UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA

T E S I S

Efectos de la inducción hormonal de la ovulación sobre la tasa de retornos del estro y fertilidad en Alpacas (*Lama pacos)* raza Huacaya, en la Empresa Sociedad Ganadera Muñoz S.A.C. en el distrito de Chacayan, de la Provincia Daniel Alcides Carrión, de la Región Pasco

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Zootecnista

Autores:

Bach. Stalin Franklin ESPINOZA TAQUIRE

Bach. Noemi Elizabeth QUISPE CACHAY

Asesor:

Mg. Cesar Enrique PANTOJA ALIAGA

Cerro de Pasco – Perú – 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA

T E S I S

Efectos de la inducción hormonal de la ovulación sobre la tasa de retornos del estro y fertilidad en Alpacas (*Lama pacos)* raza Huacaya, en la Empresa Sociedad Ganadera Muñoz S.A.C. en el distrito de Chacayan, de la Provincia Daniel Alcides Carrión, de la Región Pasco

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Ramon Celso SOLIS HOSPINAL **PRESIDENTE**	**Mg. Milton TRIGOS SALAZAR** **MIEMBRO**

Dr. Walter Simeón BERMUDEZ ALVARADO
MIEMBRO

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 039-2026/UIFCCAA/V

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

ESPINOZA TAQUIRE, Stalin Franklin y QUISPE CACHAY, Noemi Elizabeth

Escuela de Formación Profesional
Zootecnia - Pasco

Tipo de trabajo
Tesis

Efectos de la inducción hormonal de la ovulación sobre la tasa de retornos del estro y fertilidad en Alpacas (*Lama pacos*) raza Huacaya, en la Empresa Sociedad Ganadera Muñoz S.A.C. en el distrito de Chacayan, de la Provincia Daniel Alcides Carrión, de la Región Pasco

Asesor
Mg. Sc. César Enrique PANTOJA ALIAGA
Índice de similitud
25 %

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti-plagio.

Cerro de Pasco, 16 de julio de 2026

Firmado digitalmente por HUANES TOVAR Luis Antonio FAU 20154605046 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.07.2026 18:24:35 -05:00

Firma Digital
Director UIFCCAA

c.c. Archivo
FCPR/UIFCCAA

DEDICATORIA

Con mucho cariño, dedicamos este trabajo a nuestros queridos padres, familiares y amigos, quienes, con su apoyo incondicional y valiosos consejos, nos motivaron y alentaron a culminar esta etapa académica.

AGRADECIMIENTO

- En primer lugar, agradecemos a Dios por brindarnos la salud, la fortaleza y la sabiduría necesarias para completar muestras metas
- Expresamos nuestro profundo reconocimiento a nuestro asesor de tesis, Mg. César Enrique PANTOJA ALIAGA, por su paciencia, orientación y constante apoyo
- Extendemos nuestra gratitud a nuestros compañeros de estudio y amigos, quienes nos brindaron su respaldo incondicional
- A nuestras familias, especialmente a nuestros padres, por su amor, comprensión y motivación constante, que nos impulsaron a seguir adelante a pesar de los desafíos. Su confianza en nosotros ha sido una fuente inagotable de inspiración
- Al concluir esta etapa de nuestra formación profesional, queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas que nos motivaron para seguir a delante
- Finalmente, queremos expresar nuestra gratitud a todas las personas que, de alguna manera, contribuyeron a la culminación de este trabajo. Su ayuda y apoyo fueron fundamentales en este proceso, y siempre los llevaremos en nuestros corazones el agradecimiento por todo lo que hicieron por nosotros.

RESUMEN

La eficiencia reproductiva en alpacas es un factor clave para la sostenibilidad de los sistemas productivos en altura. En el presente estudio, se evaluó el impacto de la inducción hormonal de la ovulación en la tasa de retornos al estro y la fertilidad en alpacas Huacaya, cambiando la época de apareamiento de diciembre-enero hacia los meses abril-mayo, en la unidad productiva de la Sociedad Ganadera Muñoz, ubicada en el distrito de Chacayan, provincia Daniel A. Carrión, región Pasco-Perú caracterizada por su piso altitudinal sobre 4,380 msnm., precipitación pluvial promedio de 2300 ml, temperatura ambiental 4 a 12 °C y dos estaciones marcadas: Secano de Abril a noviembre y lluviosa de diciembre a marzo. Las condiciones de crianza bajo un sistema extensivo alimentadas sobre praderas naturales. Se comparó un grupo experimental tratado con hormonas (GnRh-PGF2 α) versus un grupo control sin intervención hormonal, monitoreando los ciclos reproductivos y los índices de concepción. Los resultados revelaron que la tasa de retornos al estro disminuyó en un 27.59 % en las hembras tratadas, lo que sugiere una ovulación más sincronizada y eficiente. Además, la tasa de fertilidad aumentó en un 7.02 %, reflejando una mejora en las probabilidades de gestación. La tasa de sobrevivencia en neonatos se ve incrementada de 81.28% a 91.18%. Los pesos vivos al nacimiento son similares (7.5 kg T1, 7.45 kg en T2); mientras que el peso vivo al destete muestra diferencias estadísticas significativas. Estos hallazgos destacan el potencial de la inducción hormonal abril-mayo, como una herramienta para optimizar la reproducción en alpacas, aunque su aplicación debe considerar la disponibilidad de forraje para las crías a fin de fortalecer la productividad y sostenibilidad de la crianza de alpacas en sistemas de altura.

Palabras clave: Alpacas, sincronización, fertilidad.

ABSTRACT

Reproductive efficiency in alpacas is a key factor for the sustainability of high-altitude production systems. This study evaluated the impact of hormonal ovulation induction on the return to estrus rate and fertility in Huacaya alpacas by shifting the mating season from December-January to April-May. The study was conducted at the Sociedad Ganadera Muñoz production unit, located in the district of Chacayan, Daniel A. Carrión province, Pasco region, Peru. This region is characterized by its altitude above 4,380 meters above sea level, average rainfall of 2,300 ml, ambient temperatures of 4 to 12 °C, and two distinct seasons: a dry season from April to November and a rainy season from December to March. The alpacas were raised under an extensive system grazing on natural pastures. An experimental group treated with hormones (GnRH-PGF2α) was compared to a control group without hormonal intervention, and reproductive cycles and conception rates were monitored. The results revealed that the return-to-estrus rate decreased by 27.59% in the treated females, suggesting more synchronized and efficient ovulation. Furthermore, the fertility rate increased by 7.02%, reflecting an improvement in the chances of pregnancy. The neonatal survival rate increased from 81.28% to 91.18%. Birth weights were similar (7.5 kg in T1, 7.45 kg in T2), while weaning weights showed statistically significant differences. These findings highlight the potential of hormonal induction in April-May as a tool to optimize alpaca reproduction, although its application must consider the availability of forage for the young in order to strengthen the productivity and sustainability of alpaca farming in high-altitude systems.

Keywords: Alpacas, synchronization, fertility.

INTRODUCCIÓN

La alpaca (*Vicugna pacos*) es una especie de gran importancia económica y cultural en los andes peruanos, proporcionando fibra, carne y otros productos esenciales para la subsistencia de las familias campesina ubicadas en este ámbito geográfico de nuestro país. La raza Huacaya, es altamente valorada por la calidad de su fibra y su adaptabilidad a condiciones ambientales, lo que la convierte en un recurso fundamental para la economía rural andina. uno de los principales desafíos en la producción de alpacas es mejorar la eficiencia reproductiva, debido a la baja tasa de fertilidad, sumado a ella la sobrevivencia que se logre de las crías nacidas.

El control y sincronización del ciclo estral mediante la inducción hormonal ha sido una estrategia utilizada en camélidos sudamericanos para mejorar la eficiencia reproductiva. Estas técnicas se basan en la ovulación inducida, una característica propia de la fisiología reproductiva de la alpaca, y su aplicación permite optimizar los períodos de empadre y reducir la variabilidad. Investigaciones previas han reportado que la administración de análogos de GnRH puede incrementar la tasa de ovulación en hasta un 80 %, mientras que la tasa de concepción puede mejorar en un 15 a 25 %, dependiendo del protocolo utilizado y de factores individuales como la condición corporal de los animales.

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de la inducción hormonal de la ovulación sobre la tasa de retornos al estro y la fertilidad en alpacas de raza Huacaya de la Sociedad Ganadera Muñoz, Pasco. Para ello, se implementó un protocolo de sincronización hormonal en un grupo experimental de hembras, comparando sus resultados con los de un grupo control sin tratamiento.

Lo novedoso o la innovación que incorpora el presente estudio es el cambio del momento de empadre de diciembre a abril, de cuyos resultados permitirán no solo determinar la efectividad del protocolo en términos reproductivos, sino también aportar información

relevante para el desarrollo de estrategias que optimicen la reproducción en alpacas, la tasa de sobrevivencia de las crías y, en consecuencia, contribuyan a mejorar la productividad de los sistemas de crianza en altura.

ÍNDICE

Página.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

INDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema 1

1.2. Delimitación de la investigación 1

1.3. Formulación del problema 2

1.3.1. Problema general 2

1.3.2. Problemas específicos 2

1.4. Formulación de objetivos 2

1.4.1. Objetivo general 2

1.4.2. Objetivos específicos 3

1.5. Justificación de la investigación 3

1.6. Limitaciones de la investigación 5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio 6

2.2. Bases teóricas - científicas 12

2.2.1. Reproducción y Ciclo Estral en Alpacas (Camélidos Sudamericanos) 12

2.2.2. Sincronización Hormonal en Camélidos Sudamericanos 12

2.2.3. Inducción Hormonal de la Ovulación 12

2.2.4. Fertilidad y Tasa de Retornos al Estro 12

2.2.5. Eficiencia Reproductiva en Sistemas de Altura 13

2.2.6. Avances en Tecnología de Reproducción Asistida en Alpacas 13

2.2.7. Impacto de la Inducción Hormonal en la Mejora Genética 13

2.2.8. Efecto del Estrés Ambiental en la Respuesta Hormonal 13

2.2.9. Respuesta Ovárica a la Inducción Hormonal en Alpacas 14

2.2.10. Uso de hCG y GnRH en la Sincronización Reproductiva en Alpacas 14

2.2.11. Impacto del Protocolo de Sincronización sobre la Calidad de Semen en Machos de Alpaca 14

2.2.12. Técnicas de Sincronización del Estro en Altitudes Elevadas 14

2.2.13. Reducción del Estrés y su Efecto en la Reproducción Asistida en Alpacas 15

2.2.14. Optimización de Protocolos Hormonales para la Mejora de la Eficiencia Reproductiva en Alpacas 15

2.2.15. Influencia de la Condición Corporal en la Respuesta a la Sincronización del Estro en Alpacas 15

2.2.16. La Inseminación Artificial como Herramienta para la Mejora Genética en Alpacas 15

2.3. Definición de términos básicos 16

2.3.1. Inducción Hormonal de la Ovulación 16
2.3.2. Estro 16
2.3.3. Tasa de Retorno al Estro 16
2.3.4. Fertilidad 17
2.3.5. Sincronización del Ciclo Estral 17
2.3.6. GnRH (Hormona Liberadora de Gonadotropinas) 17
2.3.7. eCG (Gonadotropina Coriónica Equina) 17
2.3.8. Sincronización Reproductiva 17
2.3.9. Ciclo Estral 18
2.3.10. Sistema de Cría de Altura 18
2.3.11. Momento de empadre 18
2.4. Formulación de hipótesis 18
2.4.1. Hipótesis general 18
2.4.2. Hipótesis específicas 19
2.5. Identificación de variables 19
2.6. Definición operacional de variables e indicadores 20

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación 21
3.2. Nivel de Investigación 21
3.3. Métodos de investigación 21
3.4. Diseño de investigación 22
3.5. Población y muestra 24
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 24
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación 24

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos 25
3.9. Tratamiento estadístico 25
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica 26

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo 27
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados 28
4.2.1. Tasa de retornos en alpacas empadradas, según tratamiento 28
4.2.2. Tasa de fertilidad, según tratamiento 29
4.2.3. Sobrevivencia de las crías, según tratamiento 30
4.2.4. Del peso vivo de la cría al nacimiento, según tratamiento 32
4.2.5. Del peso vivo de la cría al destete, según tratamiento 34
4.3. Prueba de hipótesis 36
4.4. Discusión de resultados 37
CONCLUSIONES
RECOMENDACIONES
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
ANEXOS

INDICE DE TABLAS

Página.

Tabla 1. Diseño de la investigación 22

Tabla 2. Resultados de alpacas que retornan en celo post empadre, según tratamiento 28

Tabla 3. Resultados de fertilidad en alpacas, según tratamiento 29

Tabla 4. Resultados de tasa de sobrevivencia de alpacas, según tratamiento 31

Tabla 5. Peso vivo a nacimiento promedio, según tratamientos 32

Tabla 6. Peso vivo a nacimiento promedio, según sexo de la cría 33

Tabla 7. Análisis de varianza ANOVA para peso vivo al nacimiento en alpacas 33

Tabla 8. Peso vivo promedio al destete de alpacas, según tratamiento 34

Tabla 9. Peso vivo promedio al destete de alpacas, según sexo de la cría 35

Tabla 10. Análisis de varianza ANOVA del peso vivo al destete 35

Tabla 11. Prueba de chi cuadrado para tasa de retornos en alpacas, según tratamientos 36

Tabla 12. Prueba de chi cuadrado para fertilidad en alpacas, según tratamiento 37

Tabla 13. Prueba de chi cuadrado para tasa de sobrevivencia en alpacas, según tratamiento 37

ÍNDICE DE FIGURAS

Página.

Figura 1. Protocolo de empadre en alpacas, celo natural.....23

Figura 2. Protocolo de empadre en alpacas, con inducción hormonal.....23

Figura 3. Tasa de retornos en alpacas, según tratamiento.....29

Figura 4. Tasa de fertilidad en alpacas, según tratamientos 30

Figura 5. Tasa de sobrevivencia en alpacas, según tratamiento 31

Figura 6. Comparativo de peso vivo al nacimiento, según tratamientos 32

Figura 7. Comparativo del peso vivo al nacimiento en crías de alpacas, según sexo.....33

Figura 8. Comparativo del peso vivo al destete en alpacas, según tratamientos 34

Figura 9. Comparativo del peso vivo al destete en crías de alpacas, según sexo 35

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

La reproducción en alpacas Huacaya, especialmente en zonas altoandinas como la Sociedad Ganadera Muñoz en Pasco, enfrenta limitaciones derivadas de factores ambientales, fisiológicos y de manejo, lo que repercute en su eficiencia reproductiva. Dado que la ovulación en esta especie se desencadena por la cópula, la falta de sincronización en el ciclo estral puede afectar la tasa de concepción y aumentar los retornos al estro, impactando la productividad y generando mayores costos en su manejo. Frente a esta problemática, la inducción hormonal de la ovulación surge como una alternativa con potencial para mejorar la fertilidad, aunque su eficacia en esta raza y bajo estas condiciones aún requiere mayor investigación. Evaluar estos protocolos podría contribuir a establecer prácticas reproductivas más eficientes, optimizando el uso de los recursos y favoreciendo el desempeño reproductivo del rebaño.

1.2. Delimitación de la investigación

Ámbito geográfico: Sociedad Ganadera Muñoz SAC Fundo Ucrucancha, Chacayan, Provincia Pasco, Región Pasco.

La zona, está ubicada en la región natural Puna, caracterizada por su piso altitudinal sobre 4,380 msnm., con una precipitación pluvial promedio de 2300 ml, temperatura ambiental 4 a 12 °C y dos estaciones marcadas: Secano de Abril a noviembre y lluviosa de diciembre a marzo.

Temporal: 4 Meses – Abril a Julio 2025.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de la inducción hormonal de la ovulación sobre la tasa de retornos al estro y la fertilidad en alpacas de raza Huacaya en la Sociedad Ganadera Muñoz, Pasco?

1.3.2. Problemas específicos

1. ¿Cómo afecta la inducción hormonal de la ovulación en la reducción de la tasa de retornos al estro en alpacas Huacaya, Sociedad Ganadera Muñoz Pasco?
2. ¿Cuál es el impacto de la inducción hormonal de la ovulación sobre la tasa de fertilidad en alpacas Huacaya, Sociedad Ganadera Muñoz Pasco?
3. ¿Qué implicancias prácticas tiene el momento de empadre en la mejora de la eficiencia reproductiva y la sobrevivencia de las alpacas Huacaya, Sociedad Ganadera Muñoz Pasco?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de la inducción hormonal de la ovulación sobre la tasa de retornos al estro y la fertilidad en alpacas de raza Huacaya en la Sociedad Ganadera Muñoz, Pasco.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Determinar el efecto de la inducción hormonal de la ovulación en la reducción de la tasa de retornos al estro en alpacas Huacaya, Sociedad Ganadera Muñoz Pasco 2024.
2. Evaluar el impacto de la inducción hormonal de la ovulación sobre la tasa de fertilidad en alpacas Huacaya, Sociedad Ganadera Muñoz Pasco 2024.
3. Analizar las implicancias prácticas del momento de empadre en la mejora de la eficiencia reproductiva y sobrevivencia de las alpacas Huacaya, Sociedad Ganadera Muñoz Pasco 2024.

1.5. Justificación de la investigación

La alpaca de raza Huacaya, es una especie fundamental para la economía de las comunidades altoandinas del Perú, ya que su crianza contribuye tanto a la obtención de productos de valor en fibra y carne, como al sustento económico de numerosas familias, uno de los principales obstáculos en la producción eficiente de alpacas es su limitada eficiencia reproductiva, lo cual incide directamente en la productividad y rentabilidad de los sistemas de crianza. El estudio de los efectos de la inducción hormonal sobre la tasa de retornos al estro y la fertilidad, Sociedad Ganadera Muñoz en Pasco.

En lo Económico:

La mejora de la eficiencia reproductiva en alpacas Huacaya mediante la inducción hormonal de la ovulación puede generar importantes beneficios financieros para los productores altoandinos. Al incrementar la tasa de fertilidad y reducir los retornos al estro, esto permite aumentar la cantidad de crías obtenidas por temporada reproductiva, lo cual se traduce en una mayor producción de fibra y carne. Esto incrementa el ingreso potencial de las familias que dependen de la crianza de alpacas, mejorando su estabilidad económica y capacidad de inversión.

Una mayor eficiencia reproductiva permite que los productores respondan mejor a la demanda del mercado, asegurando una oferta constante de productos de alta calidad. Al incrementar la productividad de las alpacas, la competitividad de los criadores en mercados nacionales e internacionales se fortalece, contribuyendo al desarrollo de la industria camélida y beneficiando la economía regional y nacional.

En lo Social:

Particularmente en las comunidades altoandinas que dependen de la ganadería camélida para su subsistencia. Estas comunidades suelen enfrentar desafíos socioeconómicos derivados de la limitada productividad y las condiciones climáticas adversas de la región. Mejorar la eficiencia reproductiva de las alpacas contribuye directamente al bienestar de las familias dedicadas a esta actividad, al incrementar los ingresos provenientes de la venta de fibra, carne y otros productos derivados de la alpaca.

Una mayor productividad permite a las familias ganaderas mejorar sus condiciones de vida y generar ingresos adicionales que pueden destinarse a educación, salud y otros aspectos esenciales para el desarrollo de la comunidad. El fortalecimiento de la actividad ganadera contribuye a la seguridad alimentaria de estas zonas rurales, al ofrecer productos de alto valor nutritivo y culturalmente significativos, como la carne de alpaca.

En lo Técnico:

Esta investigación busca fortalecer la aplicación de tecnologías reproductivas en la ganadería camélida, centrándose en la inducción hormonal de la ovulación en alpacas Huacaya. Aunque la sincronización hormonal ha demostrado ser una herramienta eficaz en diversas especies zootécnicas, su uso en alpacas sigue siendo limitado y sus resultados pueden verse afectados por factores fisiológicos y ambientales

propios de la especie y las condiciones de altura. Al analizar el impacto de la inducción hormonal en la tasa de retornos al estro y la fertilidad en alpacas Huacaya de la Sociedad Ganadera Muñoz, Pasco 2024, este estudio proporciona información clave para optimizar el manejo reproductivo en camélidos, permitiendo el desarrollo de estrategias más precisas y adecuadas a sus necesidades, lo que favorecerá una mayor eficiencia y productividad en la crianza.

En lo Científico:

Esta investigación aporta de manera significativa al entendimiento de la fisiología reproductiva en alpacas Huacaya, especie de gran relevancia económica y cultural en las regiones altoandinas, que históricamente ha recibido menos atención en comparación con otros animales de producción. Al examinar la inducción hormonal de la ovulación, un proceso único en los camélidos, se profundiza en la comprensión de sus mecanismos reproductivos. La aplicación de estos protocolos en las extremas condiciones de altura en Pasco permitirá dilucidar cómo factores ambientales, como la altitud y los cambios climáticos, afectan la eficacia de las técnicas hormonales. Los resultados de este estudio enriquecerán la base de datos en biotecnología reproductiva para camélidos, ofreciendo una referencia valiosa para futuras investigaciones y estableciendo un precedente para el desarrollo de métodos avanzados que impulsen la mejora genética y reproductiva de la especie en Perú y otras regiones andinas.

1.6. Limitaciones de la investigación

La presente investigación no presenta limitación alguna, por cuanto se dispone de animales, equipos, personal, instalaciones, e insumos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Evaluación de la eficiencia reproductiva de Alpaca Huacaya con empadre dirigido controlado de los fundos Itita y Munay Paqocha, Spara Macusani – Puno. Rodríguez Mercado, Yovana Yuli. 2011.

El trabajo de investigación fue realizado en el Centro Piloto de Mejoramiento Genético "Munay Paqocha" de la Sociedad Peruana de Criadores de Alpacas y Llamas SPAR Macusani, ubicado en la ciudad de Macusani, capital de la provincia de Carabaya del departamento de Puno a 5 315 m.s.n.m, entre los meses de enero, febrero, marzo y abril del 2009 y 2010. El problema formulado fue: ¿Cuáles son los indicadores de las variables reproductivas de alpacas Huacaya machos y hembras al ser empadrados mediante el empadre dirigido controlado en los fundos Itita y Munay Paqocha del SPAR Puno? La hipótesis plantea fue: Que los indicadores de las variables reproductivas de alpacas Huacaya machos y hembras al ser empadrados mediante el empadre dirigido y controlado en los fundos Itita y Munay Paqocha del SPAR Puno, son similares. Los objetivos planteados fueron: Objetivo general: Evaluar la eficiencia reproductiva de

alpacas Huacaya machos y hembras, en función a los indicadores de las variables reproductivas de alpacas Huacaya machos y hembras empadradas mediante el empadre dirigido controlado en los fundos Itita y Munay Paqocha del SPAR Puno y los Objetivos específicos: Determinar los indicadores de las variables reproductivas para alpacas machos: Porcentaje de hembras que no parieron por macho y por fundo; porcentaje de hembras que abortaron por macho y por fundo; porcentaje de natalidad por macho y por fundo; número de servicios por preñez por macho y por fundo y porcentaje de fertilidad por macho y por fundo y determinar los indicadores de las variables reproductivas para alpacas hembras: Porcentaje de natalidad por fundo y total; porcentaje de abortos por fundo y total; porcentaje de hembras que no parieron por fundo y total; porcentaje de preñez por fundo y total; número de servicios por preñez por hembra por fundo y total; porcentaje de fertilidad por hembras por fundo y total. Los resultados encontrados fueron: El número de hembras empadradas por macho en el fundo Itita han sido similares para todos los machos, del mismo modo para hembras no preñadas, que abortaron y parieron, en el fundo Munay Paqocha, el número de hembras empadradas por macho muestran ser diferentes, del mismo modo para el caso a hembras que parieron, mientras que para el caso de hembras que no parieron y abortaron el número de estas fueron similares para cada macho; para el caso de alpacas machos, el mayor promedio de hembras empadradas por machos se dio en el fundo de Itita y el menor en el fundo Munay Paqocha, siendo sus valores de 14,73 ± 2,49 unidades y 10,29 ± 5,13 unidades, respectivamente; el mayor promedio de hembras no preñadas por machos se dio en el fundo de Itita y el menor en el fundo Munay Paqocha, siendo sus valores de 3,00 ± 1,49 unidades y 0,76 ± 0,97 unidades, respectivamente; el mayor promedio de hembras que abortaron por machos se dio en el fundo de Itita y el menor en el fundo Munay Paqocha, siendo sus valores de 4,82 ± 1,99 unidades y 2,53 ± 1,33

unidades, respectivamente; el mayor promedio de hembras que abortaron por machos se dio en el fundo de Munay Paqocha y el menor en el fundo Itita, siendo sus valores de 6,91 ± 2,07 unidades y 7,00 ± 4,61 unidades, respectivamente; el mayor porcentaje promedio de hembras que no parieron por machos se dio en el fundo de Itita y el menor en el fundo Munay Paqocha, siendo sus valores de 19,73 ± 9,02 % y 7,74 ± 10,27 %, respectivamente; el mayor porcentaje promedio de hembras que abortaron por machos se dio en el fundo de Itita y el menor en el fundo Munay Paqocha, siendo sus valores de 32,30 ± 10,40 % y 28,63 ± 22,38 %, respectivamente; el mayor porcentaje promedio de natalidad por machos se dio en el fundo de Munay Paqocha y el menor en el fundo Itita, siendo sus valores de 63,63 ± 25,90 % y 47,96 ± 15,76 %, respectivamente; el mayor promedio de numero de servicios por prenez por machos se dio en el fundo de Itita y el menor en el fundo Munay Paqocha, siendo sus valores de 1,85 ± 0,45 unidades y 1,55 ± 0,40 unidades, respectivamente y el mayor promedio de porcentaje de fertilidad por machos se dio en el fundo de Munay Paqocha y el menor en el fundo Itita, siendo sus valores de 67,45 ± 15,67 % y 57,59 ± 17,07 %, respectivamente y para el caso de alpacas hembras, el número de hembras empadradas en ambos fundos fueron similares estadisticamente, mientras que el número de hembras que parieron muestran diferencias estadisticas altamente significativas, indicándonos que el fundo Munay Paqocha hubo mayor cantidad de hembras que parieron, el mayor porcentaje de natalidad fue en fundo Munay Paqocha y el menor en el fundo Itita, siendo sus valores de 68,00 %, y 46,91 %, respectivamente; el número de hembras que abortaron, el mayor porcentaje de abortos fue en fundo Itita y el menor en el fundo Munay Paqocha, siendo sus valores de 53,00 %, y 24,57 %,; el mayor porcentaje de no preñez fue en fundo Itita y el menor en el fundo Munay Paqocha, siendo sus valores de 20,37 %, y 7,43 %, respectivamente; el mayor porcentaje de preñez fue en fundo Munay Paqocha y el menor en el fundo Itita,

siendo sus valores de 93,14 %, y 80,25 %, respectivamente , el mayor promedio de numero de servicios por preñez por hembra empadrada se dio en el fundo Itita y el menor el fundo Munay Paqocha, siendo su valores de 1,41 ± 0,48 servicios y 1,36 ± 0,66 servicios, respectivamente, el mayor promedio de porcentaje de fertilidad por hembra empadrada se dio en el fundo Itita y el menor el fundo Munay Paqocha, siendo su valores de 85,50 ± 26,91 % y 85,26 ± 25,14 %, respectivamente; el porcentaje de fertilidad promedio general por hembra empadrada fue de 85,37 ± 25,59 %; en el fundo Itita, el número de cría machos es mayor que el de hembras siendo sus valores de 44 y 32, respectivamente, para el caso de Munay Paqocha, existe mayor cantidad de machos que hembras siendo sus valores de 74 y 45 respectivamente y la mayor cantidad de animales muertos se dio en el fundo Munay Paqocha y el menor en el fundo Itita, siendo sus valores de 29 y 6 muertos respectivamente, el porcentaje de mortalidad fue de 24,57 % para el fundo Munay Paqocha, y de 8,22 % en el fundo Itita. La mayor cantidad de muertos en el fundo Munay Paqocha fue por enterotoxemia, mientras que la mayor cantidad en el fundo Itita fue por traumatismo.

Eficiencia reproductiva de alpacas machos en relación al tamaño testicular y niveles hormonales durante época reproductiva en puna seca. Incahuanaco Choque, Luis Miguel, et al. 2021

El estudio se realizó en el CIP Quimsachata INIA - Puno, con objetivos de determinar la relación entre los niveles de testosterona y tamaño testicular de alpacas machos según edad y evaluar la fertilidad en alpacas hembras por efecto de frecuencia de monta. La sangre de doce alpacas machos fue analizada mediante RIA en el laboratorio de Reproducción Animal de la Universidad Cayetano Heredia - Lima. El tamaño testicular se midió con regla Vernier, las hembras se aparearon mediante empadre controlado y la fertilidad se evaluó con ecógrafo a los 41 días. La información

fue analizada con Diseño Completo al Azar y Chi cuadrado. Los niveles de testosterona antes de la cópula en machos de 5 a 6 años fue 140.90 +- 57.10 ng/dL, los de 7 años 141.894 +- 41.18 ng/dL y de 3 a 4 años 83.85 +- 29.38 ng/dL (P<=0.05). Después de la cópula, machos de 5 a 6 años 134.72 +- 20.84 ng/dL; 7 años 132.87 +- 31.38 ng/dL, y de 3 a 4 años 122.00 +- 27.71 ng/dL (P<=0.05). Antes de la cópula, la testosterona en machos no vario según tamaño testicular (P>=0.05). Después de la cópula, los machos con testículos menores a 2.5 cm produjeron 148.825 +- 42.02 ng/dL; con testículos de 2.5 a 3.5 cm 147.74 +- 20.84 ng/dL y con testículos mayores a 3.5 cm 215.21 +- 63.16 ng/dL(P<=0.05). La fertilidad en hembras, con una cópula al día, fue de 40 % con dos cópulas 55 % las que se aparearon 3 veces 50 % (P<=0.05).

Periodo óptimo del servicio al post parto en alpacas de raza Huacaya en la comunidad campesina Iscahuaca – Apurímac. Contreras Navarro, José Luis. 2012.

El presente trabajo de investigación se realizó en la en la comunidad campesina de Iscahuaca, distrito de Cotaruse, provincia de Aymaraes – Apurímac. Tuvo una duración de nueve meses comprendido entre los meses de diciembre del 2010 a septiembre del 2011. El problema de estudio fue: ¿En qué periodo de días, se consigue la mayor tasa de preñez, considerando los tiempos de copula y los periodos de 14-16, 17-19 y 20-22 días del servicio al post parto en alpacas Huacaya? siendo la hipótesis planteada: Los tiempos de copula y las tasas de preñez son similares en los periodos de 14-16, 17-19 y 20-22 días del servicio al post parto en alpacas Huacaya. El objetivo general: Evaluar los tiempos de copula y las tasas de preñez en los periodos de 14-16, 17-19 y 20-22 días del servicio al post parto, a través de la conducta sexual a los 15 días post empadre y a los 2 meses post empadre por recto palpación, en alpacas Huacaya, habiéndose encontrado los siguientes resultados: El mayor tiempo de copula se logró

con empadre post parto de 17 a 19 días y que rechazaron machos, y el menor promedio para tiempo de copula se dio en 14 a 16 días post parto y que si rechazaron a machos; sus valores fueron de 13,06 ± 5,43 y 11,07 ± 5,52minutos respectivamente, y que entre ellos no existen diferencias estadísticas (P>0,05). El mayor porcentaje de preñez diagnosticado por conducta sexual, se logra cuando se empadran las alpacas en el intervalo de 17 a 19 días al post parto, siendo sus valores de 77,27 % , pero las tasas de preñez son similares en los bloques de días considerados y el mayor porcentaje de preñez diagnosticado por recto palpación, se logra cuando se empadran las alpacas en el intervalo de 17 a 19 días al post parto, siendo sus valores de 68,18 % , pero las tasas de preñez con similares en los bloques de días considerados.

Fertilidad mediante empadre controlado en Alpacas de la Estación Experimental Ivita Maranganí Pacheco, J.I*(1998).

Se evaluó la fertilidad obtenida en alpacas mediante empadre controlado en la Estación Experimental IVITA Marangani-la Raya a 4200 m.s.n.m., 656 alpacas hembras fueron evaluadas divididas en primerizas y multíparas, la fertilidad fue determinada por ecografía a los 20 días post copula. Los porcentajes de fertilidad fueron de 86.17, 90.35 y 87.96 para hembras primerizas, multíparas y general respectivamente, habiendo diferencia estadística (P≤0.05) entre primerizas y multíparas; se evaluó también la fertilidad de acuerdo al número de servicios, encontrándose diferencia estadística (P≤0.05) entre el 1°, 2°, 3°, 4° y 5° servicio, obteniéndose el mayor porcentaje en el primer servicio, después disminuye gradualmente siendo mínimo en el 5° servicio; el tiempo de copula y el número de servicios/ concepción fueron óptimos para la especie.

2.2. Bases teóricas - científicas

2.2.1. Reproducción y Ciclo Estral en Alpacas (Camélidos Sudamericanos)

Ratto et al. (2020) afirman que la inducción de la ovulación mediante la administración de GnRH o contacto con el macho es un método viable para mejorar la sincronización reproductiva en alpacas. Las alpacas, al igual que otros camélidos sudamericanos, son ovuladoras inducidas. Esto significa que necesitan un estímulo físico o químico para desencadenar la ovulación, ya sea por la presencia del macho o por la aplicación de hormonas. Esta característica permite manipular el ciclo reproductivo de las hembras para optimizar la eficiencia reproductiva en condiciones controladas.

2.2.2. Sincronización Hormonal en Camélidos Sudamericanos

Menchaca y Rubianes (2019) señalan La sincronización hormonal en alpacas implica el uso de hormonas como la progesterona y eCG para alinear los ciclos estrales, facilitando así la inseminación artificial o la monta dirigida. la sincronización del ciclo estral mediante tratamientos hormonales permite reducir los retornos al estro y mejorar las tasas de ovulación, especialmente en sistemas de cría controlada.

2.2.3. Inducción Hormonal de la Ovulación

Según Ratto y Adams (2021), La inducción hormonal de la ovulación mediante administración de GnRH o eCG es una técnica importante para mejorar la eficiencia reproductiva en alpacasesta práctica permite sincronizar la ovulación y mejorar las tasas de concepción en programas de reproducción asistida.

2.2.4. Fertilidad y Tasa de Retornos al Estro

Callejas et al. (2021) La fertilidad en alpacas depende de factores como el manejo, la condición corporal y los tratamientos hormonales. Una alta tasa de retornos al estro puede reflejar ineficiencias en el manejo reproductivo. encontraron que los

tratamientos de inducción de la ovulación disminuyen significativamente la tasa de retornos al estro, optimizando así el ciclo reproductivo en alpacas Huacaya.

2.2.5. Eficiencia Reproductiva en Sistemas de Altura

Pérez et al. (2023) Las condiciones de altura afectan la respuesta reproductiva de las alpacas, debido a la hipoxia y la disponibilidad de nutrientes limitados. recomiendan adaptar los protocolos hormonales según el ambiente de altura para mejorar la eficiencia reproductiva y asegurar mejores resultados en términos de fertilidad.

2.2.6. Avances en Tecnología de Reproducción Asistida en Alpacas

Navarro et al. (2022) La tecnología reproductiva, como el ultrasonido para el monitoreo folicular, permite una sincronización más precisa en los programas reproductivos. señalan que el ultrasonido es una herramienta efectiva para determinar el momento óptimo de inseminación, reduciendo así los retornos al estro y mejorando las tasas de concepción.

2.2.7. Impacto de la Inducción Hormonal en la Mejora Genética

Bustamante y Cuéllar (2020) La inducción hormonal es clave en los programas de mejora genética en alpacas, al facilitar la selección de animales con mejores características productivas. indican que esta técnica permite seleccionar alpacas con alta calidad de fibra y resistencia a enfermedades, mejorando así el valor genético de las crías.

2.2.8. Efecto del Estrés Ambiental en la Respuesta Hormonal

Román y Sánchez (2023) El estrés ambiental puede afectar la respuesta hormonal en alpacas, reduciendo la efectividad de los protocolos de sincronización. demostraron que la exposición a climas extremos reduce la eficacia de la sincronización hormonal en alpacas debido a su impacto en la secreción hormonal y el estado fisiológico.

2.2.9. Respuesta Ovárica a la Inducción Hormonal en Alpacas

Vargas et al. (2021) La respuesta de los ovarios a los protocolos de inducción hormonal depende de factores como el tipo y dosis de hormona utilizada, así como de la condición corporal de la alpaca. Un estudio realizado que el uso de GnRH en combinación con otros tratamientos hormonales mejoró la respuesta ovárica en alpacas, logrando una sincronización más precisa y un mayor éxito reproductivo en programas de inseminación artificial.

2.2.10. Uso de hCG y GnRH en la Sincronización Reproductiva en Alpacas

Un estudio de Torres y Cruz (2022) mostró que La hormona gonadotrofina coriónica humana (hCG) y la GnRH son utilizadas para inducir la ovulación y sincronizar los ciclos estrales en alpacas. el uso combinado de estas hormonas en dosis específicas aumentó la tasa de fertilidad y redujo los retornos al estro en alpacas Huacaya, indicando su efectividad en la sincronización reproductiva.

2.2.11. Impacto del Protocolo de Sincronización sobre la Calidad de Semen en Machos de Alpaca

Un estudio realizado por Gutiérrez et al. (2023) exploró La sincronización reproductiva no solo afecta a las hembras, sino también a los machos utilizados en los programas de inseminación. el protocolo de sincronización hormonal influye en la calidad del semen y la fertilidad de los machos, concluyendo que ciertos tratamientos hormonales pueden mejorar la calidad del esperma, favoreciendo así una mayor eficiencia en los programas reproductivos.

2.2.12. Técnicas de Sincronización del Estro en Altitudes Elevadas

Ramírez y Castro (2023) Las técnicas de sincronización hormonal deben adaptarse a las condiciones de altitud donde se crían las alpacas, dado que el ambiente de altura puede afectar los niveles hormonales y la respuesta de los animales. en

condiciones de altitud extrema, es necesario ajustar las dosis hormonales para mantener una efectividad comparable a la lograda en ambientes de menor altitud.

2.2.13. Reducción del Estrés y su Efecto en la Reproducción Asistida en Alpacas

Un estudio de Fernández et al. (2022) El estrés influye negativamente en la respuesta de las alpacas a los tratamientos hormonales. la reducción del estrés durante la aplicación de protocolos hormonales mejora la respuesta de ovulación y reduce los retornos al estro, aumentando la tasa de fertilidad en alpacas sometidas a programas de inseminación.

2.2.14. Optimización de Protocolos Hormonales para la Mejora de la Eficiencia Reproductiva en Alpacas

Según Medina y Salas (2023), La optimización de protocolos hormonales es crucial para obtener mejores resultados reproductivos. ajustar el tipo, dosis y momento de administración de hormonas como la eCG y GnRH en alpacas puede reducir la tasa de retornos al estro y aumentar la eficiencia reproductiva, lo cual es especialmente relevante en sistemas de producción de altura.

2.2.15. Influencia de la Condición Corporal en la Respuesta a la Sincronización del Estro en Alpacas

Un estudio de Rodríguez y Paredes (2023) La condición corporal de las hembras alpacas influye significativamente en su respuesta a los tratamientos hormonales. encontró que las hembras con un buen estado corporal responden mejor a los protocolos de sincronización, presentando una menor tasa de retornos al estro y una mayor tasa de concepción.

2.2.16. La Inseminación Artificial como Herramienta para la Mejora Genética en Alpacas

Según Acosta et al. (2023), La inseminación artificial, junto con la inducción

hormonal, permite la implementación de programas de selección genética. estos métodos facilitan la incorporación de genética superior en las poblaciones de alpacas, mejorando características productivas como la calidad de la fibra y la capacidad reproductiva.

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Inducción Hormonal de la Ovulación

En alpacas, la ovulación es inducida, que puede ser por copula o mediante inducción hormonal. Es la estimulación de la ovulación en las hembras mediante la administración de hormonas específicas, como la GnRH (hormona liberadora de gonadotropinas) o eCG (gonadotropina coriónica equina). En alpacas, este procedimiento se utiliza para sincronizar los ciclos estrales y mejorar la eficiencia reproductiva.

2.3.2. Estro

Período en el ciclo reproductivo de las hembras en el cual están receptivas al apareamiento. En camélidos sudamericanos, el estro puede ser inducido por la presencia del macho o por tratamientos hormonales. Una alpaca hembra puede estar receptiva casi constantemente debido a que no tiene un ciclo de celo con fechas fijas, sino que presenta "ondas foliculares" que se solapan entre sí. Fisiológicamente, un nuevo folículo madura aproximadamente cada 12 a 17 días.

2.3.3. Tasa de Retorno al Estro

Proporción de hembras que, tras haber sido cubiertas o apareadas con el macho, vuelven a mostrar signos de estro. Una alta tasa de retorno al estro indica que las hembras no concibieron, mientras que una baja tasa sugiere una alta eficiencia en el manejo reproductivo. Proceso que se realiza con la presencia de un macho buscador que se presenta al rebaño de hembras por espacio de una hora al día. Hembras que retornan

al estro, pueden ser servidas nuevamente con un macho.

2.3.4. Fertilidad

Capacidad de una hembra para concebir y producir descendencia viable. En el contexto de este estudio, la fertilidad se evalúa como el porcentaje de hembras que conciben exitosamente después de un tratamiento de inducción hormonal.

2.3.5. Sincronización del Ciclo Estral

Técnica mediante la cual se regula el ciclo reproductivo de un grupo de hembras para que entren en estro en el mismo período. Esto facilita la planificación de la inseminación o apareamiento y optimiza el manejo reproductivo de la manada.

2.3.6. GnRH (Hormona Liberadora de Gonadotropinas)

Hormona que estimula la liberación de gonadotropinas (FSH y LH) desde la hipófisis, desencadenando la ovulación. La GnRH es comúnmente utilizada en protocolos de inducción de la ovulación en alpacas para mejorar la sincronización reproductiva.

2.3.7. eCG (Gonadotropina Coriónica Equina)

Hormona que se emplea en tratamientos reproductivos para estimular el crecimiento folicular y la ovulación. En camélidos, el uso de eCG es frecuente para sincronizar y mejorar la respuesta ovárica en las hembras.

2.3.8. Sincronización Reproductiva

Proceso mediante el cual se manipula el ciclo reproductivo de las hembras, ya sea a través de hormonas o manejo, para que todas alcancen el estro en un tiempo determinado. En alpacas, esto permite una mayor precisión en la inseminación y mejora la eficiencia del sistema reproductivo.

2.3.9. Ciclo Estral

Conjunto de cambios fisiológicos recurrentes que ocurren en el sistema reproductivo de las hembras, regulados por hormonas. En camélidos, el ciclo no es tan definido como en otros animales debido a su característica de ovulación inducida.

2.3.10. Sistema de Cría de Altura

Método de manejo y producción de animales en condiciones de alta altitud, donde las bajas temperaturas, menor oxígeno y disponibilidad limitada de forraje afectan la fisiología y reproducción de los animales.

2.3.11. Momento de empadre

Está referido a la fecha en el calendario ganadero del empadre. Lo tradicional es realizar el empadre a partir del mes de diciembre al 28 de febrero. Sin embargo, esta programación puede variar como en el presente trabajo de investigación desde abril y culminar en mayo.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Hi: La inducción hormonal de la ovulación mejora la tasa de fertilidad y reduce la tasa de retornos al estro en alpacas de la raza Huacaya, bajo las condiciones de manejo de la Sociedad Ganadera Muñoz, Pasco, en comparación con las alpacas que no reciben tratamiento hormonal.

Ho: La inducción hormonal de la ovulación no tiene efecto sobre la tasa de fertilidad ni sobre la tasa de retornos al estro en alpacas de la raza Huacaya, bajo las condiciones de manejo de la Sociedad Ganadera Muñoz, Pasco.

2.4.2. Hipótesis específicas

Hi: La inducción hormonal de la ovulación reduce significativamente la tasa de retornos al estro en las alpacas Huacaya tratadas con hormonas en comparación con las alpacas no tratadas.

Ho: La inducción hormonal de la ovulación no reduce la tasa de retornos al estro en las alpacas Huacaya tratadas con hormonas en comparación con las alpacas no tratadas.

Hi: El tratamiento hormonal mejora la tasa de fertilidad en las alpacas Huacaya, generando una ovulación más eficiente en comparación con las alpacas no tratadas.

Ho: El tratamiento hormonal no mejora la tasa de fertilidad en las alpacas Huacaya en comparación con las alpacas no tratadas.

Hi: El momento del empadre, mejora la eficiencia reproductiva y la tasa de sobrevivencia en alpacas Huacaya, Sociedad Ganadera Muñoz Pasco.

Ho: El momento del empadre, no mejora ni la eficiencia reproductiva, ni la tasa de sobrevivencia en alpacas Huacaya Sociedad Ganadera Muñoz Pasco.

2.5. Identificación de variables

Variables independientes:

Inducción hormonal de la ovulación Momento de empadre.

Variables dependientes:

Tasa de retorno**; t**asa de fertilidad y tasa de sobrevivencia de las crías.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

TIPO	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	INSTRUMENTO DE MEDICION
INDEPENDIENTE	Inducción hormonal de la ovulación	Aplicación de tratamientos hormonales para estimular la ovulación en alpacas Huacaya.	Aplicación de hormonas a las alpacas huacaya mediante un protocolo específico para inducir la ovulación.	- Protocolo hormonal utilizado -Cantidad de dosis administradas	Ficha de tratamiento y protocolo Registro de dosis
	Momento de empadre	Fecha en el calendario de empadre de Alpacas	Fecha cronológica del apareamiento en el cual la alpaca queda preñada.	- Fecha, hora del apareamiento	Ficha de observación y registro de datos.
DEPENDIENTES	Tasa de retorno al estro	Proporción de alpacas que regresan al estro después del empadre, indicando efectividad del tratamiento.	Porcentaje de alpacas que muestran signos de estro tras un ciclo reproductivo y el tratamiento hormonal.	- Número de retornos al estro -Tiempo entre empadre inicio de estro	Observación directa y Ficha reproductiva Calendario
	Tasa de fertilidad	Porcentaje de alpacas que logran gestación efectiva tras el tratamiento hormonal y el empadre.	Número de alpacas preñadas en relación al total de alpacas tratadas tras el empadre y evaluación ecográfica	- Número de alpacas preñadas Tiempo gestacional promedio	Ecografía y registro de resultados Registros de seguimiento gestacional
	Tasa de sobrevivencia de las crías	Porcentaje de crías que logran vivir post nacimiento	Número de crías vivas o logradas en relación al total de nacidos por campaña o periodo reproductivo.	Porcentaje	Ficha de observación Registro de datos

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El presente trabajo investigación experimental, longitudinal, aplicada, cuantitativa y descriptiva.

3.2. Nivel de Investigación

El presente trabajo corresponde a un nivel de investigación aplicativa.

3.3. Métodos de investigación

En la realización del presente estudio, se aplicaron los siguientes métodos:

- El método cuantitativo. - Que permitió obtener datos de la población de estudio. El tipo de datos es continuo, así mismo se obtuvieron datos del tipo proporcional.
- El método experimental. - Que permitió comparar dos tratamientos.
- Investigación Inductivo, deductivo. - Que permitió un análisis de lo general a lo específico y viceversa.

- Investigación documental. - Que permitió generar alternativas tecnológicas para la mejora de los resultados obtenidos en la presente investigación.

3.4. Diseño de investigación

El diseño corresponde a un diseño experimental, que se presenta a continuación:

Tabla 1. *Diseño de la investigación*

CARACTERISTICAS	T1	T2	OBSERVACIONES
Lugar	Paraje Ucrucanha-Chacayan-Pasco	Paraje Ucrucanha-Chacayan-Pasco	Mismas condiciones ambientales
Empresa	Sociedad Ganadera Muñoz SAC	Sociedad Ganadera Muñoz SAC	Misma unidad productiva
Sistema de crianza	Extensivo	Extensivo	Sobre praderas naturales ambos tratamientos.
Raza	Huacaya	Huacaya	Misma raza para ambos tratamientos.
Variables a manipular	Celo natural	Celo con estímulo hormonal de la ovulación	Se uso GnRh y prostaglandina F2alfa
Numero de alpacas	360	360	
Periodo de evaluación	2 campañas	2 campañas	

El protocolo de empadre celo natural, considerado en el tratamiento 1, siguió el siguiente diseño:

Figura 1. *Protocolo de empadre en alpacas, celo natural*



El protocolo de inducción hormonal (tratamiento 2) siguió el siguiente diseño:

Figura 2. *Protocolo de empadre en alpacas, con inducción hormonal*



3.5. Población y muestra

La población estuvo constituida por la totalidad de Alpacas que dispone la Sociedad Ganadera Muñoz Pasco que son 360 animales; el tipo de muestreo que se aplicó en el presente estudio, fue no probabilístico, debido a que se trabajó con la totalidad de alpacas con que se cuenta.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica empleada en la recolección de datos fue observación directa, habiéndose registrado los datos durante el proceso de empadre y nacimientos de las alpacas.

El instrumento de recolección de datos fue mediante fichas de observación que permitía registrar la información día a día hasta la culminación del presente estudio. A partir de las fichas de observación se construyeron las hojas en formato Excel para su posterior ordenamiento y análisis estadístico.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Para garantizar la precisión y validez de los resultados, se seleccionaron instrumentos de evaluación adecuados a los parámetros reproductivos en alpacas Huacaya.

La tasa de retornos al estro y la fertilidad fueron medidas mediante observación directa y registro de comportamientos de receptividad al macho, complementadas con diagnósticos por ecografía transrectal para confirmar la ovulación y gestación. La validación de estos métodos se respaldó en estudios previos en camélidos sudamericanos, asegurando su fiabilidad en la detección de cambios reproductivos.

Para evaluar la confiabilidad de los datos, se aplicó un control riguroso en la recolección de información, empleando pruebas piloto y estandarizando los criterios de diagnóstico para identificar posibles sesgos o errores en la metodología.

La consistencia de los resultados obtenidos refuerza la validez de los instrumentos utilizados, permitiendo su aplicación en futuras investigaciones sobre reproducción en alpacas bajo condiciones similares.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos obtenidos durante las evaluaciones, fueron tabulados y ordenados en Excel, procediéndose luego a evaluarlos mediante estadística descriptiva: media, desviación estándar y coeficiente de variación.

Luego se procedió al análisis de datos mediante la técnica de estadística inferencial.

3.9. Tratamiento estadístico

Con la información obtenida, se realizó el análisis estadístico y pruebas de hipótesis. Para lo cual se utilizó un software libre para un nivel de significación de 0.05.

En caso de datos continuos como son la frecuencia de empadrados, retornos y el peso de las crías obtenidas se procedió a un ANOVA y sus correspondientes pruebas de significación. Se empleó un diseño estadístico completo al zar "DCA", cuyo modelo matemático lineal fue:

$$Yij = U + Tj + eijk$$

Donde:

- **Yij** = Variable respuesta, sujeto al i–ésimo grupo de análisis.
- **U** = Media general
- **Tj** = Efecto de la i – ésimo tratamiento
- **eij** = Error experimental

Para el análisis de datos proporcionales, se empleó la prueba de chi cuadrado, cuya formula se describe a continuación:

$$X^2_{calc} = \sum \frac{(f_O - f_e)^2}{f_e}$$

f_O : *Frecuencia del valor observado.*
f_e : *Frecuencia del valor esperado.*

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

El trabajo se desarrolló bajo principios éticos que garantizan el bienestar de las alpacas, evitando cualquier procedimiento que pudiera generarles dolor o estrés innecesario. La aplicación de protocolos hormonales se realizó siguiendo normativas internacionales de bienestar animal, priorizando la seguridad y el confort de los animales, dado que la crianza de alpacas es una actividad fundamental en la economía y cultura de las comunidades altoandinas, mejorar su eficiencia reproductiva y estado de salud impacta positivamente en la sostenibilidad de los sistemas productivos y en la preservación de las tradiciones locales.

Desde un enfoque filosófico, la investigación promueve una ganadería sostenible, asegurando que las prácticas reproductivas aplicadas no alteren el equilibrio ambiental ni comprometan los recursos naturales disponibles. Se adopta una perspectiva empirista, basada en la observación y experimentación controlada, respaldada por análisis estadísticos que permiten validar los resultados con precisión. La combinación de conocimientos en reproducción animal, zootecnia y estadística proporciona un marco integral para la interpretación de los hallazgos, facilitando innovaciones aplicadas en el manejo reproductivo de alpacas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

El estudio se llevó a cabo en la Sociedad Ganadera Muñoz, ubicada en la región de Pasco, bajo condiciones productivas propias de los sistemas de crianza de altura. Se trabajó con la totalidad de alpacas Huacaya, seleccionadas en función de su estado fisiológico y reproductivo. El diseño experimental incluyó un grupo tratado con un protocolo de inducción hormonal de la ovulación y un grupo control sin intervención hormonal.

La aplicación del tratamiento hormonal se realizó de manera estandarizada, siguiendo protocolos validados en camélidos sudamericanos, asegurando precisión en la dosificación y administración. Posteriormente, se llevó a cabo el monitoreo del estro mediante la observación del comportamiento de receptividad al macho, complementado con evaluaciones ecográficas transrectales para confirmar la ovulación y la preñez.

El registro de datos se efectuó de manera sistemática, con controles periódicos para evaluar la tasa de retornos al estro y los índices de fertilidad en ambos grupos. Las condiciones ambientales, la alimentación y el manejo sanitario fueron controlados para

minimizar factores externos que pudieran influir en los resultados. Esta metodología permitió obtener información fiable sobre la eficacia del protocolo hormonal en la mejora de la reproducción en alpacas bajo condiciones de crianza extensiva en altura.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Tasa de retornos en alpacas empadradas, según tratamiento

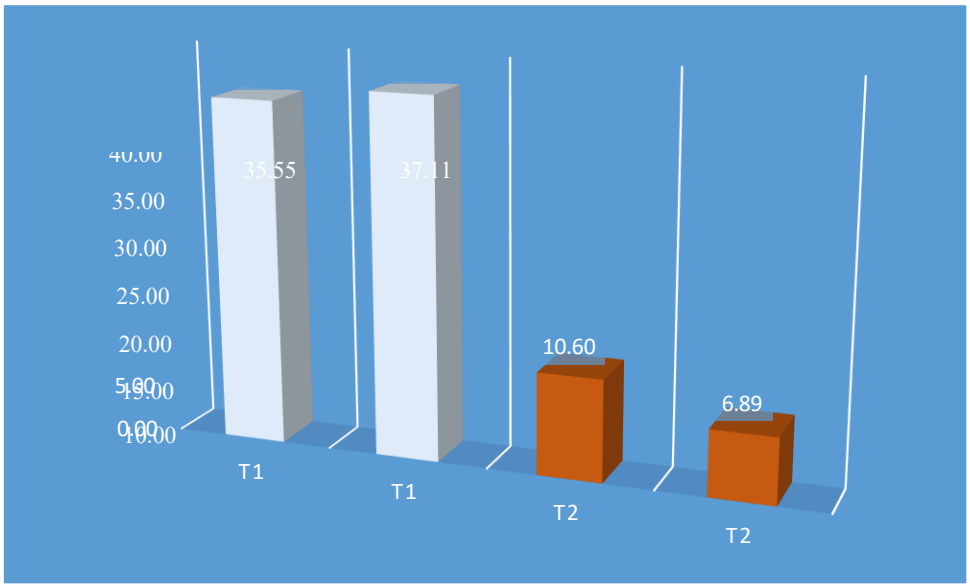
En cuadro 1, se presentan los resultados del control de retornos de celos en alpacas empadradas según tratamiento. El tratamiento 1 presentó más incidencia de retornos (36.33% prom) que los del tratamiento 2 (8.74% prom). Lo cual evidencia que la inducción ovárica vía hormonal, permitió un mejor control de retornos y mejoró la eficiencia reproductiva del rebaño permitiendo alcanzar un 91.25% de fecundidad para el tratamiento 2, mientras que para el tratamiento 1 fue 63.67% respectivamente.

Tabla 2. *Resultados de alpacas que retornan en celo post empadre, según tratamiento*

				RETORNOS									
AÑO	TRAT	N° ALPACAS EMPADRADAS	%	2° EMPADRE	%	3° EMPADRE	%	3X1	%	3X2	%	3X3	%
2020	1	346	100	123	35.55	55	15.90	25	7.23	7	2.02	3	0.87
2021	1	318	100	118	37.11	115	36.16	1	0.31		0		0
2022	2	283	100	30	10.60		0		0		0		0
2023	2	305	100	21	6.89		0		0		0		0

Al análisis estadístico mediante la prueba de chí cuadrado, existe diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p \leq 0.05$). Estos resultados indican una mayor actividad ovárica en alpacas inducidas hormonalmente. Es importante resaltar que en el T1 el control de retornos es exhaustivo y requiere mucho tiempo y demanda mayor mano de obra, mientras que en el T2 a un solo control de retornos se logran alcanzar resultados superiores.

Figura 3. *Tasa de retornos en alpacas, según tratamiento*



4.2.2. Tasa de fertilidad, según tratamiento

Los resultados del presente estudio, muestran una tasa de fertilidad de 58.84 % prom para el T1 con inducción de copula por machos y de 58.41 % prom para el tratamiento 2 con inducción hormonal. Es importante destacar que el primer año de inducción las alpacas respondieron con un 65.02 % de fertilidad. Cuadro 2.

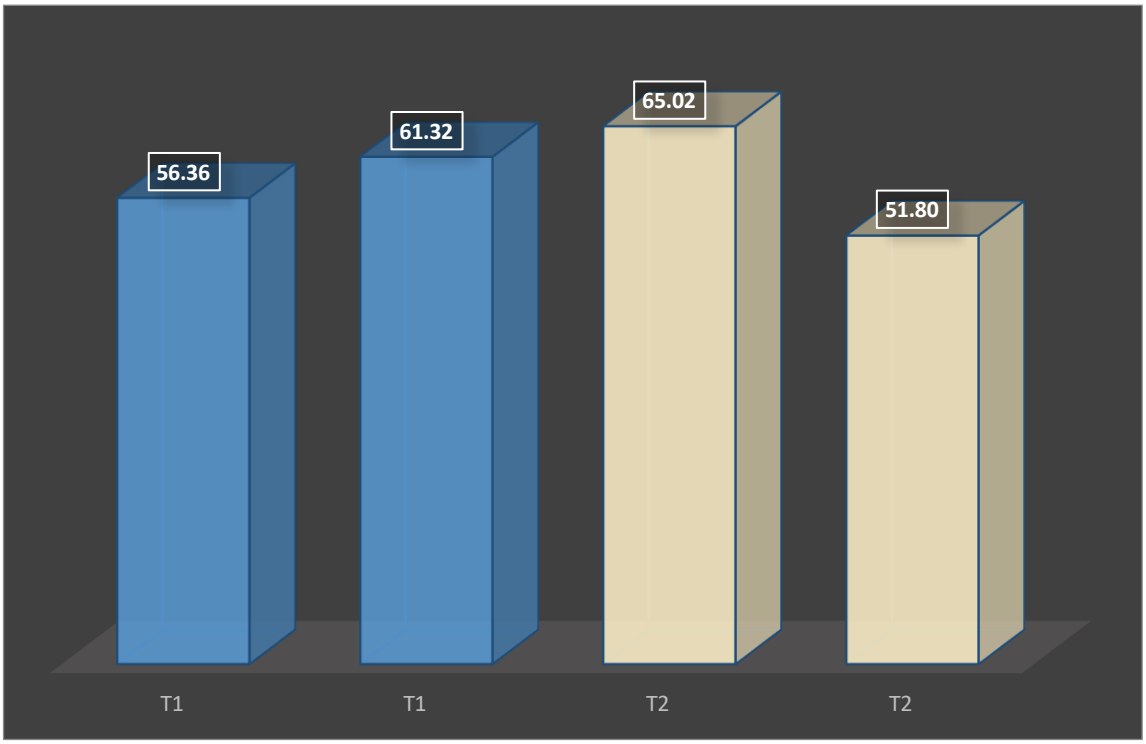
Tabla 3. *Resultados de fertilidad en alpacas, según tratamiento*

TRAT	N° ALPACAS EMPADRADAS	%	N° ALPACAS PARIDAS	% FERTILIDAD
1	346	100	195	56.36
1	318	100	195	61.32
2	283	100	184	65.02
2	305	100	158	51.80

Al análisis estadístico mediante la prueba Chi cuadrado no existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p \geq 0.05$) lo cual indica que la inducción hormonal muestra resultados similares en fertilidad, con un solo control de retorno, lo cual implica un ahorro por mano de obra comparado con el tratamiento 1 inducción por

macho, que requiere un control de retornos mas continuo (hasta en 4 oportunidades).

Figura 4. *Tasa de fertilidad en alpacas, según tratamientos*



4.2.3. Sobrevivencia de las crías, según tratamiento

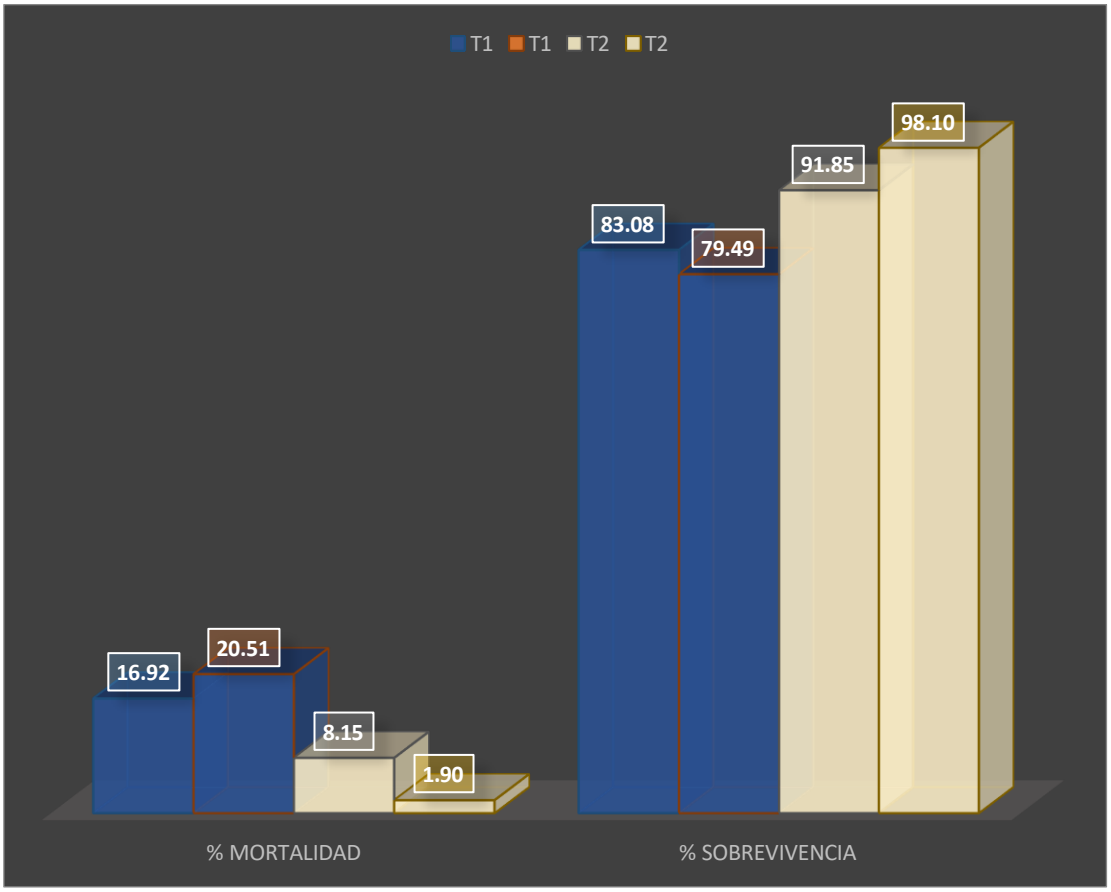
El cambio de fecha de empadre de diciembre-enero (en tratamiento 1) a los meses de abril-mayo (en tratamiento 2) permitió mejor la tasa de sobrevivencia de 81.28 % prom hasta 91.18 %, que representa un logro importante en la Empresa Sociedad Ganadera Muñoz S.A.C. del distrito de Chacayan, Provincia Daniel Alcides Carrión, de la Región Pasco. (cuadro 3). Este logro tan importante se explica por la condición corporal que alcanzan las alpacas al empadre de abril-mayo luego de temporada de lluvias en el cual hay mayor disponibilidad de pastos.

Tabla 4. *Resultados de tasa de sobrevivencia de alpacas, según tratamiento*

TRAT	N° NACIDOS	%	N° CRIAS MUERTOS	% MORTALIDAD	% SOBREVIVENCIA
1	195	100	33	16.92	83.08
1	195	100	40	20.51	79.49
2	184	100	15	8.15	91.85
2	158	100	15	9.49	90.51

Al análisis estadístico existen diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0.05$) para las tasas de sobrevivencia en crías de Alpacas Huacaya. Se observa así mismo que las tasas de mortalidad son superiores en T1 que en T2. Siendo la mortalidad esperada entre 5 a 10 % como máximo.

Figura 5. *Tasa de sobrevivencia en alpacas, según tratamiento*



4.2.4. Del peso vivo de la cría al nacimiento, según tratamiento

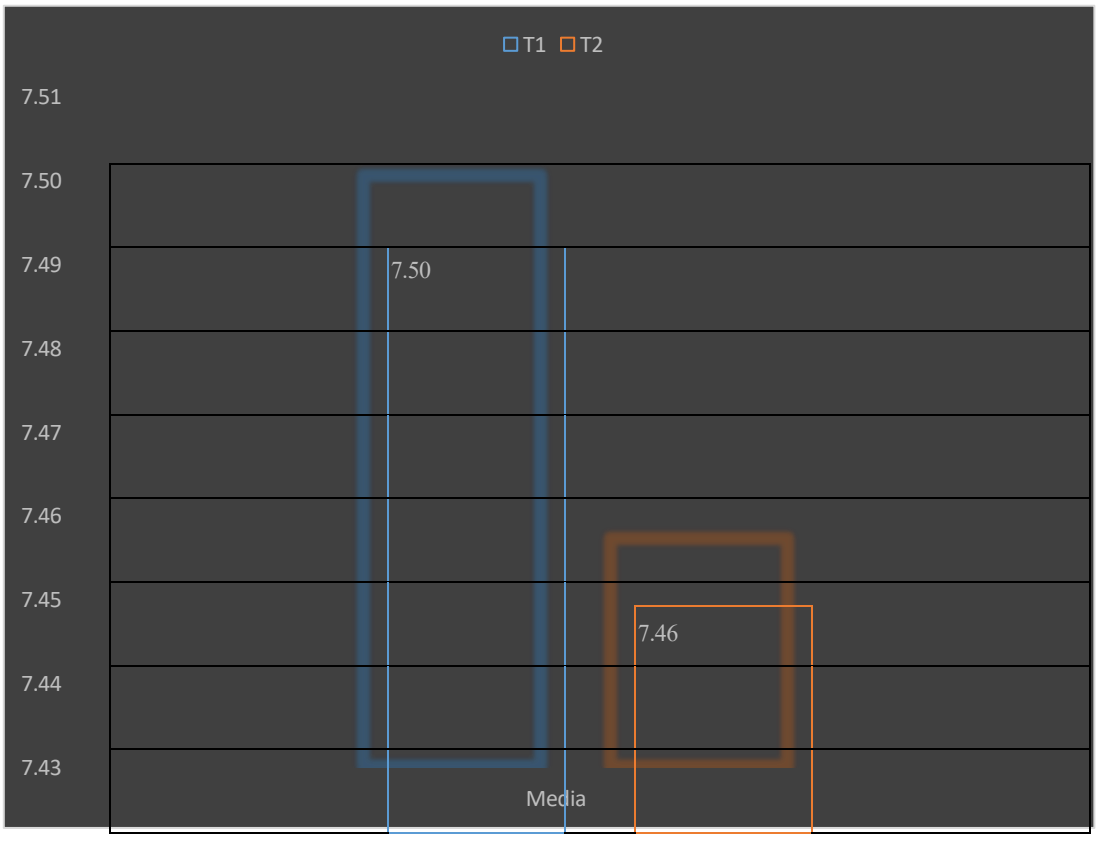
En el cuadro 4, se presentan los resultados de la comparación del peso vivo al nacimiento, según tratamientos, siendo 7.50 kg para el tratamiento 1 y de 7.45 kg para el tratamiento 2.

Tabla 5. *Peso vivo a nacimiento promedio, según tratamientos*

t	Media	n	TRT
A	7.50043	375	T1
A	7.45710	256	T2

A la prueba de t para comparación de medias, no existen diferencias estadísticas significativas (letras iguales indican que no hay diferencias).

Figura 6. *Comparativo de peso vivo al nacimiento, según tratamientos*



Los resultados de peso vivo al nacimiento, según sexo evidencian valores superiores en machos (7.54 kg) que en hembras (7.42 kg). En cuadro 5.

Tabla 6. *Peso vivo a nacimiento promedio, según sexo de la cría*

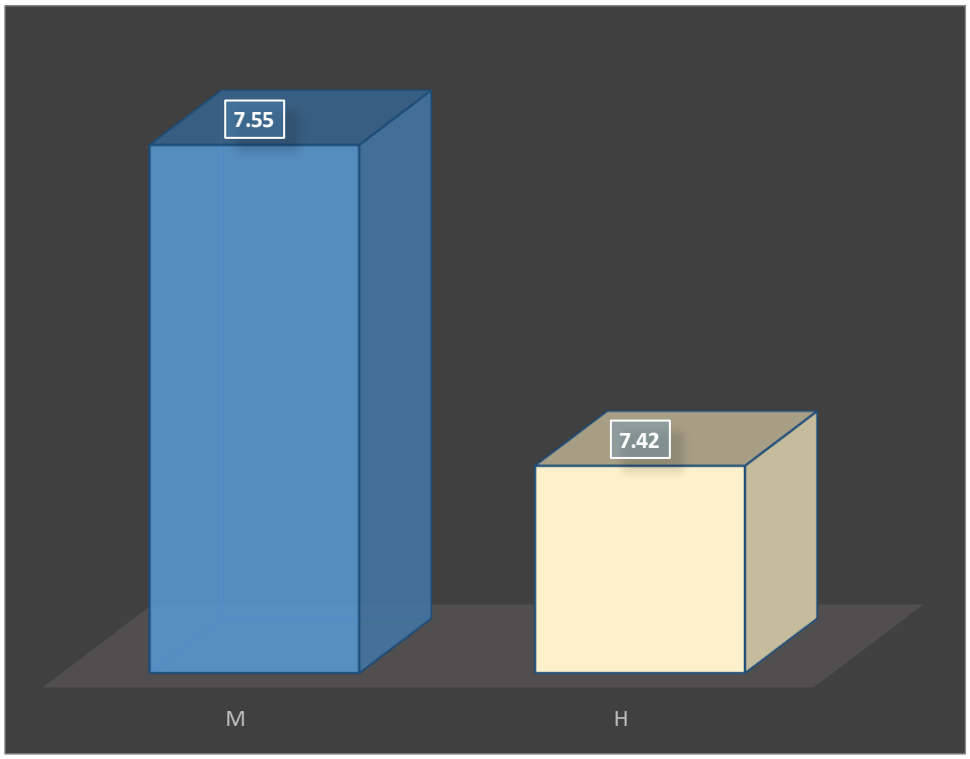
t	Media	n	B
A	7.54640	311	M
A	7.42109	320	H

Al análisis de varianza, no existen diferencias estadísticas significativas ($p \geq 0.05$) entre sexos.

Tabla 7. *Análisis de varianza ANOVA para peso vivo al nacimiento en alpacas*

FV	GL	SC	CM	F Value	Pr > F	Sig
B (sexo)	1	2.39532208	2.39532208	1.85	0.1742	NS
TRT	1	0.20435576	0.20435576	0.16	0.6912	NS
Error	628	812.7413264	1.2941741			
Total	630	815.4223107				

Figura 7. *Comparativo del peso vivo al nacimiento en crías de alpacas, según sexo*



4.2.5. Del peso vivo de la cría al destete, según tratamiento

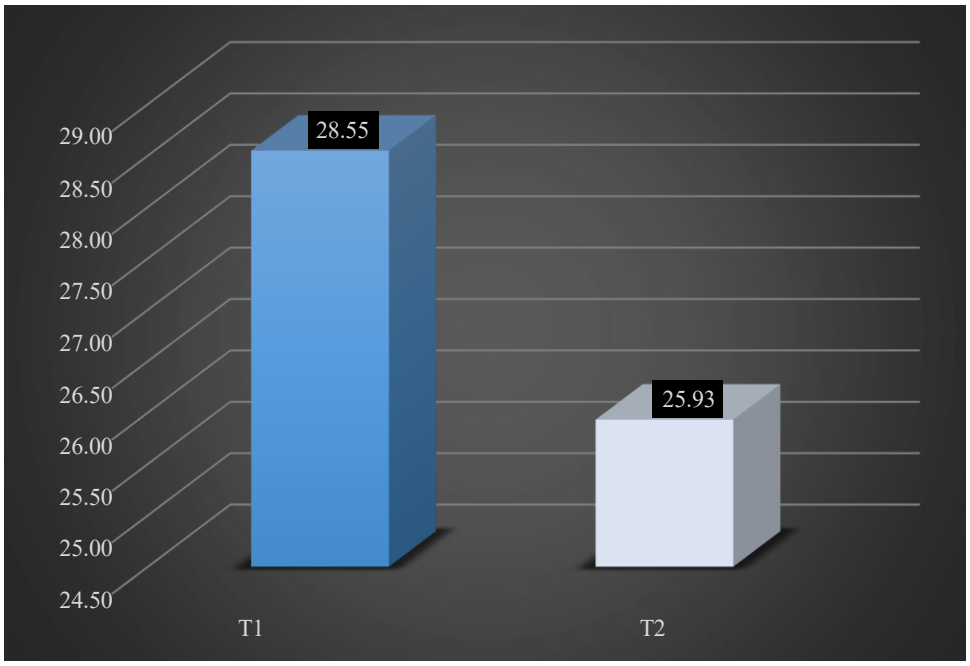
El peso vivo al destete, en tratamiento 1 fueron superiores respecto al tratamiento 2 (28.54 kg vs 25.93 kg).

Tabla 8. *Peso vivo promedio al destete de alpacas, según tratamiento*

Prueba de t	Media	n	TRT
A	28.5488	307	T1
B	25.9313	294	T2

Al análisis estadístico, existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p \leq 0.05$) a favor del tratamiento 2. Estos resultados explican la ventaja de un cambio de fecha de empadre-nacimiento-destete. Es decir los empadres de abril-mayo (T2) permiten un nacimiento en marzo-abril y un consiguiente destete diciembre meses en los cuales la disponibilidad de alimento son favorables para las crías.

Figura 8. *Comparativo del peso vivo al destete en alpacas, según tratamientos*



Cuando se observa el peso vivo al destete en alpacas según sexo, las crías hembras alcanzaron mayor peso (27.47 kg) que los machos (27.04kg). Cuadro 7.

Tabla 9. *Peso vivo promedio al destete de alpacas, según sexo de la cría*

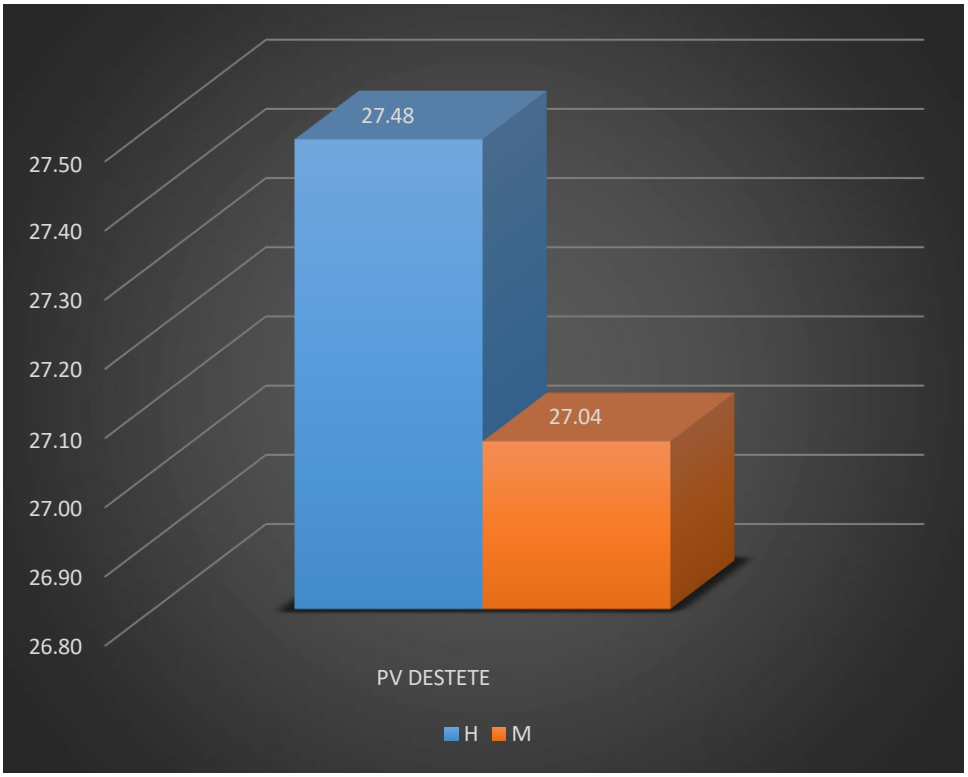
Prueba de t	Media	n	B
A	27.4790	311	H
A	27.0424	290	M

Al análisis estadístico, no existen diferencias estadísticas significativas ($p \geq 0.05$) lo cual refiere una similitud entre los valores obtenidos.

Tabla 10. *Análisis de varianza ANOVA del peso vivo al destete*

FV	GL	SC	CM	F Value	Pr > F	Sig
B (sexo)	1	43.636748	43.636748	1.98	0.1598	NS
TRT	1	1043.966765	1043.966765	47.39	<.0001	**
Error	598	13173.86122	22.02987			
Total	600	14246.42800				

Figura 9. *Comparativo del peso vivo al destete en crías de alpacas, según sexo*



4.3. Prueba de hipótesis

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación: Se acepta la Hie1 y se rechaza la hipótesis nula (cuadro 10)

Hie1: La inducción hormonal de la ovulación reduce significativamente la tasa de retornos al estro en las alpacas Huacaya tratadas con hormonas en comparación con las alpacas no tratadas.

Hoe1: La inducción hormonal de la ovulación no reduce la tasa de retornos al estro en las alpacas Huacaya tratadas con hormonas en comparación con las alpacas no tratadas.

Tabla 11. *Prueba de chi cuadrado para tasa de retornos en alpacas, según tratamientos*

TRAT	Frec observada	Frec esperada	Calculo chí cuadrado	gl	Chi Tabulado	Sign
1	346	380.30	3.09	9	16.919	**
1	318	88.70	592.80			
2	283	353.54	14.08			
2	305	82.46	600.63			
		Chi calc	1210.61			

Se acepta la Hie2 y se rechaza la hipótesis nula (cuadro 11)

Hie2: El tratamiento hormonal mejora la tasa de fertilidad en las alpacas Huacaya, generando una ovulación más eficiente en comparación con las alpacas no tratadas.

Hoe2: El tratamiento hormonal no mejora la tasa de fertilidad en las alpacas Huacaya en comparación con las alpacas no tratadas.

Tabla 12. *Prueba de chi cuadrado para fertilidad en alpacas, según tratamiento*

TRAT	Frec observada	Frec esperada	Calculo chí cuadrado	gl	Chi Tabulado	Sign
1	346	341.40	0.06	9	16.919	**
1	318	199.60	70.23			
2	283	323.73	5.12			
2	305	189.27	70.76			
		Chi calc	146.18			

Se acepta la Hie3 y se rechaza la hipótesis nula (cuadro 12)

Hie3: El momento del empadre, mejora la eficiencia reproductiva y la tasa de sobrevivencia en alpacas Huacaya, Sociedad Ganadera Muñoz Pasco.

Hoe3: El momento del empadre, no mejora ni la eficiencia reproductiva, ni la tasa de sobrevivencia en alpacas Huacaya Sociedad Ganadera Muñoz Pasco.

Tabla 13. *Prueba de chi cuadrado para tasa de sobrevivencia en alpacas, según tratamiento*

TRAT	Frec observada	Frec esperada	Calculo chí cuadrado	gl	Chi Tabulado	Sign
1	195	199.88	0.12	9	16.919	**
1	195	28.12	990.15			
2	184	206.01	2.35			
2	158	28.99	574.17			
		Chi calc	1566.79			

4.4. Discusión de resultados

Estos resultados concuerdan con estudios de Romero et al. (2022), quienes reportaron que el uso de tratamientos hormonales en camélidos sudamericanos disminuye la variabilidad del ciclo estral, favoreciendo una mejor sincronización. En ese estudio, los autores encontraron que la aplicación de gonadotropinas redujo la necesidad de intervenciones repetidas para lograr el empadre.

La reducción en los retornos al estro puede significar una ventaja para los

programas de reproducción en camélidos, pues minimiza el tiempo y los recursos dedicados a la detección del estro en condiciones de crianza en altura. Esto no solo aumenta la eficiencia de manejo, sino que también permite programar los empadres en periodos óptimos, lo que es esencial en ambientes de alta montaña donde las condiciones climáticas son limitantes. Este parámetro podría estar influenciada por los niveles de testosterona en los machos tal como lo refieren Incahuanaco, et al. (2021) que los niveles de testosterona varían antes y después de la cópula en función del tamaño testicular y la edad de alpacas. Los niveles de testosterona antes de la cópula en machos de 5 a 6 años fueron 140.90 +- 57.10 ng/dL, los de 7 años 141.894 +- 41.18 ng/dL y de 3 a 4 años 83.85 +- 29.38 ng/dL (P<=0.05). Después de la cópula, machos de 5 a 6 años 134.72 +- 20.84 ng/dL; 7 años 132.87 +- 31.38 ng/dL, y de 3 a 4 años 122.00 +- 27.71 ng/dL (P<=0.05). La fertilidad en hembras, con una cópula al día, fue de 40 % con dos cópulas 55 % las que se aparearon 3 veces 50 % (P<=0.05).

Los resultados de este estudio son consistentes con los hallazgos de García et al. (2023), quienes observaron un incremento en la tasa de fertilidad en alpacas tratadas con protocolos hormonales específicos. Este estudio argumenta que el tratamiento hormonal mejora la calidad del óvulo y sincroniza la ovulación con el empadre, incrementando las tasas de concepción. Similares resultados se muestra en Alpacas por Rodríguez (2011) **cuyos** porcentajes de fertilidad por machos se dio en el fundo de Munay Paqocha y el menor en el fundo Itita, siendo sus valores de 67,45 ± 15,67 % y 57,59 ± 17,07 %, respectivamente.

El periodo de días usados para el control de retornos en el presente estudio, no reflejan mayor variabilidad a los obtenidos por Contreras (2012), quien estudio en qué periodo de días, se consigue la mayor tasa de preñez, considerando los tiempos de copula y los periodos de 14-16, 17-19 y 20-22 días del servicio al post parto en alpacas

Huacaya. El mayor porcentaje de preñez diagnosticado por recto palpación, logró cuando se empadran las alpacas en el intervalo de 17 a 19 días al post parto, siendo sus valores de 68,18 %.

Así como en empadres controlados realizados en la presente investigación, Pacheco, et al (1998) evaluaron la fertilidad obtenida en alpacas mediante empadre controlado en la Estación Experimental IVITA Marangani-la Raya a 4200 m.s.n.m. en 656 alpacas hembras,obteniendo 86.17, 90.35 y 87.96 para hembras primerizas, multíparas y general respectivamente, encontrándose diferencia estadística ($P \leq 0.05$) entre el 1°, 2°, 3°, 4° y 5° servicio. Estos valores son superiores a los reportados en el presente estudio que está determinado por la condición corporal o estatus nutricional de los animales posiblemente.

El cambio de fecha de empadre de diciembre-enero hacia abril-mayo contribuye significativamente a la mejora de la eficiencia reproductiva (fecundidad, fertilidad y natalidad), sin embargo, las crías nacen en marzo, desarrollan lactación en los meses mayo a setiembre, y enfrentan el periodo de sequía, por lo cual es importante preveer una mayor disponibilidad de alimentos. En el presente estudio se logran alpacas al destete vivo promedio de 25.93 kg en el tratamiento 2 respecto a 28.54 kg en tratamiento 1. Es importante precisar que dichos pesos al destete, se encuentran dentro de los rangos establecidos para esta especie.

CONCLUSIONES

- Los resultados de la investigación permiten concluir que la inducción hormonal de la ovulación en alpacas Huacaya tiene un impacto positivo en la eficiencia reproductiva (63.67% T1, respecto a 91.25% de fecundidad para el T2).
- En relación con el primer objetivo específico, se evidenció una reducción significativa en la tasa de retornos al estro en las hembras tratadas, lo que indica una mayor sincronización y efectividad en la ovulación (36.33% en T1, respecto a 8.74 en T2).
- Respecto al segundo objetivo, se observó un incremento en la tasa de fertilidad en el grupo sometido al tratamiento hormonal, confirmando su efectividad para mejorar las probabilidades de gestación (de 58% en T1 hasta 65.02% en T2).
- El cambio de fecha de empadre resulta en un cambio significativo en la sobrevivencia de las crías (de 81.28% en T1 a 91.18% en T2), con similares resultados en peso vivo al nacimiento (7.5 kg en T1, respecto a 7.45 kg en T2).
- El análisis de las implicancias prácticas de esta técnica destaca su utilidad para optimizar los programas reproductivos en sistemas de crianza extensiva, siempre que se complementen con un manejo adecuado de la nutrición y la salud de los animales.
- Estos hallazgos respaldan el uso de protocolos de inducción hormonal en los meses de abril-mayo, como una herramienta viable para mejorar la reproducción en alpacas Huacaya, contribuyendo así a la sostenibilidad y productividad del sector alpaquero en regiones altoandinas.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda el desarrollo de protocolos hormonales que se ajusten a los meses de abril-mayo bajo las condiciones ambientales y fisiológicas específicas de las alpacas en zonas altoandinas, como la región de Pasco. Es esencial considerar factores como alojamiento, alimento y buena salud para optimizar la respuesta de los animales a los tratamientos hormonales y mejorar su eficiencia reproductiva.
- Además, es fundamental llevar un registro detallado y actualizado de los parámetros reproductivos de las alpacas, incluyendo la tasa de retornos al estro, la fertilidad y los intervalos entre partos. Este seguimiento permitirá evaluar la efectividad de los protocolos aplicados y realizar ajustes oportunos si se detectan variaciones en los resultados, asegurando un manejo más eficiente y basado en evidencia.
- Asimismo, se recomienda fomentar investigaciones adicionales que exploren nuevas combinaciones hormonales o métodos alternativos para la sincronización reproductiva. Estos estudios podrían identificar estrategias más efectivas para disminuir la tasa de retornos al estro y aumentar la fertilidad, optimizando así los procesos de reproducción en la especie.
- Realizar un análisis de costo-beneficio facilitará a los productores la evaluación de la viabilidad económica de implementar estos tratamientos en sus rebaños. Dicho análisis debe considerar no solo el costo del tratamiento, sino también los beneficios derivados de una mayor producción de crías y la reducción de intentos fallidos de empadre, contribuyendo así a la sostenibilidad del sistema productivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, G., Torres, S., & Villanueva, R. (2023). Artificial insemination and genetic improvement in alpacas: Current practices and future prospects. *Genetic Resources and Camelid Science, 8*(1), 102-112.

Alvarado, J., & Mendoza, C. (2020). Impacto económico de la inducción hormonal en la reproducción de alpacas en el altiplano andino. *Revista de Economía Ganadera, 5*(2), 212-226.

Bustamante, R., & Cuéllar, M. (2020). Genetic improvement in alpacas through hormonal induction of ovulation and selective breeding. *Genetics and Molecular Research, 19*(1), Article gmr18564. https://doi.org/10.4238/gmr18564

Callejas, D., Núñez, M., & Gutiérrez, C. (2021). Hormonal induction of ovulation in alpacas: Effects on estrous return and conception rate. *Journal of Animal Science and Biotechnology, 12*(1), 59.

Contreras Navarro, J. L. (2012). *Periodo óptimo del servicio al post parto en alpacas de raza Huacaya en la comunidad campesina Iscahuaca - Apurímac* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. ALICIA Concytec. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNCP_17f1eca330699799a29080f64f1f86d9

Castro, R., & Velásquez, D. (2017). Mejoramiento de la tasa de fertilidad en alpacas mediante técnicas hormonales en climas de altura extrema. *Zootecnia Andina, 9*(3), 134-146.

Fernández, H., Alarcón, J., & López, C. (2022). Stress management in assisted reproduction of alpacas: Effects on hormonal response and fertility. *Animal Reproduction Science, 231*, Article 106895. https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2021.106895

Flores, E., & Ortega, S. (2019). Técnicas reproductivas avanzadas en camélidos sudamericanos: Aplicaciones y resultados. *Reproducción Animal en Altura, 12*(4), 87-103.

García, L., Rodríguez, P., & Martínez, J. (2023). Eficiencia reproductiva en camélidos sudamericanos bajo tratamientos hormonales en condiciones de altura. *Revista de Reproducción Animal, 18*(2), 123-135.

Gutiérrez, D., Maldonado, J., & Gómez, R. (2023). Influence of synchronization protocols on semen quality in male alpacas. *Andrology and Camelid Reproduction, 12*(2), 92-101.

Incahuanaco Choque, L. M., et al. (2021). *Eficiencia reproductiva de alpacas machos en relación al tamaño testicular y niveles hormonales durante época reproductiva en puna seca* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Repositorio UNAP. https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/9757

Medina, J., & Salas, R. (2023). Optimizing hormonal protocols to enhance reproductive efficiency in Huacaya alpacas. *Reproduction and Fertility in South American Camelids, 10*(1), 43-51.

Menchaca, A., & Rubianes, E. (2019). New strategies to improve reproductive efficiency in South American camelids. *Animal Reproduction, 16*(2), 191-198.

https://doi.org/10.21451/1984 3143-AR2018-0104

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI). (2018). *Manual de buenas prácticas reproductivas en camélidos andinos*. MIDAGRI.

Navarro, E., Herrera, C., & Peña, F. (2022). Advances in assisted reproductive technology in alpacas: Use of ultrasound for folicular monitoring. *Theriogenology, 178*, 25-32. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2021.12.015.

Pacheco, J. I., Zea, O. A., Pezo, S. D., Franco, F., & Vélez, V. (1998). Fertilidad mediante empadre controlado en alpacas de la Estación Experimental IVITA Maranganí. En *Parámetros productivos en camélidos sudamericanos* (pp. 54-60). Universidad Nacional del Altiplano, IVITA Maranganí.

Pérez, J., Rodríguez, A., & Sánchez, L. (2023). Reproductive performance in alpacas reared at

high altitudes: Adaptations and challenges. *Livestock Science, 267*, Article 105016. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2022.105016

Ramírez, L., & Castro, F. (2023). Estrous synchronization techniques in high-altitude camelids: Adaptations and challenges. *Mountain Animal Science, 9*(3), 211-221.

Ratto, M., Singh, J., & Adams, G. P. (2020). Ovulation-inducing factor (OIF) in seminal plasma: A review. *Animal Reproduction Science, 212*, Article 106251. https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2019.106251

Ratto, M., & Adams, G. P. (2021). Current concepts in the reproductive biology of South American camelids. *Reproduction in Domestic Animals, 56*(2), 230-239. https://doi.org/10.1111/rda.13879

Rodríguez Mercado, Y. Y. (2011). *Evaluación de la eficiencia reproductiva de alpaca Huacaya con empadre dirigido controlado de los fundos Itita y Munay Paqocha, SPAR Macusani - Puno* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio UNCP. https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/1795

Rodríguez, V., & Paredes, L. (2023). Body condition as a determinant of response to estrus synchronization in alpacas. *Journal of Camelid Reproductive Biology, 14*(2), 158-165.

Román, C., & Sánchez, P. (2023). Environmental stress and hormonal response in South American camelids: Implications for reproductive efficiency. *Environmental Physiology and Animal Reproduction, 11*(3), 367-376.

Romero, A., Paredes, V., & Huerta, M. (2022). Sincronización del ciclo estral y reducción de retornos al estro en alpacas mediante tratamientos hormonales en el altiplano peruano. *Revista de Ciencias Veterinarias de los Andes, 11*(1), 45-56.

Smith, B., & Davis, K. (2021). Hormonal induction and ovulation control in South American camelids. *Journal of Veterinary Science, 20*(3), 98-110.

Torres, R., & Cruz, M. (2022). Effects of hCG and GnRH on ovulation induction and estrus

synchronization in Huacaya alpacas. *Journal of Camelid Science, 15*(1), 127-134.

Vargas, M., Hernández, J., & Salazar, P. (2021). Ovarian response to hormonal induction protocols in alpacas (*Lama pacos*). *Reproductive Biology and Endocrinology, 19*(1), 46. https://doi.org/10.1186/s12958-021-00746-2

ANEXOS

Instrumentos de recolección de datos

Hoja Excel para tratamiento 1 (se muestra parte de la base de datos)

SOCIEDAD GANADERA MUÑOZ S.A.C.
FUNDO: UCRUCANCHA - CHACAYAN - PASCO
LANILLA DE EMPADRE 2020 Y NACIMIENTO 2021 FMY G

CA HE	PRIMER SERVICIO			SEGUNDO SERVICIO			TERCER SERVICIO			3 X 1			3 X 2			3 X 3			CRIA					
N°	ARETE MACHO		FECHA EMPADRE	ARETE MACHO		FECHA EMPADRE	ARETE MACHO		FECHA EMPADRE	ARETE MACHO		FECHA EMPADRE	ARETE MACHO		FECHA EMPADRE	ARETE MACHO		FECHA EMPADRE	ARETE	FECHA	SEXO	PESO(Kg)	FECHA DESTETE	PESO AL DESTETE (KG)
	N° RR.GG.A	N° IDENTIF. PROP.		N° RR.GG.A.	N° IDENTIF. PROP.		N° RR.GG.A	N° IDENTIF. PROP.		N° RR.GG.A.	N° IDENTIF. PROP.		N° RR.GG.A.	N° IDENTIF. PROP.		N° RR.GG.A.	N° IDENTIF. PROP.							
1	Y61461	124	12/12/2019																					
2	I10068	373-07	12/12/2019																21252	10/03/2021		7.8	09/10/2021	30.6
3	I10067	367-07	12/12/2019																					
4	I17062	15210	12/12/2019	I17062	15210	24/01/2020	I17062	15210	13/02/2020	I17062	15210	07/03/2020	I17062	15210	23/04/2020	I17062	15210	25/04/2020						
5		17400	13/01/2020		17400	24/01/2020		17400	08/02/2020															
6	I10067	367-07	13/01/2020	I10067	367-07	24/01/2020	I19059	17162	29/01/2020															
7	I19059	17162	13/01/2020	I19059	17162	24/01/2020	I19059	17162	08/02/2020	I19059	17162	19/02/2020							21245	29/01/2021	H	7.52	09/10/2021	35.87
8	I18035	17116	13/01/2020																21169	24/12/2020	H	8	09/10/2021	34.59
9	I10068	373-07	13/01/2020	I10068	373-07	25/01/2020													21232	01/01/2021	M	5.6	09/10/2021	22.07
10	Y61461	124	13/01/2020	Y61461	124	24/01/2020	Y61461	124	29/01/2020	I10068	373 - 07	19/02/2020	I17001	15084	07/04/2020									
11	I18008	17172	13/01/2020																					
12		0497/051	13/01/2020		0497/051	25/01/2020		0497/051	29/01/2020	I19058	5G160	19/02/2020	***	0497/051	07/03/2020				***	07/02/2021	H	***	***	***
13	I10572	3992	13/01/2020																					
14	I 19058	5G160	13/01/2020	I19058	5G160	24/01/2020	I19058	5G160	29/01/2020	I 19058	5G160	08/02/2020							***	02/01/2021	M	5.8	***	***
15	I17062	15210	13/01/2020	I17062	15210	29/01/2020	I17062	15210	02/04/2020	I17062	15210	07/04/2020												
16	I19060	61405	13/01/2020																					
17	I17062	15210	14/01/2020	I17062	15210	07/03/2020	I17062	15210	25/04/2020															
18	I19059	17162	14/01/2020																***	22/01/2021	M	7.95	***	***
19	I19060	61405	14/01/2020																21184	03/01/2021	M	9.2	09/10/2021	40.07
20	I18035	17116	14/01/2020	I18035	17116	08/02/2020													21200	02/01/2021	H	8	09/10/2021	34.71
21	Y61461	124	14/01/2020	Y61461	124	25/01/2020	Y61461	124	08/02/2020	I18008	17172	19/02/2020							21152	28/01/2021	H	7.2	09/10/2021	20.5
22	I10067	367-07	14/01/2020	I18003	16055	19/02/2020				I18003	16055	19/02/2020							21187	01/01/2021	H		09/10/2021	33.43
23	I 19058	5G160	14/01/2020		0497/051	24/01/2020		17400	19/02/2020	I18003	16055	07/03/2020	Y61461	124	07/04/2020	I19046	17028	29/04/2020						

HOJA EXCEL PARA TRATAMIENTO 2 (se muestra parte de la base de datos)

Anexo 3. Procedimiento de análisis estadístico

SOCIEDAD GANADERA MUÑOZ S.A.C.

FUNDO: UCRUCANCHA - CHACAYAN - PASCO

PLANILLA DE EMPADRE 2022 Y NACIMIENTO 2023

							CONTROL RETORNOS			CRIA					
N°	Nº RR.GG.A.	GNRH	PROSTAG	ARETE MACHO		FECHA EMPADRE	ARETE MACHO		FECHA EMPADRE	ARETE	FECHA	SEXO	PESO(Kg)	FECHA DESTETE	PESO AL DESTETE (KG)
				Nº RR.GG.A	Nº IDENTIF. PROP.		Nº RR.GG.A.	Nº IDENTIF. PROP.							
1		07/04/2022	16/04/2022	I.17052	15052	17/04/2022				23057	14/03/2023	MACHO	6.73	10/10/2023	30.5
2	I.19037	07/04/2022	16/04/2022	I.19046	17028	17/04/2022				23012	26/03/2023	HEMBRA	7.98	10/10/2023	23.5
3	I.15013	07/04/2022	16/04/2022	I.15010	14068	17/04/2022				23060	19/03/2023	HEMBRA	5.59	10/10/2023	29
4	I.15111	07/04/2022	16/04/2022	I.20013	18058	17/04/2022	I.15010	14068	01/05/2022						
5	I.10018	07/04/2022	16/04/2022	I.15008	7012	17/04/2022				23005	13/03/2023	HEMBRA	6.67	10/10/2023	29
6		07/04/2022	16/04/2022	I.20009	18025	17/04/2022				23083	14/03/2023	HEMBRA	6.51	10/10/2023	25.5
7		07/04/2022	16/04/2022	I.20012	19009	17/04/2022				23009	18/03/2023	MACHO	5.33	10/10/2023	32.5
8	I.20002	07/04/2022	16/04/2022	I.17001	15084	17/04/2022	I.17001	15084	01/05/2022						
9		07/04/2022	16/04/2022	I.19064	17126	17/04/2022									
10	I220008	07/04/2022	16/04/2022	I.210084	19051	17/04/2022	I.17052	15052	01/05/2022	23097	06/04/2023	HEMBRA	6.3	10/10/2023	23.5
11		07/04/2022	16/04/2022	I.18003	16055	17/04/2022									
12	I.15091	07/04/2022	16/04/2022	I.210011	19016	17/04/2022				23066	10/03/2023	MACHO	7.25	10/10/2023	35
13		07/04/2022	16/04/2022	I.210085	19004	17/04/2022									
14	I.18002	08/04/2022	17/04/2022	I.17001	15084	18/04/2022				23063	22/03/2023	MACHO	7	10/10/2023	26.5
15		08/04/2022	17/04/2022	I.19064	17126	18/04/2022				23020	11/03/2023	MACHO	7.81	10/10/2023	31

EMPADRE 2022 Y NACIMIENTO 2023

DBCA PESO VIVO NAC

Obs	B	TRT	VR
1	H	T1	7.80
2	H	T1	7.52
3	H	T1	8.00
4	M	T1	5.60
5	M	T1	5.80
6	M	T1	7.95
7	M	T1	9.20
8	H	T1	8.00
9	H	T1	7.20
10	H	T1	6.20
11	M	T1	6.20
12	H	T1	7.10
13	M	T1	8.00
14	H	T1	6.20
15	H	T1	7.50
16	H	T1	8.70
17	H	T1	8.00
18	M	T1	11.00
19	M	T1	10.20
20	H	T1	10.30
21	H	T1	7.00
22	M	T1	7.50
23	H	T1	8.00
24	M	T1	6.90
25	H	T1	5.70
26	H	T1	8.10
27	M	T1	6.80
28	M	T1	10.00
29	M	T1	9.20
30	M	T1	6.40
31	M	T1	8.00
32	M	T1	6.30
33	M	T1	7.20
34	H	T1	7.00
35	M	T1	7.00
36	H	T1	7.00
37	H	T1	6.40
38	M	T1	7.20
39	M	T1	7.27
40	H	T1	6.26
41	M	T1	7.10
42	H	T1	7.10
43	M	T1	4.90
44	M	T1	6.20
45	H	T1	6.50
46	M	T1	7.00
47	H	T1	6.00
48	H	T1	5.80
49	M	T1	6.50
50	H	T1	9.00
51	M	T1	6.80
52	H	T1	9.30
53	M	T1	7.20
54	M	T1	7.70
55	H	T1	7.50
56	M	T1	8.00
57	M	T1	6.20
58	M	T1	10.00
59	M	T1	9.30
60	M	T1	7.70
61	H	T1	9.20
62	H	T1	8.50
63	M	T1	10.00
64	H	T1	9.50
65	M	T1	7.56

66	H	T1	7.80
67	H	T1	10.40
68	M	T1	7.80
69	H	T1	8.00
70	H	T1	7.00
71	M	T1	9.00
72	M	T1	5.90
73	H	T1	9.50
74	H	T1	9.00
75	H	T1	6.80
76	M	T1	8.20
77	M	T1	7.2
78	M	T1	8.5
79	H	T1	8.7
80	H	T1	7.0
81	H	T1	8.2
82	H	T1	8.0
83	M	T1	7.9
84	M	T1	8.7
85	H	T1	8.6
86	M	T1	8.3
87	H	T1	6.2
88	M	T1	9.0
89	M	T1	9.5
90	M	T1	7.5
91	M	T1	8.5
92	H	T1	7.6
93	H	T1	7.8
94	H	T1	8.2
95	H	T1	7.9
96	M	T1	6.9
97	M	T1	10.2
98	M	T1	6.5
99	M	T1	7.8
100	H	T1	8.0
101	M	T1	7.2
102	H	T1	8.1
103	H	T1	7.2
104	M	T1	9.0
105	M	T1	8.3
106	M	T1	9.0
107	H	T1	8.2
108	H	T1	8.3
109	H	T1	9.0
110	H	T1	7.5
111	H	T1	7.8
112	H	T1	6.9
113	H	T1	6.8
114	H	T1	7.1
115	H	T1	6.8
116	M	T1	6.9
117	M	T1	7.1
118	H	T1	6.6
119	M	T1	6.9
120	H	T1	6.1
121	H	T1	6.2
122	H	T1	7.2
123	H	T1	6.1
124	H	T1	6.2
125	M	T1	6.9
126	H	T1	6.1
127	H	T1	6.2
128	M	T1	6.8
129	H	T1	6.0
130	H	T1	6.1
131	H	T1	6.2
132	M	T1	6.8
133	H	T1	6.3
134	M	T1	6.7
135	M	T1	6.9
136	M	T1	6.5

137	H	T1	6.2
138	M	T1	6.4
139	M	T1	6.5
140	H	T1	5.9
141	M	T1	6.6
142	M	T1	6.5
143	M	T1	6.6
144	M	T1	6.8
145	M	T1	6.4
146	H	T1	5.9
147	M	T1	6.3
148	M	T1	6.3
149	M	T1	6.4
150	M	T1	6.2
151	H	T1	5.9
152	H	T1	6.1
153	H	T1	6.40
154	H	T1	6.60
155	M	T1	6.90
156	M	T1	6.80
157	H	T1	6.10
158	M	T1	6.60
159	M	T1	6.50
160	H	T1	6.20
161	M	T1	6.90
162	M	T1	6.10
163	M	T1	6.70
164	H	T1	6.10
165	M	T1	6.90
166	H	T1	6.10
167	H	T1	6.10
168	H	T1	6.20
169	M	T1	6.90
170	M	T1	6.80
171	M	T1	6.90
172	M	T1	6.80
173	M	T1	6.90
174	M	T1	6.90
175	M	T1	6.90
176	M	T1	6.30
177	M	T1	6.30
178	M	T1	6.30
179	H	T1	6.10
180	M	T1	6.50
181	M	T1	5.80
182	H	T1	5.90
183	H	T1	5.50
184	M	T1	6.40
185	M	T1	6.90
186	M	T1	6.80
187	H	T1	5.70
188	M	T1	6.10
189	M	T1	6.20
190	H	T1	9.75
191	M	T1	7.68
192	H	T1	7.45
193	H	T1	9.25
194	H	T1	8.28
195	H	T1	6.32
196	M	T1	7.25
197	M	T1	5.75
198	M	T1	8.23
199	M	T1	7.80
200	M	T1	8.10
201	H	T1	6.85
202	M	T1	6.23
203	H	T1	8.00
204	M	T1	7.22
205	M	T1	8.93
206	H	T1	7.00
207	M	T1	7.22

208	H	T1	8.47
209	M	T1	6.88
210	M	T1	8.23
211	H	T1	9.23
212	M	T1	8.00
213	M	T1	6.75
214	H	T1	8.10
215	M	T1	9.35
216	H	T1	8.92
217	M	T1	9.12
218	H	T1	8.50
219	M	T1	7.66
220	M	T1	6.98
221	H	T1	8.75
222	H	T1	7.22
223	H	T1	6.37
224	H	T1	7.45
225	M	T1	8.12
226	H	T1	7.82
227	H	T1	7.89
228	M	T1	7.42
229	M	T1	8.750
230	H	T1	8.230
231	M	T1	5.870
232	M	T1	6.120
233	M	T1	7.620
234	M	T1	8.520
235	M	T1	8.220
236	H	T1	7.890
237	H	T1	9.220
238	H	T1	7.800
239	H	T1	10.780
240	H	T1	7.610
241	M	T1	7.680
242	H	T1	8.910
243	H	T1	6.820
244	H	T1	6.150
245	H	T1	7.360
246	M	T1	7.200
247	H	T1	6.320
248	H	T1	8.820
249	M	T1	8.520
250	M	T1	8.890
251	H	T1	8.220
252	M	T1	7.930
253	H	T1	8.230
254	H	T1	8.800
255	M	T1	5.870
256	H	T1	6.700
257	H	T1	9.300
258	M	T1	7.930
259	M	T1	7.220
260	H	T1	7.280
261	H	T1	8.200
262	M	T1	7.820
263	M	T1	9.800
264	M	T1	6.220
265	M	T1	7.350
266	H	T1	8.220
267	H	T1	7.120
268	H	T1	7.240
269	H	T1	7.450
270	H	T1	5.600
271	H	T1	7.520
272	H	T1	7.040
273	M	T1	7.280
274	H	T1	7.356
275	H	T1	10.500
276	M	T1	8.490
277	H	T1	7.855
278	M	T1	6.834

279	M	T1	7.500
280	M	T1	5.780
281	H	T1	6.960
282	H	T1	7.000
283	M	T1	7.000
284	M	T1	7.825
285	M	T1	7.900
286	M	T1	9.400
287	M	T1	6.100
288	M	T1	8.080
289	H	T1	7.500
290	H	T1	6.500
291	M	T1	8.100
292	M	T1	8.095
293	H	T1	7.500
294	M	T1	8.175
295	H	T1	7.985
296	M	T1	7.500
297	M	T1	8.800
298	H	T1	5.735
299	M	T1	6.800
300	M	T1	7.910
301	M	T1	6.235
302	H	T1	9.200
303	H	T1	6.845
304	H	T1	8.100
305	H	T1	9.025
306	H	T1	8.200
307	M	T1	6.440
308	H	T1	8.430
309	M	T1	8.340
310	M	T1	7.350
311	M	T1	9.020
312	H	T1	8.000
313	M	T1	8.775
314	M	T1	8.300
315	M	T1	8.200
316	H	T1	8.890
317	H	T1	6.340
318	H	T1	7.520
319	H	T1	6.400
320	H	T1	8.685
321	M	T1	10.810
322	H	T1	8.260
323	M	T1	8.120
324	M	T1	7.940
325	H	T1	9.320
326	H	T1	5.580
327	M	T1	8.880
328	M	T1	8.310
329	H	T1	9.550
330	H	T1	8.275
331	M	T1	8.300
332	M	T1	8.210
333	M	T1	7.030
334	M	T1	8.645
335	H	T1	8.240
336	M	T1	9.290
337	M	T1	6.585
338	H	T1	8.200
339	H	T1	7.000
340	H	T1	6.575
341	H	T1	8.555
342	M	T1	8.600
343	M	T1	8.090
344	H	T1	7.620
345	M	T1	8.005
346	H	T1	6.625
347	M	T1	6.490
348	H	T1	8.879
349	M	T1	8.622

350	H	T1	7.400
351	H	T1	8.347
352	H	T1	5.900
353	M	T1	6.000
354	M	T1	7.915
355	H	T1	8.630
356	M	T1	9.305
357	H	T1	7.400
358	M	T1	9.000
359	M	T1	6.960
360	M	T1	6.020
361	M	T1	7.250
362	M	T1	7.030
363	H	T1	8.200
364	M	T1	9.592
365	H	T1	7.282
366	H	T1	8.200
367	H	T1	5.900
368	H	T1	4.000
369	H	T1	8.150
370	H	T1	7.010
371	H	T1	8.185
372	H	T1	8.000
373	M	T1	9.000
374	M	T1	6.288
375	M	T1	7.976
376	M	T2	6.730
377	H	T2	7.980
378	H	T2	5.590
379	H	T2	6.670
380	H	T2	6.510
381	M	T2	5.33
382	H	T2	6.30
383	M	T2	7.25
384	M	T2	7.00
385	M	T2	7.81
386	M	T2	5.78
387	M	T2	8.18
388	H	T2	6.83
389	M	T2	6.14
390	H	T2	7.99
391	H	T2	6.25
392	H	T2	6.34
393	H	T2	6.35
394	H	T2	6.90
395	H	T2	4.47
396	M	T2	7.38
397	H	T2	7.19
398	M	T2	6.20
399	H	T2	7.97
400	M	T2	8.69
401	H	T2	6.82
402	M	T2	6.33
403	M	T2	7.14
404	H	T2	7.18
405	M	T2	8.50
406	H	T2	6.47
407	H	T2	6.93
408	H	T2	6.40
409	H	T2	7.37
410	H	T2	5.70
411	M	T2	7.06
412	H	T2	7.06
413	M	T2	6.39
414	M	T2	5.95
415	H	T2	8.26
416	H	T2	6.24
417	H	T2	8.10
418	M	T2	6.38
419	M	T2	7.35
420	M	T2	7.23

421	M	T2	6.24
422	H	T2	8.89
423	M	T2	9.10
424	M	T2	7.99
425	H	T2	5.28
426	H	T2	7.83
427	M	T2	8.50
428	M	T2	8.40
429	M	T2	8.60
430	H	T2	6.29
431	M	T2	7.95
432	H	T2	5.87
433	M	T2	8.90
434	M	T2	5.03
435	M	T2	5.76
436	H	T2	6.54
437	M	T2	6.83
438	M	T2	8.64
439	H	T2	7.23
440	H	T2	7.64
441	M	T2	6.38
442	H	T2	8.33
443	H	T2	6.79
444	H	T2	6.10
445	H	T2	7.90
446	H	T2	6.20
447	M	T2	8.21
448	H	T2	6.40
449	M	T2	5.28
450	M	T2	8.27
451	H	T2	6.33
452	M	T2	7.09
453	H	T2	7.46
454	M	T2	6.93
455	H	T2	7.24
456	M	T2	6.37
457	M	T2	7.51
458	H	T2	7.80
459	H	T2	8.38
460	M	T2	7.25
461	H	T2	7.20
462	H	T2	4.17
463	H	T2	7.00
464	M	T2	6.55
465	M	T2	6.10
466	M	T2	5.63
467	M	T2	8.04
468	M	T2	6.23
469	M	T2	7.82
470	H	T2	7.45
471	H	T2	6.43
472	M	T2	7.90
473	H	T2	7.32
474	H	T2	8.30
475	M	T2	8.40
476	M	T2	8.25
477	H	T2	3.61
478	M	T2	8.13
479	M	T2	7.29
480	M	T2	6.49
481	M	T2	7.82
482	M	T2	7.79
483	H	T2	7.26
484	M	T2	5.89
485	M	T2	8.09
486	H	T2	6.56
487	M	T2	6.85
488	M	T2	8.80
489	H	T2	6.32
490	M	T2	8.20
491	M	T2	8.02

492	M	T2	9.00
493	H	T2	5.58
494	H	T2	5.21
495	H	T2	8.38
496	M	T2	6.78
497	H	T2	7.59
498	M	T2	8.96
499	H	T2	6.46
500	H	T2	7.33
501	H	T2	7.78
502	H	T2	7.06
503	H	T2	7.50
504	M	T2	8.31
505	M	T2	7.50
506	H	T2	8.38
507	M	T2	8.79
508	H	T2	7.39
509	H	T2	7.61
510	H	T2	10.06
511	H	T2	8.18
512	H	T2	8.38
513	H	T2	7.89
514	H	T2	7.30
515	H	T2	8.99
516	M	T2	6.62
517	H	T2	7.00
518	M	T2	8.36
519	H	T2	5.86
520	M	T2	9.09
521	M	T2	6.46
522	M	T2	8.59
523	M	T2	6.14
524	M	T2	7.75
525	M	T2	7.18
526	H	T2	8.20
527	M	T2	6.76
528	M	T2	7.73
529	H	T2	9.76
530	M	T2	8.81
531	M	T2	7.88
532	H	T2	7.20
533	M	T2	8.380
534	H	T2	7.160
535	H	T2	8.110
536	H	T2	8.130
537	M	T2	7.910
538	H	T2	8.060
539	M	T2	7.760
540	M	T2	4.480
541	M	T2	8.330
542	H	T2	6.400
543	M	T2	6.620
544	H	T2	7.320
545	M	T2	7.750
546	H	T2	7.110
547	H	T2	7.260
548	M	T2	7.750
549	M	T2	7.730
550	H	T2	7.400
551	H	T2	6.380
552	H	T2	8.640
553	H	T2	7.740
554	H	T2	7.920
555	H	T2	8.250
556	M	T2	8.540
557	H	T2	7.380
558	M	T2	8.521
559	H	T2	7.812
560	M	T2	7.620
561	H	T2	6.621
562	H	T2	8.513

563	H	T2	7.560
564	M	T2	8.638
565	M	T2	6.785
566	H	T2	6.400
567	H	T2	7.613
568	H	T2	6.721
569	H	T2	6.960
570	M	T2	7.921
571	H	T2	7.862
572	M	T2	6.821
573	H	T2	7.722
574	M	T2	8.220
575	H	T2	7.905
576	H	T2	8.721
577	H	T2	8.850
578	H	T2	7.261
579	M	T2	8.400
580	M	T2	8.655
581	H	T2	8.722
582	H	T2	8.780
583	H	T2	7.988
584	H	T2	8.720
585	M	T2	7.395
586	H	T2	8.100
587	M	T2	7.533
588	H	T2	7.950
589	H	T2	6.728
590	H	T2	5.419
591	H	T2	9.728
592	M	T2	9.400
593	M	T2	7.450
594	H	T2	9.080
595	M	T2	9.200
596	H	T2	8.200
597	H	T2	7.512
598	H	T2	8.100
599	M	T2	9.300
600	M	T2	9.200
601	H	T2	6.791
602	M	T2	8.721
603	M	T2	9.340
604	M	T2	9.430
605	H	T2	5.712
606	H	T2	8.400
607	H	T2	8.193
608	H	T2	8.300
609	H	T2	7.551
610	M	T2	8.983
611	H	T2	8.400
612	H	T2	7.424
613	M	T2	9.500
614	H	T2	8.600
615	H	T2	4.850
616	H	T2	8.300
617	M	T2	6.332
618	H	T2	8.300
619	H	T2	5.611
620	H	T2	6.377
621	M	T2	9.300
622	M	T2	5.650
623	M	T2	8.721
624	H	T2	6.382
625	H	T2	8.600
626	M	T2	6.182
627	H	T2	8.700
628	M	T2	9.400
629	M	T2	9.100
630	H	T2	9.030
631	M	T2	7.590

The GLM Procedure

Class Level

Information

Class	Levels	Values
B	2	H M
TRT	2	T1 T2

Number of observations 631

DBCA PESO VIVO NACIMIENTO

The GLM Procedure

Dependent Variable:

VR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	2.6809843	1.3404922	1.04	0.3556
Error	628	812.7413264	1.2941741		
Corrected Total	630	815.4223107			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR
0.003288	15.20300		
	1.137618	7.482849	

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
B	1	2.47662859	2.47662859	1.91	0.1670
TRT	1	0.20435576	0.20435576	0.16	0.6912

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
B	1	2.39532208	2.39532208	1.85	0.1742
TRT	1	0.20435576	0.20435576	0.16	0.6912

DBCA PESO VIVO NACIMIENTO

The GLM

Procedure t

Tests (LSD) for

VR

Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 628
Error Mean Square
1.294174
Critical Value of t 1.96375
Least Significant Difference
0.1779
Harmonic Mean of Cell Sizes 315.4358

Means with the same letter are not significantly

different. t Media n B

A 7.54640 311
M A
A 7.42109 320 H

DBCA PESO VIVO NACIMIENTO

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for

VR Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 628
Error Mean Square 1.294174
Harmonic Mean of Cell Sizes
315.4358

Number of Means 2
Critical Range .1779

Means with the same letter are not significantly

different.

D u n c a n

G r o u p i n
g Mean N B

A 7.54640 311
M A
A 7.42109 320 H

DBCA PESO VIVO NACIMIENTO

The GLM Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for

VR Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 628
Error Mean Square 1.294174
Critical Value of Studentized Range
2.77716 Minimum Significant Difference
0.1779
Harmonic Mean of Cell Sizes 315.4358

Means with the same letter are not significantly

different.

T u k e y

G r o u p i n
g Mean N B

A 7.54640 311
M A
A 7.42109 320 H

DBCA PESO VIVO NACIMIENTO

The GLM

Procedure t

Tests (LSD) for

VR

Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 628
Error Mean Square
1.294174
Critical Value of t 1.96375
Least Significant Difference
0.1811
Harmonic Mean of Cell Sizes 304.2789

Means with the same letter are not significantly

different. t Media n TRT

A 7.50043 375
T1 A
A 7.45710 256 T2

DBCA PESO VIVO NACIMIENTO

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for

VR Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 628
Error Mean Square 1.294174
Harmonic Mean of Cell Sizes
304.2789

Number of Means 2
Critical Range .1811

Means with the same letter are not significantly

different.

D u n c a n

G r o u p i n
g Mean N TRT

A 7.50043 375
T1 A
A 7.45710 256 T2

DBCA PESO VIVO NACIMIENTO

The GLM Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for

VR Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 628
Error Mean Square 1.294174
Critical Value of Studentized Range
2.77716 Minimum Significant Difference
0.1811
Harmonic Mean of Cell Sizes 304.2789

Means with the same letter are not significantly

different.

T u k e y

G r o u p i n
g Mean N TRT

A 7.50043 375
T1 A

A 7.45710 256 T2

DBCA PESO VIVO
DESTETE

Obs	B	TRT	VR
1	H	T1	30.60
2	H	T1	35.87
3	H	T1	34.59
4	M	T1	22.07
5	M	T1	40.07
6	H	T1	34.71
7	H	T1	20.50
8	H	T1	39.49
9	M	T1	26.52
10	H	T1	33.47
11	M	T1	22.61
12	H	T1	38.01
13	H	T1	43.96
14	M	T1	39.19
15	H	T1	31.76
16	M	T1	30.89
17	H	T1	36.59
18	M	T1	26.16
19	H	T1	33.40
20	M	T1	34.65
21	M	T1	33.93
22	M	T1	34.56
23	M	T1	25.94
24	M	T1	35.41
25	M	T1	26.86
26	H	T1	28.40
27	H	T1	37.04
28	H	T1	25.86
29	M	T1	23.48
30	M	T1	31.33
31	H	T1	24.04
32	H	T1	22.27
33	M	T1	23.25
34	M	T1	31.12
35	H	T1	29.54
36	M	T1	26.76
37	H	T1	33.49
38	M	T1	37.38
39	H	T1	23.28
40	M	T1	33.10
41	M	T1	24.90
42	H	T1	32.13
43	M	T1	24.78
44	M	T1	28.12
45	M	T1	32.68
46	H	T1	43.05
47	H	T1	26.16
48	M	T1	35.62
49	H	T1	28.29
50	M	T1	25.73
51	H	T1	29.40
52	H	T1	33.05
53	M	T1	31.02
54	H	T1	34.55
55	M	T1	30.52
56	M	T1	24.97
57	H	T1	29.11
58	H	T1	36.12
59	H	T1	25.35
60	M	T1	31.50
61	M	T1	24.58
62	M	T1	29.10
63	H	T1	25.37
64	H	T1	30.82

65	H	T1	28.21
66	M	T1	28.54
67	M	T1	31.04
68	H	T1	26.10
69	M	T1	25.10
70	H	T1	22.53
71	M	T1	27.50
72	M	T1	29.86
73	M	T1	26.04
74	M	T1	31.54
75	H	T1	27.67
76	H	T1	21.76
77	H	T1	30.76
78	H	T1	21.16
79	M	T1	21.65
80	M	T1	28.56
81	M	T1	26.80
82	H	T1	24.55
83	M	T1	28.96
84	H	T1	24.60
85	H	T1	21.41
86	M	T1	25.27
87	M	T1	32.31
88	H	T1	27.65
89	H	T1	25.00
90	H	T1	23.78
91	H	T1	24.41
92	H	T1	29.03
93	H	T1	26.32
94	H	T1	33.92
95	M	T1	25.67
96	M	T1	32.75
97	H	T1	30.44
98	M	T1	28.09
99	H	T1	23.56
100	H	T1	25.87
101	H	T1	26.12
102	H	T1	22.15
103	M	T1	33.52
104	H	T1	26.25
105	H	T1	40.25
106	H	T1	28.22
107	H	T1	22.93
108	M	T1	28.90
109	H	T1	23.45
110	M	T1	24.77
111	M	T1	28.46
112	H	T1	24.45
113	M	T1	22.53
114	M	T1	36.16
115	H	T1	30.37
116	M	T1	26.20
117	H	T1	32.26
118	M	T1	30.71
119	M	T1	25.45
120	M	T1	27.98
121	M	T1	29.86
122	H	T1	28.05
123	H	T1	34.84
124	H	T1	40.59
125	H	T1	24.70
126	M	T1	34.90
127	H	T1	34.46
128	M	T1	26.85
129	M	T1	29.86
130	H	T1	38.83
131	M	T1	24.17
132	M	T1	29.95
133	M	T1	30.51
134	H	T1	29.01
135	M	T1	26.09

136	H	T1	33.31
137	H	T1	20.37
138	M	T1	28.02
139	M	T1	19.56
140	M	T1	28.36
141	M	T1	28.89
142	M	T1	21.90
143	M	T1	29.10
144	M	T1	26.72
145	M	T1	24.05
146	M	T1	25.90
147	H	T1	17.77
148	M	T1	30.82
149	M	T1	23.46
150	H	T1	21.92
151	H	T1	28.18
152	M	T1	19.70
153	M	T1	26.23
154	H	T1	26.15
155	M	T1	25.28
156	M	T1	22.86
157	H	T1	24.79
158	M	T1	25.20
159	H	T1	26.23
160	H	T1	32.41
161	H	T1	23.70
162	M	T1	25.98
163	M	T1	33.75
164	H	T1	32.63
165	M	T1	29.65
166	H	T1	40.26
167	M	T1	29.73
168	H	T1	27.89
169	M	T1	20.90
170	H	T1	20.78
171	M	T1	28.78
172	M	T1	38.95
173	H	T1	36.60
174	M	T1	25.68
175	H	T1	22.31
176	M	T1	39.06
177	M	T1	37.62
178	H	T1	36.53
179	M	T1	35.47
180	M	T1	21.19
181	H	T1	32.45
182	H	T1	25.24
183	H	T1	34.82
184	H	T1	19.56
185	M	T1	25.84
186	H	T1	25.87
187	H	T1	34.72
188	M	T1	33.10
189	M	T1	27.45
190	H	T1	30.92
191	M	T1	23.62
192	M	T1	28.85
193	M	T1	30.75
194	M	T1	27.65
195	H	T1	38.82
196	H	T1	24.86
197	H	T1	27.05
198	H	T1	31.97
199	H	T1	27.04
200	H	T1	28.55
201	H	T1	24.86
202	H	T1	31.58
203	M	T1	25.68
204	H	T1	29.80
205	H	T1	24.49
206	H	T1	29.60

207	M	T1	30.36
208	H	T1	28.96
209	H	T1	23.17
210	M	T1	24.50
211	H	T1	29.85
212	H	T1	28.17
213	M	T1	25.43
214	H	T1	33.50
215	H	T1	27.62
216	M	T1	24.03
217	M	T1	26.60
218	H	T1	25.67
219	H	T1	34.16
220	H	T1	40.23
221	M	T1	32.18
222	H	T1	33.10
223	M	T1	40.86
224	M	T1	25.20
225	M	T1	18.05
226	H	T1	23.41
227	H	T1	26.62
228	M	T1	32.50
229	M	T1	35.16
230	M	T1	30.23
231	M	T1	34.11
232	H	T1	23.40
233	M	T1	27.48
234	M	T1	41.15
235	H	T1	36.39
236	M	T1	34.58
237	H	T1	30.06
238	M	T1	26.28
239	M	T1	34.94
240	M	T1	27.76
241	M	T1	18.80
242	M	T1	16.78
243	H	T1	34.20
244	H	T1	29.89
245	H	T1	29.35
246	H	T1	32.70
247	M	T1	29.00
248	H	T1	30.67
249	M	T1	24.10
250	M	T1	29.80
251	M	T1	25.40
252	H	T1	31.70
253	M	T1	28.97
254	H	T1	30.92
255	H	T1	29.65
256	H	T1	24.30
257	H	T1	28.56
258	M	T1	38.29
259	H	T1	32.50
260	M	T1	25.82
261	M	T1	24.83
262	H	T1	31.26
263	H	T1	24.62
264	M	T1	31.12
265	M	T1	28.32
266	H	T1	25.57
267	H	T1	21.88
268	M	T1	27.20
269	M	T1	33.90
270	M	T1	29.52
271	M	T1	27.50
272	H	T1	25.89
273	M	T1	30.45
274	M	T1	18.38
275	H	T1	30.80
276	H	T1	22.02
277	H	T1	24.65

278	M	T1	27.20
279	M	T1	21.45
280	M	T1	27.50
281	H	T1	27.17
282	M	T1	21.43
283	M	T1	28.65
284	H	T1	21.02
285	H	T1	29.47
286	H	T1	29.70
287	M	T1	24.10
288	H	T1	25.75
289	M	T1	27.54
290	H	T1	26.58
291	M	T1	26.12
292	M	T1	26.72
293	M	T1	25.31
294	M	T1	22.66
295	H	T1	28.06
296	M	T1	31.04
297	H	T1	29.00
298	H	T1	28.52
299	H	T1	23.35
300	H	T1	17.08
301	H	T1	32.65
302	H	T1	27.98
303	H	T1	23.55
304	H	T1	31.46
305	M	T1	22.05
306	M	T1	23.75
307	M	T1	21.53
308	M	T2	31.00
309	H	T2	24.00
310	H	T2	29.00
311	H	T2	29.00
312	H	T2	26.00
313	M	T2	33.00
314	H	T2	24.00
315	M	T2	35.00
316	M	T2	27.00
317	M	T2	31.00
318	M	T2	24.00
319	M	T2	35.00
320	H	T2	26.00
321	M	T2	31.00
322	H	T2	35.00
323	H	T2	32.00
324	H	T2	24.00
325	H	T2	26.00
326	H	T2	23.00
327	H	T2	35.00
328	M	T2	32.00
329	H	T2	26.00
330	M	T2	25.00
331	H	T2	28.00
332	M	T2	34.00
333	H	T2	19.00
334	M	T2	27.00
335	M	T2	38.00
336	H	T2	31.00
337	M	T2	35.00
338	H	T2	27.00
339	H	T2	23.00
340	H	T2	28.00
341	H	T2	27.00
342	M	T2	26.00
343	H	T2	29.00
344	M	T2	25.00
345	M	T2	25.00
346	H	T2	26.00
347	H	T2	19.00
348	H	T2	32.00

349	M	T2	23.00
350	M	T2	31.00
351	M	T2	29.00
352	M	T2	21.00
353	H	T2	39.00
354	M	T2	27.00
355	M	T2	30.00
356	H	T2	31.00
357	H	T2	34.00
358	H	T2	22.00
359	M	T2	32.00
360	H	T2	33.00
361	M	T2	28.00
362	M	T2	24.00
363	H	T2	33.00
364	M	T2	24.00
365	M	T2	36.00
366	H	T2	28.00
367	H	T2	35.00
368	M	T2	25.00
369	H	T2	30.00
370	H	T2	20.00
371	H	T2	27.00
372	H	T2	21.00
373	M	T2	30.00
374	H	T2	31.00
375	M	T2	25.00
376	M	T2	28.00
377	H	T2	28.00
378	M	T2	25.00
379	H	T2	33.00
380	M	T2	28.00
381	H	T2	24
382	M	T2	23
383	M	T2	25
384	H	T2	28
385	H	T2	32
386	M	T2	28
387	H	T2	31
388	H	T2	27
389	H	T2	29
390	M	T2	32
391	M	T2	21
392	M	T2	26
393	M	T2	34
394	M	T2	23
395	M	T2	33
396	H	T2	26
397	H	T2	29
398	M	T2	28
399	H	T2	29
400	H	T2	31
401	M	T2	20
402	M	T2	22
403	M	T2	23
404	M	T2	24
405	M	T2	23
406	M	T2	24
407	H	T2	26
408	M	T2	24
409	M	T2	27
410	H	T2	24
411	M	T2	19
412	M	T2	26
413	H	T2	23
414	M	T2	27
415	M	T2	26
416	H	T2	29
417	H	T2	24
418	H	T2	28
419	H	T2	26

420	M	T2	25
421	H	T2	16
422	H	T2	24
423	H	T2	23
424	H	T2	25
425	H	T2	23
426	M	T2	26
427	M	T2	25
428	H	T2	31
429	M	T2	25
430	H	T2	31
431	H	T2	32
432	H	T2	32
433	H	T2	26
434	H	T2	29
435	H	T2	32
436	H	T2	28
437	H	T2	32
438	M	T2	22
439	H	T2	30
440	M	T2	29
441	H	T2	26
442	M	T2	32
443	M	T2	24
444	M	T2	26
445	M	T2	28
446	M	T2	18
447	M	T2	29
448	H	T2	26
449	M	T2	20
450	M	T2	21
451	H	T2	23
452	M	T2	27
453	H	T2	28
454	H	T2	26
455	H	T2	23
456	M	T2	29
457	H	T2	24.00
458	M	T2	26.00
459	M	T2	29.00
460	H	T2	28.00
461	M	T2	33.00
462	H	T2	19.00
463	M	T2	25.00
464	H	T2	25.00
465	H	T2	26.00
466	M	T2	23.00
467	M	T2	25.00
468	H	T2	26.00
469	H	T2	23.00
470	H	T2	26.00
471	H	T2	25.00
472	H	T2	29.00
473	M	T2	28.00
474	H	T2	26.00
475	M	T2	25.06
476	M	T2	22.69
477	H	T2	27.53
478	H	T2	27.38
479	M	T2	19.80
480	M	T2	21.44
481	M	T2	18.69
482	H	T2	19.00
483	H	T2	22.42
484	H	T2	24.81
485	M	T2	26.80
486	H	T2	35.33
487	H	T2	23.02
488	H	T2	23.50
489	M	T2	22.98
490	M	T2	25.27

491	M	T2	21.39
492	M	T2	24.93
493	H	T2	24.88
494	H	T2	27.97
495	H	T2	25.56
496	M	T2	23.76
497	H	T2	28.15
498	H	T2	22.37
499	H	T2	25.05
500	H	T2	20.41
501	M	T2	26.65
502	M	T2	23.67
503	H	T2	20.47
504	H	T2	26.88
505	M	T2	25.07
506	M	T2	18.78
507	M	T2	27.67
508	M	T2	19.65
509	M	T2	27.87
510	M	T2	26.09
511	H	T2	20.12
512	M	T2	31.17
513	M	T2	26.60
514	M	T2	19.56
515	H	T2	24.55
516	M	T2	26.32
517	H	T2	24.79
518	M	T2	19.41
519	M	T2	22.91
520	H	T2	26.58
521	M	T2	15.14
522	H	T2	23.90
523	M	T2	25.41
524	H	T2	19.01
525	H	T2	24.14
526	H	T2	21.46
527	H	T2	25.98
528	M	T2	27.50
529	M	T2	24.03
530	H	T2	21.39
531	M	T2	14.54
532	M	T2	19.13
533	H	T2	29.78
534	M	T2	25.09
535	H	T2	25.29
536	M	T2	28.00
537	H	T2	27.50
538	M	T2	28.00
539	H	T2	29.50
540	H	T2	28.00
541	H	T2	23.00
542	M	T2	27.50
543	M	T2	22.50
544	H	T2	24.00
545	H	T2	23.00
546	M	T2	24.00
547	H	T2	23.00
548	M	T2	21.00
549	H	T2	20.00
550	M	T2	27.00
551	H	T2	32.00
552	H	T2	21.00
553	H	T2	23.00
554	H	T2	28.00
555	H	T2	22.00
556	H	T2	21.50
557	H	T2	18.00
558	M	T2	31.00
559	H	T2	20.50
560	H	T2	23.00
561	H	T2	17.00

562 H T2 31.00
563 M T2 26.00
564 M T2 29.00
565 H T2 30.00
566 M T2 24.00
567 H T2 23.00
568 H T2 26.00
569 H T2 19.50
570 M T2 20.00
571 H T2 28.00
572 M T2 16.50
573 M T2 20.00
574 M T2 28.00
575 H T2 23.00
576 H T2 29.00
577 H T2 25.00
578 H T2 20.00
579 H T2 27.00
580 M T2 30.00
581 H T2 23.00
582 H T2 26.00
583 M T2 20.00
584 H T2 30.00
585 H T2 23.00
586 H T2 31.00
587 M T2 27.00
588 H T2 18.50
589 H T2 29.00
590 H T2 24.00
591 M T2 19.00
592 M T2 20.50
593 M T2 22.00
594 H T2 23.00
595 H T2 26.50
596 M T2 30.00
597 H T2 27.00
598 M T2 26.00
599 M T2 26.50
600 H T2 29.00
601 M T2 23.00

DBCA PESO VIVO

DESTETE

The GLM Procedure

Class Level

Information

Class Levels

Values B 2 H M

TRT 2 T1 T2

Number of observations 601
DBCA PESO VIVO DESTETE

The GLM Procedure

Dependent Variable:

VR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr >
F Model	2	1072.56679	536.28339	24.34	

<.0001

Error 598 13173.86122 22.02987

Corrected Total 600 14246.42800

R-Square Coeff Var Root MSE VR

Mean 0.075287 17.21264

4.693599 27.26832

Source DF Type I SS Mean Square F Value Pr

> F B 1 28.600022 28.600022 1.30 0.2550
TRT 1 1043.966765 1043.966765 47.39 <.0001

Source DF Type III SS Mean Square F Value Pr

> F B 1 43.636748 43.636748 1.98 0.1598
TRT 1 1043.966765 1043.966765 47.39

<.0001 DBCA PESO VIVO DESTETE

The GLM

Procedure t

Tests (LSD) for

VR

Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 598
Error Mean Square
22.02987
Critical Value of t 1.96394
Least Significant Difference
0.7525
Harmonic Mean of Cell Sizes 300.1331

Means with the same letter are not significantly

different. t Mean N B

A 27.4790 311
H A
A 27.0424 290 M

DBCA PESO VIVO

DESTETE

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for

VR Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 598
Error Mean Square 22.02987
Harmonic Mean of Cell Sizes
300.1331

Number of Means 2
Critical Range .7525

Means with the same letter are not significantly

different.

D u n c a n

G r o u p i n
g Mean N B

A 27.4790 311
H A
A 27.0424 290 M

DBCA PESO VIVO

DESTETE

The GLM Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for

VR Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 598
Error Mean Square 22.02987
Critical Value of Studentized Range
2.77743 Minimum Significant Difference
0.7525
Harmonic Mean of Cell Sizes
300.1331

Means with the same letter are not significantly

different.

T u k e y

G r o u p i n
g Mean N B

A 27.4790 311
H A
A 27.0424 290 M

DBCA PESO VIVO

DESTETE

The GLM

Procedure t

Tests (LSD) for

VR

Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 598
Error Mean Square
22.02987
Critical Value of t 1.96394
Least Significant Difference
0.7522
Harmonic Mean of Cell Sizes 300.3594

Means with the same letter are not significantly

different. t Mean N TRT

A 28.5488 307 T1

B 25.9313 294 T2

DBCA PESO VIVO

DESTETE

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for

VR Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 598
Error Mean Square 22.02987
Harmonic Mean of Cell Sizes
300.3594

Number of Means 2
Critical Range .7522

Means with the same letter are not significantly different.

D u n c a n

Gr o u p i n
g Mean N TRT

A 28.5488 307 T1

B 25.9313 294 T2

DBCA PESO VIVO

DESTETE

The GLM Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for

VR Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 598
Error Mean Square 22.02987
Critical Value of Studentized Range
2.77743 Minimum Significant Difference
0.7522
Harmonic Mean of Cell Sizes
300.3594

Means with the same letter are not significantly

different.

T u k e y

G r o u p i n
g Mean N TRT

A 28.5488 307 T1

B 25.9313 294 T2

Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
GENERAL ¿Cuál es el efecto de la inducción hormonal de la ovulación sobre la tasa de retornos al estro y la fertilidad en alpacas de raza Huacaya en la Sociedad Ganadera Muñoz, Pasco? ESPECÍFICOS ¿Cómo afecta la inducción hormonal de la ovulación en la reducción de la tasa de retornos al estro en alpacas Huacaya, Sociedad Ganadera Muñoz Pasco?	GENERAL Evaluar el efecto de la inducción hormonal de la ovulación sobre la tasa de retornos al estro y la fertilidad en alpacas de raza Huacaya en la Sociedad Ganadera Muñoz, Pasco.	GENERAL **Hi:** La inducción hormonal de la ovulación mejora la tasa de fertilidad y reduce la tasa de retornos al estro en alpacas de la raza Huacaya, bajo las condiciones de manejo de la Sociedad Ganadera Muñoz, Pasco, en comparación con las alpacas que no reciben tratamiento hormonal. **Ho:** La inducción hormonal de la ovulación no tiene efecto sobre la tasa de fertilidad ni sobre la tasa de retornos al estro en alpacas de la raza Huacaya, bajo las condiciones de manejo de la Sociedad Ganadera Muñoz, Pasco.	Independientes: - inducción hormonal de la ovulación. - Momento de empadre	- Protocolo hormonal utilizado -Cantidad de dosis administradas	Ficha de tratamiento y protocolo Registro de dosis
¿Cuál es el impacto de la inducción hormonal de la ovulación sobre la tasa de fertilidad en alpacas Huacaya, Sociedad Ganadera Muñoz Pasco? ¿Qué implicancias prácticas tiene el momento de empadre en la mejora de la eficiencia reproductiva y la sobrevivencia de las alpacas Huacaya, Sociedad Ganadera Muñoz Pasco?	ESPECIFICOS Determinar el efecto de la inducción hormonal de la ovulación en la reducción de la tasa de retornos al estro en alpacas Huacaya, Sociedad Ganadera Muñoz Pasco 2024. Evaluar el impacto de la inducción hormonal de la ovulación sobre la tasa de fertilidad en alpacas Huacaya, Sociedad Ganadera Muñoz Pasco 2024. Analizar las implicancias prácticas del momento de empadre en la mejora de la eficiencia reproductiva y sobrevivencia de las alpacas Huacaya, Sociedad Ganadera Muñoz Pasco 2024	ESPECIFICAS: **Hi:** La inducción hormonal de la ovulación reduce significativamente la tasa de retornos al estro en las alpacas Huacaya tratadas con hormonas en comparación con las alpacas no tratadas. **Ho:** La inducción hormonal de la ovulación no reduce la tasa de retornos al estro en las alpacas Huacaya tratadas con hormonas en comparación con las alpacas no tratadas. **Hi:** El tratamiento hormonal mejora la tasa de fertilidad en las alpacas Huacaya, generando una ovulación más eficiente en comparación con las alpacas no tratadas. **Ho:** El tratamiento hormonal no mejora la tasa de fertilidad en las alpacas Huacaya en comparación con las alpacas no tratadas. **Hi:** El momento del empadre, mejora la eficiencia reproductiva y la tasa de sobrevivencia en alpacas Huacaya, Sociedad Ganadera Muñoz Pasco. **Ho:** El momento del empadre, no mejora ni la eficiencia reproductiva, ni la tasa de sobrevivencia en alpacas Huacaya Sociedad Ganadera Muñoz Pasco.	**Dependientes:** - Tasa de retorno - Tasa de fertilidad - Tasa de sobrevivencia de las crías.	-Número de retorno - Numero de alpacas preñadas	Ficha de observación. Calendario Ecografía y registro de resultados Registros de seguimiento gestacional Ficha de observación Registro de datos

Panel fotográfico de la investigación

Foto 1. Alpacas Huacaya de la Empresa Sociedad Ganadera Muñoz S.A.C. en el que se realizó el presente estudio. Tesista Noemi Elizabeth Quispe Cachay en la toma de datos.



Foto 2. Lugar e instalaciones donde se realizaron los experimentos: Empresa Sociedad Ganadera Muñoz S.A.C. distrito de Chacayan, Provincia Daniel Alcides Carrión, Región Pasco".



Foto 3. Tesista Noemi Elizabeth Quispe C. alistando una dosis de GnRh



Foto 4. Momento de la aplicación hormonal.



Foto 5. Tesista Stalin Franklin ESPINOZA TAQUIRE aplicando dosis hormonal en Alpacas



Foto 6. Empadre controlado en Alpacas Huacaya del presente estudio.



Foto 7. Alpacas Huacaya en proceso de apareamiento. Monta controlado-dirigido.

