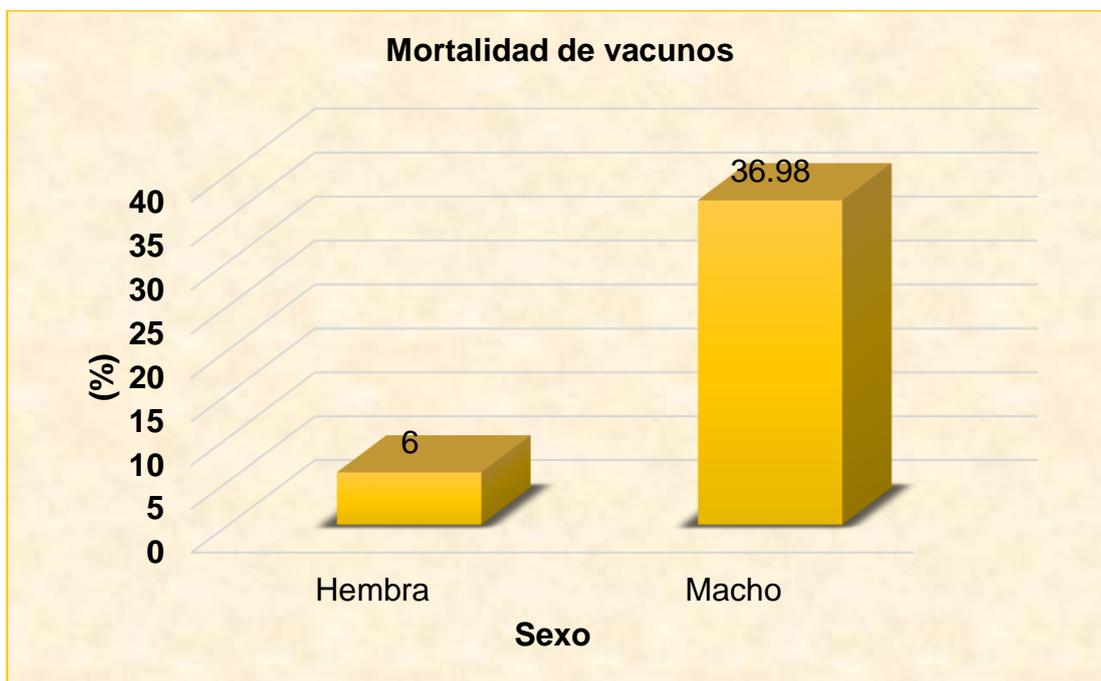


Figura 6: Tasa de mortalidad de vacunos de CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según sexo por años

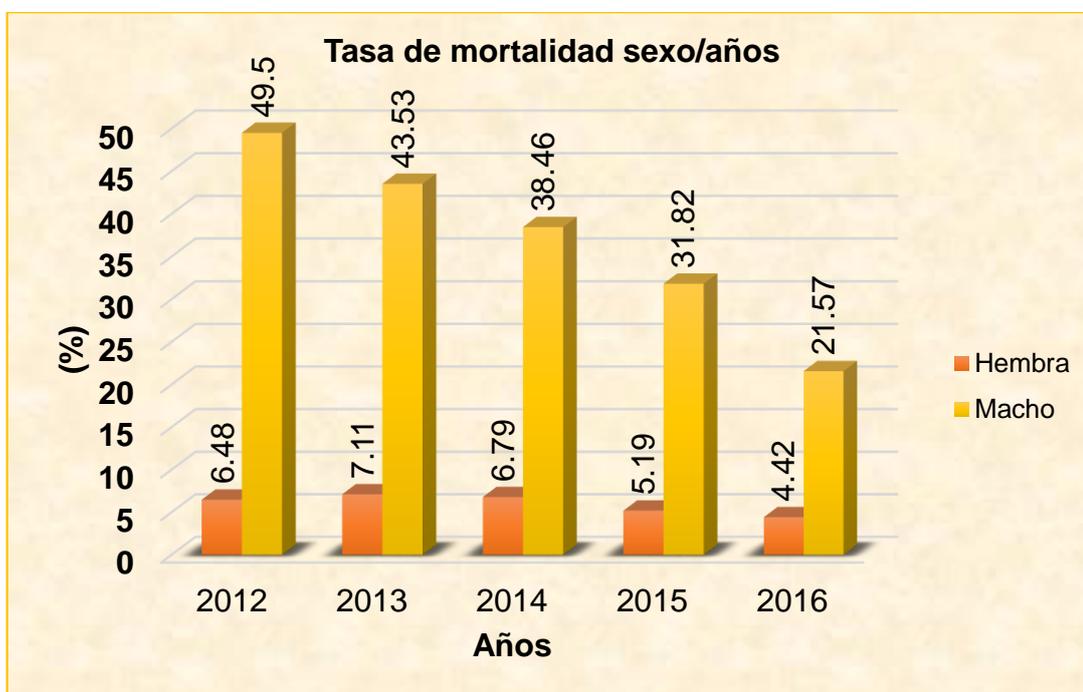


Figura 7: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según meses

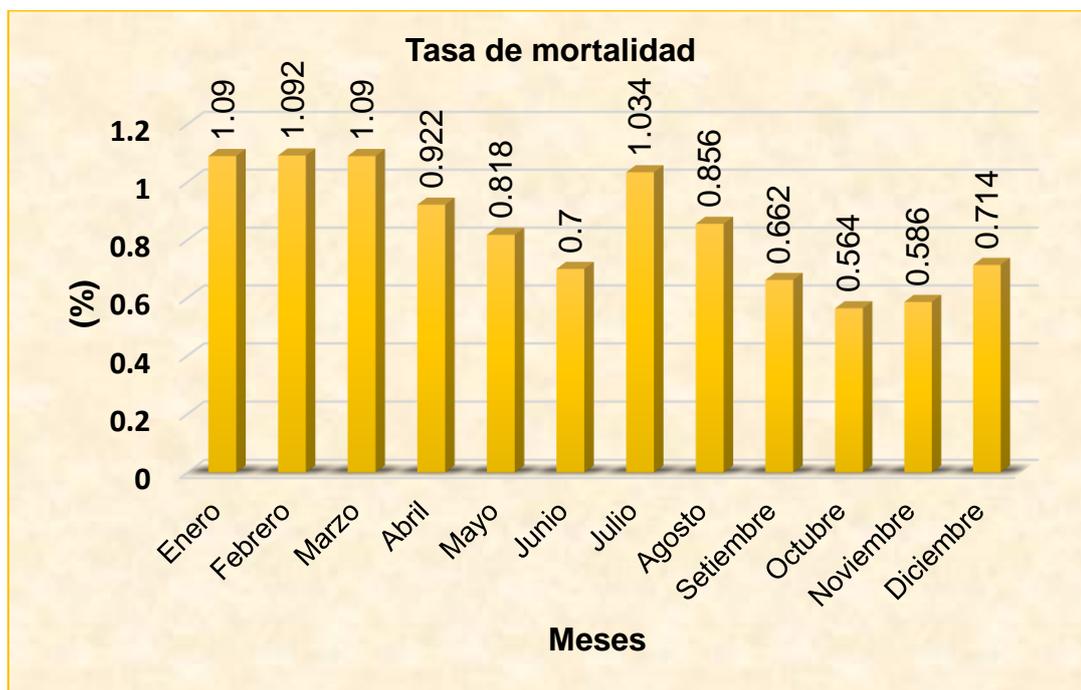


Figura 8: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según meses por años

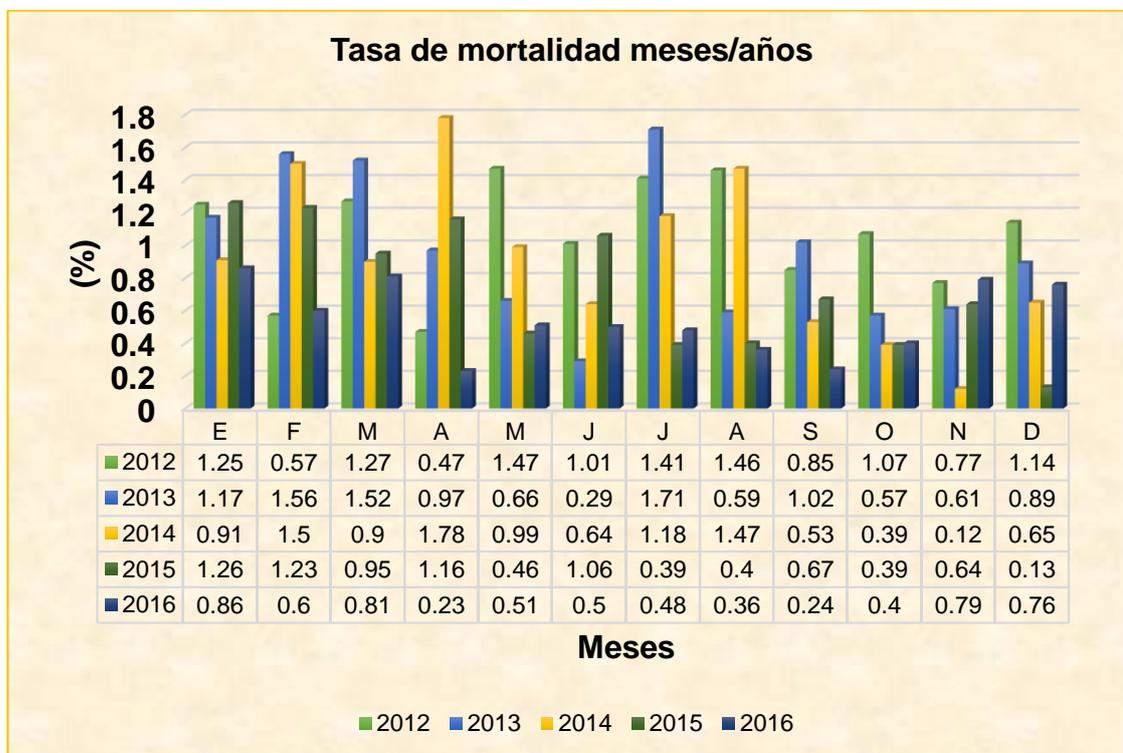


Figura 9: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según época



Figura 10: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chu8quibambilla periodo 2012 - 2016, entre épocas por años

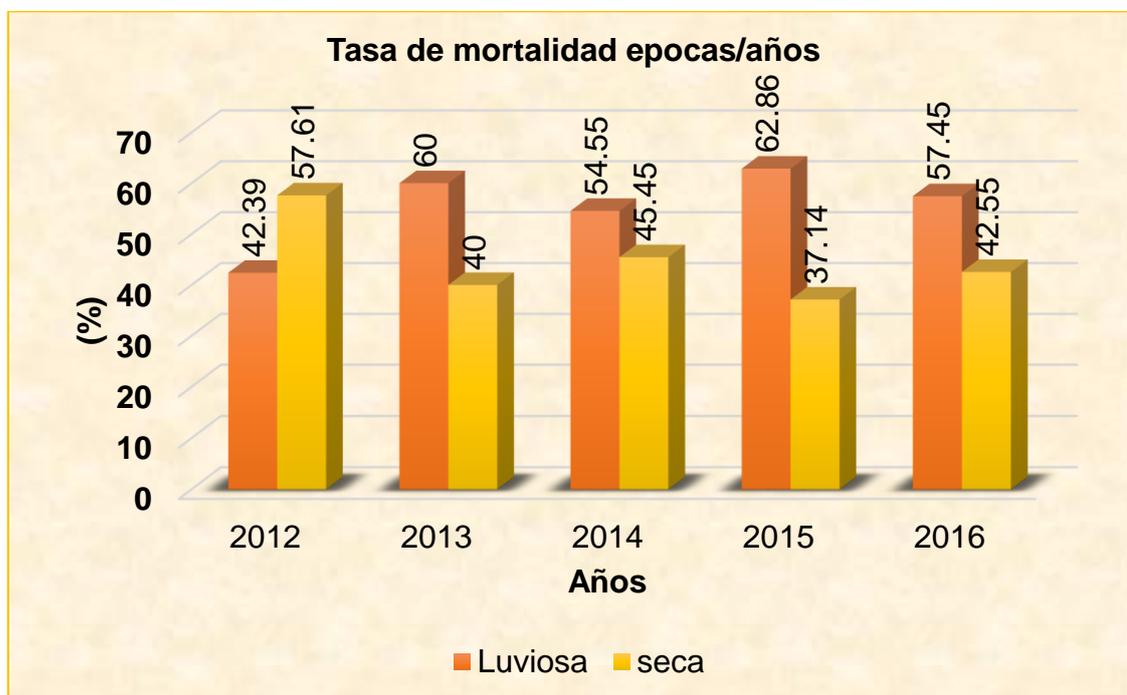


Figura 11: Tasa de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 - 2016, según años



Foto 1: Vacas raza Brown Swiss del CIP Chuquibambilla



Foto 2: Vacas raza Aberdeen angus del CIP Chuquibambilla



Foto 3: Vacas raza Charoláis del CIP Chuquibambilla



Foto 4: Vacuno Criollo del CIP Chuquibambilla



Foto 5: Recopilación de datos de los vales de mortalidad



Foto 6: Planilla contada de ganado vacuno

The image shows a large, detailed spreadsheet titled "PLANILLA CONTADA DE GANADO VACUNO" (Livestock Counting Sheet). The spreadsheet is organized into several main sections:

- EXISTENCIA INICIAL:** Initial stock counts for various categories.
- MOVIMIENTOS:** A large section for recording movements, including births, deaths, and transfers.
- EXISTENCIA FINAL:** Final stock counts.
- DEBITOS Y CREDITOS:** Financial transactions related to the livestock, such as purchases and sales.
- BALANCE:** A summary section at the bottom right showing the final balance and total values.

The spreadsheet contains numerous rows and columns, with numerical data and some handwritten notes. It is placed on a wooden desk.

Foto 7: Recopilación de datos de la planilla contada de ganado vacuno



Foto 8: Centro de Investigación Producción Chuquibambilla



Cuadro 1: ANVA para mortalidad de vacunos según raza por años del CIP Chuquibambilla – UNA – Puno

F.V.	G.L.	SC	CM	F _c	Pr>F	F _t (α=0.05)
Años	4	136.36	34.09	2.84	< 0.072	3.26 n.s.
Raza	3	556.93	185.64	15.48	< 0.000	3.49 **
Error experimental	12	143.96	12.00			
Total	19	837.25				

Cuadro 2: ANVA para mortalidad de vacunos según meses por años del CIP Chuquibambilla – UNA – Puno

F.V.	G.L.	SC	CM	F _c	Pr>F	F _t (α=0.05)
Meses	11	2.2063	0.201	1.43	< 0.192	2.01 n.s.
Años	4	2.0452	0.511	3.65	< 0.012	2.58 n.s.
Error experimental	44	6.1561	0.140			
Total	59	10.4076				

Cuadro 3: ANVA para mortalidad de vacunos según clase animal por años del CIP Chuquibambilla – UNA – Puno

F.V.	G.L.	SC	CM	F _c	Pr>F	F _t (α=0.05)
Clase	4	5304.7	1325.7	10.48	< 0.000	3.01 **
Años	4	584.6	146.2	1.16	< 0.012	3.01 n.s.
Error experimental	16	2656.1	126 5			
Total	24	8543.4				

Cuadro 4: ANVA para mortalidad de vacunos según sexo por años del CIP Chuquibambilla – UNA – Puno

F.V.	G.L.	SC	CM	F _c	Pr>F	F _t (α=0.05)
Sexo	1	2399.09	2399.09	49.82	< 0.002	7.71 **
Años	4	278.56	69.64	1.45	< 0.365	6.39 n.s.
Error experimental	4	192.61	48.15			
Total	9	2870.26				

Cuadro 5: Cuadro de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 – 2016, según causas

CAUSAS	CUADRO DE MORTALIDAD SEGÚN CAUSA			
	ENFERMEDADES	TOTAL	(%)	(%)
PARASITARIAS	Gastroenteritis	12	3.14	5.76
	Fasciolosis	10	2.62	
BACTERIANAS	Neumonía	33	8.64	24.60
	Pio septicemia	7	1.83	
	Septicemia General	25	6.54	
	Peritonitis, Reticuloperitonitis	11	2.88	
	Pericarditis	10	2.62	
	Listeriosis	1	0.26	
	Neumoenteritis	7	1.83	
METABOLICAS	Timpanismo	9	2.36	7.34
	Cólico	15	3.93	
	Atonía Ruminal	4	1.05	
ESPORADICAS	Caquexia, Inanición	17	4.45	41.36

	Asfixia	8	2.09	
	Parto Distócico	9	2.36	
	Litiasis Renal	5	1.31	
	Torsión Intestinal	3	0.79	
	Gastritis Ulcerosa	2	0.52	
	Mal De Altura	112	29.32	
	Prolapso Uterino	2	0.52	
OTROS	Abortos	26	6.81	20.94
	Nacida Muerta	22	5.76	
	Malformación Congénita	19	4.97	
	Parálisis Tren Posterior	5	1.31	
	Traumatismos	8	2.09	
TOTAL		382	100	100

Cuadro 6: Cuadro de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla periodo 2012 – 2016, según causas por años

CUADRO DE MORTALIDAD ENTRE CAUSAS Y ENTRE AÑOS											
CAUSAS	ENFERMEDADES	2012		2013		2014		2015		2016	
		TOTAL	(%)								
PARASITARIAS	Gastroenteritis	1	1.1	2	2.5	5	5.9	1	1.4	3	5.7
	Fasciolosis	1	1.1	6	7.4	3	3.6	0	0	1	1.9
BACTERIANAS	Neumonía	10	11	9	11.1	5	5.9	7	10	3	5.7
	Piosepticemia	1	1.1	2	2.5	3	3.6	0	0	1	1.9
	Septicemia generalizada	6	6.4	8	10	7	8.3	3	4.3	1	1.9
	Reticuloperitonitis	1	1.1	4	4.9	2	2.4	3	4.3	6	11.32
	Pericarditis	0	0	1	1.2	1	1.2	2	2.9	2	3.8
	Listeriosis	0	0	0	0	1	1.2	0	0	0	0
	Neumoenteritis	1	1.1	0	0	3	3.6	2	2.9	0	0
METABOLICAS	Timpanismo	4	4.3	0	0	2	2.4	0	0	3	5.7
	Cólico	2	2.1	1	1.2	4	4.8	4	5.7	3	5.7
	Atonía ruminal	0	0	1	1.2	0	0	1	1.4	1	1.9
ESPORADICAS	Caquexia, inanición	3	3.2	4	4.9	4	4.8	4	5.7	2	3.8
	Asfixia	5	5.3	2	2.5	2	2.4	1	1.4	1	1.9
	Parto distócico	0	0	0	0	0	0	1	1.4	0	0
	Litiasis renal	1	1.1	2	2.5	0	0	2	2.9	0	0
	Torsión intestinal	0	0	0	0	1	1.2	1	1.4	0	0
	Gastritis ulcerosa	1	1.1	0	0	1	1.2	0	0	0	0
	Mal de altura	30	32	27	33.3	26	30.9	19	27.1	12	22.6
	Prolapso uterino	0	0	0	0	1	1.2	1	1.4	0	0
OTROS	Abortos	11	12	7	8.6	4	4.8	4	5.7	2	3.8
	Nacida muerta	10	11	2	2.5	5	5.9	5	7.1	4	7.5
	Malformación congénita	5	5.3	0	0	3	3.6	4	5.7	5	9.4
	Paralipsis del tren posterior	1	1.1	1	1.2	0	0	4	5.7	1	1.9
	Traumatismo	0	0	2	2.5	1	1.2	1	1.4	2	3.8
TOTAL		94	100	81	100	84	100	70	100	53	100

Cuadro 7: Capital promedio de vacunos del CIP Chuquibambilla, según raza por años

CAPITAL PROMEDIO AÑO/RAZA					
RAZAS	2012	2013	2014	2015	2016
Brown swiss	177	180	188	184	196
Criollo	260	244	271	295	255
Aberdeen angus	183	155	174	174	193
Charoláis	126	116	117	130	159

Cuadro 8: Capital promedio de vacunos del CIP Chuquibambilla, según meses por años

CAPITAL PROMEDIO AÑO/MESES					
MESES	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	791	699	668	762	760
Febrero	799	678	656	789	812
Marzo	690	705	733	813	829
Abril	705	720	775	837	854
Mayo	837	720	783	857	852
Junio	815	756	806	866	779
Julio	692	669	774	752	800
Agosto	711	699	758	751	819
Septiembre	683	676	745	745	820
Octubre	700	686	747	745	827
Noviembre	744	694	757	755	743
Diciembre	773	660	805	773	759

Cuadro 9: Capital promedio de vacunos del CIP Chuquibambilla, según clase animal por años

CAPITAL PROMEDIO AÑO/CLASE					
CLASE	2012	2013	2014	2015	2016
Toro	6	5	5	4	6
Torete	16	8	8	16	16
Ternero	79	72	91	79	79
Vaca	400	320	387	368	416
Vaquilla	168	135	155	195	178
Ternera	91	95	106	113	108

Cuadro 10: Capital promedio de vacunos del CIP Chuquibambilla, según sexo por años

CAPITAL PROMEDIO AÑO/SEXO					
SEXO	2012	2013	2014	2015	2016
Hembra	679	619	648	675	702
Macho	101	85	104	110	102

Cuadro 11: Datos porcentuales de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla, según raza por años

VARIABLE AÑO/RAZA						
RAZA	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	Σ
Brown swiss	20,33	21,66	20,74	19,02	10,2	91,95
Criollo	7,37	3,27	2,21	4,06	3,13	20,04
Aberdeen angus	8,79	8,38	12,06	6,89	9,32	45,44
Charoláis	19,04	18,1	15,38	8,46	4,4	65,38
Σ	55,53	51,41	50,39	38,43	27,05	222,81
Σ^2	907,41	877,68	817,01	497,28	220,05	
\bar{X}	13,88	12,85	12,59	9,6	6,76	
DS	6,74	8,5	7,79	6,53	3,51	

Cuadro 12: Datos porcentuales de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla, según meses por años

VARIABLE AÑO/MESES						
MESES	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	Σ
Enero	1,25	1,17	0,91	1,26	0,86	5,45
Febrero	0,57	1,56	1,5	1,23	0,6	5,46
Marzo	1,27	1,52	0,9	0,95	0,81	5,45
Abril	0,47	0,97	1,78	1,16	0,23	4,61
Mayo	1,47	0,66	0,99	0,46	0,51	4,09
Junio	1,01	0,29	0,64	1,06	0,5	3,5
Julio	1,41	1,71	1,18	0,39	0,48	5,17
Agosto	1,46	0,59	1,47	0,4	0,36	4,28
Septiembre	0,85	1,02	0,53	0,67	0,24	3,31
Octubre	1,07	0,57	0,39	0,39	0,4	2,82
Noviembre	0,77	0,61	0,12	0,64	0,79	2,93
Diciembre	1,14	0,89	0,65	0,13	0,76	3,57
Σ	12,74	11,56	11,06	8,74	6,54	50,64
Σ^2	14,7818	13,3752	12,8694	8,0234	4,098	
\bar{X}	1,06	0,96	0,92	0,72	0,54	
DS	0,33	0,45	0,49	0,38	0,22	

Cuadro 13: Datos porcentuales de mortalidad de vacunos del CIP
Chuquibambilla, según clase por años

VARIABLES AÑO/CLASE						
CLASE	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	Σ
Toro	0	20,01	40,01	0	0	60,02
Torete	12,5	12,5	0	0	0	25
Ternero	60,76	48,61	41,76	44,3	27,85	223,28
Vaca	2,25	4,37	2,58	2,17	1,68	13,05
Vaquilla	5,36	4,44	5,16	3,59	2,81	21,36
Tenera	28,57	25,26	24,53	17,7	17,59	113,65
Σ	109,44	115,19	114,04	67,76	49,93	456,36
Σ ²	4698,06	3596,46	3979,7	2293,37	1095,74	
χ	18,24	19,19	19	11,29	8,32	
DS	23,24	16,64	19,03	17,48	11,66	

Cuadro 14: Datos porcentuales de mortalidad de vacunos del CIP
Chuquibambilla, según sexo por años

VARIABLE AÑO/SEXO						
SEXO	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	Σ
Hembra	6,48	7,11	6,79	5,19	4,42	29,99
Macho	49,5	43,53	38,46	31,82	21,57	184,88
Σ	55,98	50,64	45,25	37,01	25,99	214,87
Σ ²	2492,24	1945,41	1525,27	1039,44	484,8	
χ	27,99	25,32	22,62	18,5	12,99	
DS	30,41	25,75	22,39	18,83	12,12	

Cuadro 15: Valores angulares de mortalidad de vacunos del CIP
Chuquibambilla, según raza por años

VARIABLE AÑO/RAZA VALORES ANGULARES							
RAZA	2012	2013	2014	2015	2016	χ	DS
Brown swiss	26,78	27,69	27,06	25,84	18,63	25,2	3,73
Criollo	15,68	10,31	8,53	11,54	10,14	11,24	2,7
Aberdeen angus	16,11	16,74	20,27	15,12	17,76	17,2	1,96
Charoláis	25,84	25,18	23,03	16,85	12,11	20,6	5,92
χ	21,1	19,98	19,72	17,33	14,66		
DS	6,02	7,96	7,96	6,08	4,17		

Cuadro 16: Valores angulares de mortalidad de vacunos del CIP
Chuquibambilla, según meses por años

VARIABLE AÑO/MESES							
MESES	2012	2013	2014	2015	2016	X	DS
Enero	6,29	6,02	5,47	6,29	5,32	5,87	0,45
Febrero	4,33	7,04	7,04	6,29	4,44	5,82	1,35
Marzo	6,29	7,04	5,44	5,59	5,16	5,9	0,75
Abril	3,93	5,63	7,49	6,02	2,75	5,16	1,85
Mayo	6,8	4,66	5,71	3,89	4,09	5,03	1,21
Junio	5,74	3,09	4,59	5,74	4,05	4,64	1,13
Julio	6,8	7,49	6,02	3,58	3,97	5,57	1,72
Agosto	6,8	4,4	6,8	3,63	3,44	5,01	1,66
Septiembre	5,29	5,74	4,17	4,69	2,81	4,54	1,13
Octubre	5,74	4,33	3,58	3,58	3,63	4,17	0,93
Noviembre	5,03	4,48	1,99	4,59	5,1	4,23	1,28
Diciembre	6,02	5,41	4,62	2,07	5	4,62	1,51
X	5,75	5,44	5,24	4,66	4,14		
SD	0,95	1,31	1,56	1,34	0,88		

Cuadro 17: Valores angulares de mortalidad de vacunos del CIP
Chuquibambilla, según clase por años

VARIABLES AÑO/CLASE							
CLASE	2012	2013	2014	2015	2016	X	DS
Toro	0	26,56	39,23	0	0	13,15	18,56
Torete	20,7	20,7	0	0	0	8,28	11,33
Ternero	51,18	44,2	40,22	41,73	31,82	41,83	6,99
Vaca	8,53	11,97	9,1	8,33	7,27	9,04	1,76
Vaquilla	13,31	12,11	13,05	10,78	9,63	11,77	1,55
Ternera	32,27	30,13	29,67	24,88	24,73	28,33	3,36
X	20,99	24,27	21,87	14,28	12,24		
DS	18,4	12,23	16,84	16,25	13,19		

Cuadro 18: Valores angulares de mortalidad de vacunos del CIP
Chuquibambilla, según sexo por años

VARIABLE AÑO/SEXO							
SEXO	2012	2013	2014	2015	2016	X	DS
Hembra	14,65	15,45	15	13,05	12,11	14,05	1,41
Macho	44,71	41,27	38,23	34,33	27,63	37,23	6,59
X	29,68	28,36	26,61	23,69	19,87		
DS	21,25	18,25	16,42	15,04	10,97		

Cuadro 19: Datos sobre número de vacunos muertos del CIP
Chuquibambilla, según raza por años

VARIABLE AÑO/RAZA						
RAZA	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
Brown swiss	36	39	39	35	20	169
Criollo	18	8	6	12	8	52
Aberdeen angus	16	13	21	12	18	80
Charoláis	24	21	18	11	7	81
Total	94	81	84	70	53	382

Cuadro 20: Datos sobre número de vacunos muertos del CIP
Chuquibambilla, según meses por años

VARIABLE AÑO/MESES						
MESES	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
Enero	10	8	6	10	7	41
Febrero	4	11	11	10	5	41
Marzo	9	11	7	8	7	42
Abril	4	7	14	10	2	37
Mayo	12	5	8	4	4	33
Junio	7	2	5	8	4	26
Julio	10	12	9	3	4	38
Agosto	10	4	11	3	3	31
Septiembre	6	7	4	5	2	24
Octubre	8	4	3	3	3	21
Noviembre	6	4	1	5	6	22
Diciembre	8	6	5	1	6	26
TOTAL	94	81	84	70	53	382

Cuadro 21: Datos sobre número de vacunos muertos del CIP
Chuquibambilla, según clase animal por años

VARIABLE AÑO/CLASE						
CLASE	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
Toro	0	1	2	0	0	3
Torete	2	1	0	0	0	3
Ternero	48	35	38	35	22	178
Vaca	9	14	10	8	7	48
Vaquilla	9	6	8	7	5	35
Tenera	26	24	26	20	19	115
TOTAL	94	81	84	70	53	382

Cuadro 22: Cuadro de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla, entre causas y enfermedades del año 2012

CAUSAS		ENFERMEDADES		2012													TOTAL	(%)
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
PARASITARIAS	Gastroenteritis								1							1	1.06	
	Fasciolosis							1								1	1.06	
BACTERIANAS	Neumonía	2	1	2				1		1				1	2	10	10.6	
	Pioseptisemia													1		1	1.1	
	Septicemia generalizada	1				1		3			1					6	6.4	
	Peritonitis, Reticuloperitonitis			1												1	1.1	
	Pericarditis															0	0	
	Listeriosis															0	0	
	Neumoenteritis						1									1	1.1	
METABOLICAS	Timpanismo	2											1	1	4	4.2		
	Cólico							1						1	2	2.1		
	Atonía ruminal														0	0		
ESPORADICAS	Caquexia, inanición			1						1	1				3	3.2		
	Asfixia	1			1	1			1	1					5	5.3		
	Parto distócico														0	0		
	Litiasis renal										1				1	1.1		
	Torsión intestinal														0	0		
	Gastritis ulcerosa					1									1	1.1		
	Mal de altura	4	1	4	1	3	2	2	5	3	2	1	2	30	31.9			
	Prolapso uterino														0	0		
OTROS	Abortos					2	1	4			3		1	11	11.7			
	Nacida muerta		1		2	3	1	1	1			1		10	11			
	Malformación congénita		1								1	2	1	5	5.3			
	Parálisis del tren posterior			1										1	1.1			
	Traumatismo													0	0			
TOTAL		10	4	9	4	12	7	10	10	6	8	6	8	94	100			

Cuadro 23: Cuadro de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla, entre causas y enfermedades del año 2013

		CUADRO DE MORTALIDAD SEGÚN CAUSA													
CAUSAS	ENFERMEDADES	2013												TOTAL	(%)
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
PARASITARIAS	Gastroenteritis		1								1			2	2.5
	Fasciolosis	2		1			1			1			1	6	7.4
BACTERIANAS	Neumonía		1	4		1		3						9	11.1
	Pioseptisemia				1			1						2	2.5
	Septicemia generalizada	1	3	1		1				2				8	10
	Peritonitis, Reticuloperitonitis					1		2			1			4	4.9
	Pericarditis	1												1	1.2
	Listeriosis													0	0
	Neumoenteritis													0	0
METABOLICAS	Timpanismo													0	0
	Cólico											1		1	1.2
	Atonía ruminal											1		1	1.2
ESPORADICAS	Caquexia, inanición		1				1	1	1					4	4.9
	Asfixia	1							1					2	2.5
	Parto distócico													0	0
	Litiasis renal			1				1						2	2.5
	Torsión intestinal													0	0
	Gastritis ulcerosa													0	0
	Mal de altura	3	4	3	3	1		3	2	3	1	4		27	33.3
	Prolapso uterino													0	0
OTROS	Abortos		1		1	1		1	1			2		7	8.6
	Nacida muerta			1	1									2	2.5
	Malformación congénita													0	0
	Parálisis del tren posterior									1				1	1.2
	Traumatismo				1								1	2	2.5
TOTAL		8	11	11	7	5	2	12	4	7	4	4	6	81	100

Cuadro 24: Cuadro de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla, entre causas y enfermedades del año 2014

CUADRO DE MORTALIDAD SEGÚN CAUSA		2014														
CAUSAS	ENFERMEDADES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL	(%)	
		PARASITARIAS	Gastroenteritis				2			1	1				1	5
Fasciolosis			1			1	1							3	3.6	
BACTERIANAS	Neumonía				1				2		1		1	5	5.9	
	Piosepticemia					1	1					1		3	3.6	
	Septicemia generalizada		1	1	1			3					1	7	8.3	
	Peritonitis, Reticuloperitonitis						1						1	2	2.4	
	Pericarditis					1								1	1.2	
	Listeriosis					1								1	1.2	
	Neumoenteritis			2		1								3	3.6	
METABOLICAS	Timpanismo	1				1								2	2.4	
	Cólico	2						1	1					4	4.8	
	Atonía ruminal													0	0	
ESPORADICAS	Caquexia, inanición				2	1				1				4	4.8	
	Asfixia		1							1				2	2.4	
	Parto distócico													0	0	
	Litiasis renal													0	0	
	Torsión intestinal								1					1	1.2	
	Gastritis ulcerosa									1				1	1.2	
	Mal de altura	1	4	1	7		3	2	5	1	1		1	26	30.9	
	Prolapso uterino			1										1	1.2	
OTROS	Abortos			1		1	1	1						4	4.8	
	Nacida muerta	2	1	1							1			5	5.9	
	Malformación congénita		3											3	3.6	
	Parálisis del tren posterior													0	0	
	Traumatismo				1									1	1.2	
TOTAL		6	11	7	14	8	5	9	11	4	3	1	5	84	100	

Cuadro 25: Cuadro de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla, según causas y enfermedades del año 2015

CUADRO DE MORTALIDAD ENTRE CAUSAS		2015													TOTAL	(%)
CAUSAS	ENFERMEDADES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
PARASITARIAS	Gastroenteritis								1						1	1.4
	Fasciolosis														0	0
BACTERIANAS	Neumonía		1			3	1	1			1				7	10
	Pioseptisemia														0	0
	Septicemia generalizada	2	1												3	4.3
	Peritonitis, Reticuloperitonitis	1				1	1								3	4.3
	Pericarditis			2											2	2.9
	Listeriosis														0	0
	Neumoenteritis		1							1					2	2.9
METABOLICAS	Timpanismo														0	0
	Cólico	2	1						1						4	5.7
	Atonía ruminal			1											1	1.4
ESPORADICAS	Caquexia, inanición		1		1							2			4	5.7
	Asfixia			1											1	1.4
	Parto distócico												1		1	1.4
	Litiasis renal				2										2	2.9
	Torsión intestinal		1												1	1.4
	Gastritis ulcerosa														0	0
	Mal de altura	3	3	1	3		3	2	1	3					19	27.14
	Prolapso uterino				1										1	1.4
OTROS	Abortos				1		2					1			4	5.7
	Nacida muerta		1	1	1		1				1				5	7.14
	Malformación congénita	1		1						1		1			4	5.7
	Parálisis del tren posterior			1	1						1	1			4	5.7
	Traumatismo	1													1	1.4
TOTAL		10	10	8	10	4	8	3	3	5	3	5	1	70	100	

Cuadro 26: Cuadro de mortalidad de vacunos del CIP Chuquibambilla, según causas y enfermedades del año 2016

CAUSAS		ENFERMEDADES		2016												TOTAL	(%)
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
PARASITARIAS	Gastroenteritis	1			1		1									3	5.7
	Fasciolosis											1				1	1.9
BACTERIANAS	Neumonía	1		1									1			3	5.7
	Piosepticemia			1												1	1.9
	Septicemia generalizada													1		1	1.9
	Peritonitis, Reticuloperitonitis	1			1	1			1	1			1			6	11.32
	Pericarditis			1										1		2	3.8
	Listeriosis															0	0
	Neumoenteritis															0	0
METABOLICAS	Timpanismo	1	1											1		3	5.7
	Cólico							1					1	1		3	5.7
	Atonía ruminal					1										1	1.9
ESPORADICAS	Caquexia, inanición						1							1		2	3.8
	Asfixia									1						1	1.9
	Parto distócico															0	0
	Litiasis renal															0	0
	Torsión intestinal															0	0
	Gastritis ulcerosa															0	0
	Mal de altura	1	2	1		1	1	4				1	1			12	22.6
	Prolapso uterino															0	0
OTROS	Abortos			1									1			2	3.8
	Nacida muerta	1							1				2			4	7.5
	Malformación congénita	1	2										1	1		5	9.4
	Parálisis del tren posterior					1										1	1.9
	Traumatismo			2												2	3.8
TOTAL		7	5	7	2	4	4	4	3	2	3	6	6		53	100	