



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**EFFECTO DE FLUSHING EN LA FERTILIDAD DE OVINOS  
CORRIEDALE MEDIANTE IATF CON SEMEN FRESCO DE  
CARNEROS CORRIEDALE Y TEXEL**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. OWEN VALERIANO MUÑOZ TIPO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PUNO – PERÚ**

**2024**



## Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**EFFECTO DE FLUSHING EN LA FERTILIDAD DE OVINOS CORRIEDALE MEDIANTE INTACTO CON SEMEN FRESCO DE CARNEROS CORRIEDALE Y TEXEL**

AUTOR

**OWEN VALERIANO MUÑOZ TIPO**

RECuento de palabras

**15739 Words**

RECuento de caracteres

**89040 Characters**

RECuento de páginas

**87 Pages**

Tamaño del archivo

**2.3MB**

Fecha de entrega

**Jul 19, 2024 7:58 AM GMT-5**

Fecha del informe

**Jul 19, 2024 7:59 AM GMT-5**

### ● 17% de similitud general

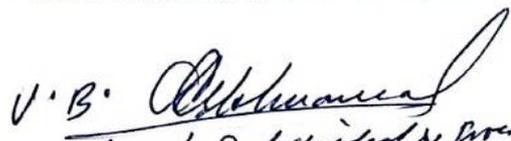
El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 11 palabras)

  
Director de tesis  
Dr. Pablo A. Beltrán Bamba

  
U.B. Calhuanza P.  
Director de la Sub Unidad de Investigación  
EPID - Cod 82081  
Dr. Manuel A. Calhuanza P.

Resumen



## DEDICATORIA

Agradezco a Dios, nuestro creador, por acompañarme y guiarme en cada paso que doy, cuidándome siempre.

A mis padres, Lorenzo Justiliano Quispe Phuño y Jesusa Condori Muñiz, y a mi abuelita Trifona Muñiz Tipo, quienes con amor, sacrificio y comprensión me han brindado todo su apoyo. Siempre confiaron en mí y me impulsaron a alcanzar mis objetivos y metas. Todo lo que soy y lo que he logrado se lo debo a ellos.

A mis compañeros y amigos, tanto los presentes como los pasados, quienes compartieron su conocimiento, alegría y tristeza sin esperar nada a cambio. A todas las personas que durante estos cinco años estuvieron a mi lado, apoyándome y ayudando a que este sueño se haga realidad, les estoy profundamente agradecido.

**Owen Valeriano Muñiz Tipo**



## AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a la prestigiosa Universidad Nacional del Altiplano, especialmente a la Facultad de Ciencias Agrarias y/a la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica, así como al cuerpo docente que me ha guiado tanto en el ámbito profesional como en el personal.

Agradezco profundamente a mi asesor de tesis, Dr. Pablo Beltrán Barriga, por todo el apoyo y el tiempo que me dedicó durante el desarrollo de mi tesis. En sus clases aprendí mucho, pero sobre todo le estoy agradecido por su paciencia y sus valiosos consejos en la elaboración de este proyecto.

Extiendo mi gratitud al Centro Experimental de Illpa, al administrador Ing. Amadeo Atencio Durán y al MVZ Edgar Esperilla Cayllahua, así como a los compañeros que me apoyaron incondicionalmente durante la ejecución de mi trabajo de investigación. También agradezco a los distinguidos miembros del jurado: presidente M.Sc. Luis Amilcar Bueno Macedo, primer miembro M.Sc. Ferdynand Marcos Huacani Pacori, y segundo miembro M.Sc. Jesús Sánchez Mendoza, por su orientación, sus sabios consejos y el apoyo brindado.

**Owen Valeriano Muñiz Tipo**



# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	
<b>ACRÓNIMOS</b>	
<b>RESUMEN .....</b>	<b>15</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1.1. OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>18</b>
<b>1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
<b>2.1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>19</b>
2.1.1. A nivel internacional .....	<i>19</i>
2.1.2. A nivel nacional .....	<i>21</i>
2.1.3. A nivel regional.....	<i>22</i>
<b>2.2. TAXONOMÍA .....</b>	<b>23</b>
<b>2.3. CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS Y GENOTÍPICAS DE LA OVEJA</b> <b>.....</b>	<b>23</b>
2.3.1. Características de la raza Corriedale .....	<i>24</i>



2.3.2.	Características de la raza Texel.....	25
<b>2.4.</b>	<b>MANEJO DE OVINOS .....</b>	<b>27</b>
2.4.1.	Manejo reproductivo de ovinos utilizando IATF.....	27
2.4.2.	Uso de progestágenos.....	27
2.4.3.	Monitoreo y manejo ambiental .....	27
2.4.4.	Nutrición durante el ciclo reproductivo .....	28
<b>2.5.</b>	<b>SUPLEMENTO ALIMENTICIO (FLUSHING) EN OVINOS .....</b>	<b>28</b>
2.5.1.	Definición y objetivos del suplemento alimenticio (flushing).....	28
2.5.2.	Efectos del suplemento alimenticio (flushing) en la fertilidad en ovinos	29
2.5.3.	Factores que influyen en el éxito del suplemento alimenticio (flushing) en ovinos .....	30
<b>2.6.</b>	<b>FISIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE OVINOS .....</b>	<b>31</b>
2.6.1.	Anatomía y función de los órganos reproductivos en ovinos .....	31
2.6.2.	Órgano reproductivo de la hembra.....	31
2.6.3.	Órgano reproductor del macho.....	32
<b>2.7.</b>	<b>CICLO ESTRAL Y FISIOLOGÍA DEL CELO EN OVINOS .....</b>	<b>33</b>
2.7.1.	Fase folicular .....	34
2.7.2.	Fase lútea.....	34
<b>2.8.</b>	<b>TECNOLOGÍA DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN OVINOS .....</b>	<b>35</b>
2.8.1.	Inseminación artificial cervical (IAC).....	35
2.8.2.	Inseminación artificial intrauterina (IAIU) laparoscópica .....	36
<b>2.9.</b>	<b>PROTOSCOLOS PARA LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO CON SEMEN FRESCO EN OVINOS .....</b>	<b>36</b>
2.9.1.	Elección y entrenamiento de carneros para la producción de semen fresco para inseminación artificial .....	36



2.9.2. Procedimientos y técnicas de la inseminación artificial con semen fresco .....	37
2.9.3. Ventajas de la inseminación artificial a tiempo fijo con semen fresco ...	38

### CAPÍTULO III

#### MATERIALES Y MÉTODOS

<b>3.1. LUGAR DE ESTUDIO .....</b>	<b>40</b>
3.1.1. Topografía .....	40
3.1.2. Temperatura .....	40
3.1.3. Humedad .....	41
<b>3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL .....</b>	<b>41</b>
3.2.1. Material biológico .....	41
3.2.2. Instalaciones .....	42
3.2.3. Insumos para flashing y materiales de inseminación artificial .....	42
<b>3.3. METODOLOGÍA .....</b>	<b>44</b>
3.3.1. Aplicación de suplemento alimenticio (flushing) en las borregas .....	44
3.3.2. Pre – servicio .....	45
3.3.3. Post - servicio .....	45
3.3.4. Protocolo de sincronización .....	46
3.3.5. Colocación de esponja intra vaginal de Acetato de Medroxiprogesterona (MAP) .....	47
3.3.6. Colección de semen .....	48
3.3.7. Evaluación del semen .....	49
3.3.8. Inseminación artificial a tiempo fijo con semen fresco .....	49
3.3.9. Diagnóstico de gestación .....	50
3.3.10. Tasa de preñez .....	50



3.3.11. Tasa de natalidad.....	51
3.3.12. Evaluación de crías nacidas .....	51
3.3.13. Mortalidad de crías al destete.....	51
<b>3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....</b>	<b>52</b>
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
<b>4.1. TASA DE PREÑEZ, NATALIDAD Y MORTALIDAD APLICANDO FLUSHING EN OVINOS MEDIANTE (IATF) CON SEMEN FRESCO ...</b>	<b>53</b>
4.1.1. Tasa de preñez.....	53
4.1.2. Tasa de natalidad.....	56
4.1.3. Mortalidad .....	58
<b>4.2. PESO AL NACIMIENTO, GANANCIA DE PESO DIARIO DE LOS CORDEROS OBTENIDOS MEDIANTE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON SEMEN DE CARNEROS CORRIEDALE Y TEXEL</b>	<b>60</b>
4.2.1. Peso al nacimiento.....	60
4.2.2. Peso vivo al destete .....	62
4.2.3. Ganancia de peso vivo diario al destete .....	65
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>68</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>69</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>77</b>

**Área : Zootecnia**

**Tema : Producción animal**

**Fecha de sustentación: 23 de Julio del 2024**



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1</b> Orden taxonómico del ovino.....	23
<b>Tabla 2</b> Tabla de condición corporal del ovino.....	42
<b>Tabla 3</b> Requerimientos nutricionales de una oveja. ....	44
<b>Tabla 4</b> Tabla comparativo de forrajes de alfalfa, heno de avena y sales minerales.45	
<b>Tabla 5</b> Tasa de preñez aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento mediante IATF con carneros Corriedale y Texel.....	53
<b>Tabla 6</b> Tasa de natalidad aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento borregas Corriedale mediante IATF con carneros Corriedale y Texel. ....	56
<b>Tabla 7</b> Tasa de mortandad de crías con suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento. ....	58
<b>Tabla 8</b> Análisis de varianza para peso al nacimiento de crías de carneros Corriedale y Texel aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento.....	60
<b>Tabla 9</b> Prueba de Tukey para peso al nacimiento de crías de carneros Texel y Corriedale aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento. 62	
<b>Tabla 10</b> Análisis de varianza para peso vivo al destete de crías de carneros Corriedale y Texel aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento.....	63
<b>Tabla 11</b> Prueba de Tukey para peso vivo al destete de crías de carneros Corriedale y Texel aplicando suplemento (flushing) y sin suplemento.....	64
<b>Tabla 12</b> Análisis de varianza para ganancia de peso vivo diario al destete de crías de carneros Texel y Corriedale aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento. ....	65



<b>Tabla 13</b>	Prueba de Tukey para ganancia de peso vivo al destete de crías de carneros Texel y Corriedale aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento.....	66
-----------------	---	----



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1</b> Característica de ovino de raza Corriedale .....	25
<b>Figura 2</b> Características de ovino de raza Texel .....	26
<b>Figura 3</b> Aplicación de suplemento alimenticio (flushing) en borregas en pre y post servicio. ....	46
<b>Figura 4</b> Protocolo de sincronización (MAP + eCG) G. 1, G. 2, G. 3 y G. 4.....	47
<b>Figura 5</b> Porcentaje de preñez en borregas Corriedale aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento, inseminadas con semen fresco de carneros Texel y Corriedale.....	54
<b>Figura 6</b> Porcentaje de natalidad aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento en borregas Corriedale mediante IATF con carneros Corriedale y Texel. ....	57
<b>Figura 7</b> Porcentaje de mortalidad aplicando suplemento alimenticio(flushing) y sin suplemento en las borregas Corriedale inseminadas con carneros de raza Texel y Corriedale. ....	59
<b>Figura 8</b> Peso de crías al nacimiento aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento. ....	61
<b>Figura 9</b> Población ovina para la selección e identificación para ingresar al programa de suplemento alimenticio (flushing). ....	81
<b>Figura 10</b> Implantando la esponja intravaginal acetato de medroxiprogesterona (MAP) en la vagina de las borregas.....	81
<b>Figura 11</b> Equipos e instrumentos para la IATF en borregas. ....	82
<b>Figura 12</b> Colección de semen de carnero de raza Corriedale para la IATF. ....	82



<b>Figura 13</b>	Colección de semen de carnero de raza Texel para la IATF.....	83
<b>Figura 14</b>	Inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en borregas .....	83
<b>Figura 15</b>	Evaluación de preñez mediante ecografía en borregas post inseminación.	84
<b>Figura 16</b>	Aplicación de suplemento alimenticio (flushing).....	84
<b>Figura 17</b>	Seguimiento y monitoreo de crías nacidas. ....	85
<b>Figura 18</b>	Evaluación de peso de crías con suplemento (flushing) y sin suplemento al destete. ....	85



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>ANEXO 1.</b> Detalle de los datos generales de las 60 borregas: numero de arete, edad, condicion corporal, peso vivo, estado, raza del carnero para IATF y tipo de tratamiento con suplemento alimenticio ( flushing) y sin suplemento en pre y post servicio. ....	77
<b>ANEXO 2.</b> Panel fotografico del procedimiento de IATF en ovinos aplicando el Suplemento alimenticio ( FLUSHING) y sin suplemento. ....	81



## ACRÓNIMOS

<b>AGP:</b>	Ácido graso polisaturado.
<b>eCG:</b>	Gonadotropina coriónica equina.
<b>FS:</b>	Suplemento alimenticio.
<b>FSH:</b>	Hormona folículo estimulante.
<b>GnRH:</b>	Hormona liberadora de gonadotropina.
<b>GPD:</b>	Ganancia de peso diario.
<b>IA:</b>	Inseminación artificial.
<b>IATF:</b>	Inseminación artificial a tiempo fijo.
<b>IGF:</b>	Factor de Crecimiento Similar a la Insulina
<b>IMC:</b>	Índice masa corporal.
<b>LH:</b>	Hormona luteinizante.
<b>MAP:</b>	Acetato de Medroxiprogesterona.
<b>NGE:</b>	Núcleo genético elite.
<b>PGF2<math>\alpha</math>:</b>	Prostaglandina F2 alfa.
<b>SC:</b>	Suplemento Concentrado.
<b>SF:</b>	Suplemento Forrajero.



## RESUMEN

El presente estudio se realizó en el C.E. - ILLPA, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNA-Puno, con el objetivo de evaluar el efecto de la suplementación alimenticia (flushing) en los índices reproductivos de ovejas Corriedale inseminadas con carneros de las razas Corriedale y Texel. Se utilizaron ovejas de diferentes edades (primerizas y multíparas), distribuidas en 4 grupos de 15 ovejas cada uno: dos grupos recibieron suplemento de heno de avena, alfalfa y sales minerales antes y durante la IATF, y dos grupos no recibieron suplemento en los mismos periodos. Para la IATF, se utilizó Acetato de Medroxiprogesterona (MAP) por 12 días, luego se aplicó (1.5 ml.) Gonadotropina Coriónica Equina (eCG), de 48-52 horas se realizó la IATF. El diagnóstico de gestación fue a 70 días post inseminación. La tasa de preñez con suplemento tuvo 86.67% en la raza con Corriedale y 80.00% en la raza Texel, superando al sin suplemento en ambas razas (60%). La tasa de natalidad fue superior en los grupos con suplemento de 86.67 % y 80.00 %, sin suplemento fue menor en ambos grupos de un 60 %. La tasa de mortalidad fue de 6.67% en grupos sin suplemento, destacando la importancia de la nutrición en la supervivencia neonatal. En el peso al destete, para ambos grupos existe diferencia significativa ( $P \leq 0,05$ ) donde las madres suplementadas tuvieron una ganancia de peso diario con suplemento (0.21 kg) en Texel, seguido por Corriedale (0.17 kg) y sin suplemento (0.16 kg) Texel y (0.12 kg) Corriedale. Concluyendo que el suplemento alimenticio mejora significativamente en tasa de preñez, natalidad y disminución de muerte neonatal, mejorando el peso inicial, como el crecimiento continuo hasta el destete.

**Palabras clave:** Fertilidad, Inseminación, Raza, Suplemento, Sincronización.



## ABSTRACT

The present study was conducted at the C.E. - ILLPA, Faculty of Agrarian Sciences of UNA-Puno, with the objective of evaluating the effect of nutritional supplementation (flushing) on the reproductive indices of Corriedale ewes inseminated with Corriedale and Texel rams. Ewes of different ages (primiparous and multiparous) were used, divided into 4 groups of 15 ewes each: two groups received a supplement of oat hay, alfalfa, and mineral salts before and during TAI, and two groups did not receive a supplement during the same periods. For TAI, Medroxyprogesterone Acetate (MAP) was used for 12 days, then (1.5 ml) Equine Chorionic Gonadotropin (eCG) was administered, and TAI was performed 48-52 hours later. Pregnancy diagnosis was carried out 70 days post-insemination. The pregnancy rate with supplementation was 86.67% in the Corriedale breed and 80.00% in the Texel breed, surpassing the non-supplemented rate in both breeds (60%). The birth rate was higher in the supplemented groups at 86.67% and 80.00%, while it was lower in the non-supplemented groups at 60%. The mortality rate was 6.67% in the non-supplemented groups, highlighting the importance of nutrition in neonatal survival. At weaning weight, there was a significant difference ( $P \leq 0.05$ ) between the groups, where the supplemented mothers had a daily weight gain with supplementation (0.21 kg) in Texel, followed by Corriedale (0.17 kg), and without supplementation (0.16 kg) Texel and (0.12 kg) Corriedale. In conclusion, nutritional supplementation significantly improves pregnancy rates, birth rates, and reduces neonatal mortality, enhancing initial weight and continuous growth until weaning.

**Key words:** Fertility, Insemination, Breed, Supplementation, Synchronization.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

La crianza de ovejas tiene un valor significativo en términos económicos, sociales y ecológicos. A nivel mundial, hay aproximadamente 1.164 millones de ovejas, de las cuales 87 millones se encuentran en Sudamérica, según datos de la FAO (2018). En Perú, se registran 9,513.198 millones de ovejas, y el 11,4 % de ellas pertenece a la raza Corriedale INEI (2012). Los principales departamentos productores son: Puno, Cusco y Junín, practican la crianza extensiva y semi-extensiva de estos animales MINAGRI (2017). Uno de los problemas que enfrentan los criadores es el bajo índice de preñez en ovejas.

Para incrementar la cría de ovinos en Perú mediante la Inseminación Artificial (IA), es crucial formar a los productores en el manejo de dosis de semen fresco para la inseminación cervical y fomentar la creación de núcleos genéticos élite (NGE) con animales de alto valor genético. Estos núcleos deben producir reproductores que puedan ser utilizados en programas de inseminación con semen fresco en comunidades campesinas y pequeños productores Vivanco (2018).

El propósito de este estudio es evaluar el impacto de un suplemento alimenticio (flushing) en la fertilidad de las ovejas Corriedale mediante la aplicación de IA con semen fresco de carneros Corriedale y Texel. Se realizará una evaluación con cuatro grupos de ovejas Corriedale dos grupos sometido a flushing previo a la inseminación y otros dos mantenidos en una dieta regular. Ambos grupos serán inseminados con semen fresco de carneros Corriedale y Texel, y se medirán la tasa de concepción, número de crías por oveja y ganancia de peso al destete.



Se espera que los resultados de este estudio demuestren que el suplemento alimenticio (flushing) mejora la tasa de concepción y el número de corderos por oveja en programas de inseminación artificial con semen fresco de carneros Corriedale y Texel. Además, se espera que este estudio proporcione información valiosa para los productores de ovinos sobre la importancia del (flushing) en la mejora de la fertilidad en ovinos.

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el efecto de suplemento alimenticio (flushing) en la fertilidad de ovinos Corriedale mediante Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) con semen fresco de carneros de las razas Corriedale y Texel.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estimar la tasa de preñez, natalidad y mortalidad en borregas sometidas a Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF), comparando los efectos de la aplicación del suplemento alimenticio (flushing).
- Evaluar el peso al nacimiento y la ganancia de peso hasta el destete, comparando los efectos del suplemento alimenticio con la ausencia de suplemento, en borregas Corriedale inseminadas mediante (IATF) con semen de carneros de las razas Corriedale y Texel.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES

##### 2.1.1. A nivel internacional

La crianza de ovejas en México es ampliamente reconocida a nivel mundial por su excelencia, como se destacó en la X Asamblea General Ordinaria de la Unión Nacional de Criadores de Ovinos de México. Debido a que México se encuentra entre los principales consumidores de carne de ovino, el gobierno ha promovido activamente la producción y exportación de ovinos para satisfacer no solo la demanda interna, sino también para destacarse como líder en avances científicos, tecnológicos y genéticos en este sector. A pesar de estos esfuerzos, la producción ovina en México aún enfrenta desafíos significativos en términos de eficiencia, lo que ha generado iniciativas para mejorar las condiciones nutricionales a través de la biotecnología y así aumentar la eficacia del sistema productivo (Sagarpa, 2020).

Oxford University Press en nombre de la sociedad Estadounidense de Ciencia Animal, mencionan que, en la actualidad, los productores pecuarios se han enfocado en mejorar la productividad animal, especialmente en aspectos reproductivos, con el fin de incrementar la tasa de parto, la prolificidad, el aumento de peso y reducir la mortalidad. Donde mencionan que la nutrición es un factor clave en este proceso, ya que influye en la tasa de ovulación, los niveles de prolificidad y el nacimiento de las crías. Además, la nutrición puede afectar el



peso y la condición corporal, lo que a su vez impacta el proceso de foliculogénesis (Deng et al., 2014).

En la institución de investigación y educación de México, se escogió un conjunto de 42 ovejas multíparas de diferentes razas, asignadas a cuatro tratamientos distintos con variaciones en el uso de flushing y técnicas de sincronización hormonal y natural. Se emplearon dietas basadas en sorgo y se realizó un seguimiento del peso antes, durante y después del experimento. Se empleó un dispositivo intravaginal y prostaglandina para sincronizar el estro, seguido de monta natural. Los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas en las tasas de ovulación y gestación, aunque se observaron variaciones en las tasas de presentación de estro y éxito de gestación entre los tratamientos, destacando la influencia del flushing en la fertilidad (Gonzales, et al, 2020).

Además, se compararon dos protocolos de sincronización de celos e inseminación artificial con semen fresco en ovejas Merino Australiano, evaluando la fertilidad, prolificidad y fecundidad mediante ultrasonografía. Los resultados mostraron diferencias significativas en la presentación del estro entre los grupos estudiados (Fossati et al., 2020). Estos hallazgos sugieren que la elección del protocolo de sincronización puede influir en los resultados reproductivos, proporcionando información valiosa para mejorar las prácticas de manejo reproductivo en ovinos.

Se realizó estudio el impacto de la nutrición antes y durante la inseminación, el cambio de peso corporal, el rendimiento reproductivo, y otros parámetros fisiológicos en tres razas de ovejas de pelo. A pesar de las diferencias



en la ganancia diaria y el cambio de condición corporal entre los tratamientos, no se observaron efectos significativos en las variables reproductivas, lo que sugiere que la condición corporal inicial y el consumo de alimento pueden ser más influyentes que la suplementación nutricional por sí sola (Lourencon, et al, 2023).

### **2.1.2. A nivel nacional**

Zegarra (2020) determina que la aplicación del método de alimentación (flushing) en ovejas mejora significativamente las tasas de fertilidad, influyendo directamente en la reducción del valor de costos de producción. Aunque en otras variables reproductivas, como la tasa de partos dobles y la tasa de partos, no se observa una correlación directa con el uso de esta técnica. Es importante considerar la condición corporal de las ovejas al aplicar el flushing, ya que la respuesta es más favorable en hembras con una condición corporal baja, y esta condición también afecta la respuesta hormonal.

Carlos (2017) evaluó dos programas de sincronización del estro y la fertilidad mediante inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en borregas Corriedale del Distrito de Alto Pichigua, Espinar, Cusco. El estudio incluyó 50 borregas, divididas en un grupo control y uno experimental. No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos en términos de presentación del estro y tasas de preñez, con un 76% y 64% de las borregas presentando estro y quedando preñadas en el tratamiento uno, respectivamente.

El principio fundamental de la alimentación de los ovinos es mantener nutridos y funcionales a los microorganismos del rumen. Todos los alimentos suministrados deben mantener saludable y productiva a la población de estos microorganismos, de modo que las ovejas reciban los nutrientes necesarios y la



energía suficiente según su estado fisiológico, con el objetivo de satisfacer sus necesidades de mantenimiento y producción (Farrag, 2019).

### **2.1.3. A nivel regional**

Pilco (2017) evaluó en diferentes distritos de Puno la tasa de fertilidad y natalidad en 350 ovejas criollas, dividiéndolas en grupos de primerizas y multíparas. Se utilizaron esponjas intravaginales con 60 mg de acetato de medroxiprogesterona durante el periodo de 14 días, seguido de una administración de 333 UI de gonadotropina coriónica equina al retirar las esponjas intra vaginales de las borregas. Los resultados indicaron tasas de fertilidad en multíparas de 72.31 %, 74.63 % y 68.66 %, y en primerizas de 66.70 %, 72.00 % y 66.00 %, respectivamente. Las tasas de natalidad en multíparas fueron de 100%, 88.23% y 90%, y para primerizas de 94.44%, 100% y 90.91%. Se concluye que el estado reproductivo (primerizas o multíparas) no afecta significativamente la tasa de fertilidad y natalidad entre los diferentes distritos de la provincia de Puno.

Canaza (2017) llevó a cabo una investigación experimental en el fundo Wajrani de la Granja Don Bosco, en Umachiri, Melgar, Puno. Se utilizó un grupo de 49 ovejas Assaf para evaluar la frecuencia de celo, fertilidad, natalidad y prolificidad al inicio de la temporada reproductiva, comparando dos dosis de eCG en la inseminación cervical con semen fresco después de la sincronización estral de celo. Las borregas fueron tratadas con esponjas intravaginales de 60 mg de MAP por 14 días, en dos grupos (24 y 25 borregas) tratados con 250 UI y 350 UI de eCG, respectivamente, realizándose la inseminación cervical 50 horas después de retirar las esponjas. Los resultados mostraron un 95.83 % de frecuencia de celo para la dosis de 250 UI y un 100 % para la de 350 UI. Las tasas de fertilidad fueron

de 60.9 % y 60.0 % para cada grupo, con tasas de natalidad de 73.91 % y 72.00 % y tasas de parición de 56.52 % y 56.00 %, respectivamente. La prolificidad observada fue de 130.77 % y 128.57 % para cada dosis de eCG. Los análisis estadísticos indicaron que no existen diferencias significativas entre las dos dosis de eCG en términos de las variables estudiadas.

## 2.2. TAXONOMÍA

**Tabla 1**

*Orden taxonómico del ovino.*

<b>Reino</b>	<b>Animalia</b>
Filo o Tipo	Chordata
Sub Filo	Vertebrata
Clase	Mammalia
Orden	Artiodactyla
Familia	Bovidae
Sub Familia	Caprinae
Genero	<i>Ovis</i>
Especie	<i>Ovis aries</i>

Fuente: Alencastre (2000).

## 2.3. CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS Y GENOTÍPICAS DE LA OVEJA

Las características fenotípicas y genotípicas de la oveja abarcan una amplia gama de rasgos morfológicos, fisiológicos y genéticos que influyen en su apariencia externa, comportamiento, producción y adaptabilidad a diferentes entornos. Un estudio que aborda este tema es el realizado por Santos et al. (2020), donde se analizan las principales características fenotípicas y genotípicas de razas ovinas, incluyendo características como



la estructura física, la calidad del pelaje, capacidad de reproducción, resistencia a enfermedades y la adaptación a diferentes condiciones climáticas y de manejo. Este estudio proporciona una visión integral de la diversidad genética y fenotípica de las ovejas y su importancia en la selección y mejora de las razas de ovinos para diferentes propósitos de producción.

### **2.3.1. Características de la raza Corriedale**

Los ovinos Corriedale son una raza de ovejas de doble propósito, desarrollada a partir del cruce entre Merino Fino de Tanzania y Lincoln. Presentan mucosas visibles y pezuñas pigmentadas, con piel despigmentada. Son animales robustos y bien desarrollados, con cabezas fuertes, frentes anchas y cortas, perfiles ligeramente convexos, narices anchas y mucosas de color negro. Sus orejas son de tamaño mediano, gruesas y cubiertas externamente con lana. Tienen frentes, mejillas y nucas completamente cubiertas de lana y carecen de cuernos. Sus cuellos son fuertes, cortos y anchos, con cuerpos amplios y cajas torácicas profundas. Poseen pechos amplios y profundos, costillas bien arqueadas y extremidades medianamente cortas, cubiertas de lana hasta las pezuñas. Sus garrones son cortos y gruesos, con pezuñas de tamaño mediano, bien formadas y de color negro. A los 5 meses de edad, pueden alcanzar pesos vivos de 28 a 30 kg (Peña, 2019).

Azerrica y Cardoso (2011) indican que la raza Corriedale es capaz de cumplir con dos funciones, la producción de lana y carne. Este animal está adaptado a vivir en condiciones semiáridas, como las que se encuentran en el altiplano. Su lana tiene una calidad que oscila entre 24 y 31 micras de diámetro de

fibra, lo que la clasifica como lana de grosor medio. Además, tiene una longitud de mecha de 8.8 a 15 cm, un buen grado de rizamiento, brillo y color.

### **Figura 1**

*Característica de ovino de raza Corriedale*



### **2.3.2. Características de la raza Texel**

La raza Texel se originó en los Países Bajos a finales del siglo XIX y principios del XX. Es conocida por su uso en la producción láctea en el norte de Europa y se ha expandido por toda Europa, especialmente en Francia. En América, esta raza se ha propagado en países como Chile, Uruguay, Estados Unidos y México. Surgió de la cruce entre las razas Leicester y Lincoln con una raza autóctona llamada Old Texel, resultando en una oveja con características carniceras. La raza Texel se destaca por su rápido crecimiento y una cantidad adecuada de leche para la crianza de sus crías. Además, aproximadamente el 75 % de los partos son múltiples (mellizos o trillizos), lo que la convierte en una

opción atractiva. También se destaca por su resistencia y facilidad de manejo. (Ceballos y Villa, 2017).

La caracterización del ovino de raza Texel, su lana por ser de color blanco o amarillo con una (gran cantidad de suarda), su fibra es fina y el vellón está cerrado, tiene un buen rizo y es muy resistente. La longitud de la mecha debe ser de al menos 16 cm. En cuanto a las características productivas, el peso vivo oscila entre 80 y 100 kg, el peso del vellón varía entre 3.5 y 5.5 kg, el diámetro de la fibra está entre 30  $\mu$  a más, y la longitud de la mecha va de 8 a 15 cm. La estación reproductiva va desde diciembre hasta julio, y la prolificidad se encuentra entre el 130 % y el 186 % según (Ceballos y Villa, 2017).

## Figura 2

*Características de ovino de raza Texel.*





## **2.4. MANEJO DE OVINOS**

### **2.4.1. Manejo reproductivo de ovinos utilizando IATF**

El manejo reproductivo de ovinos mediante la técnica de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) se ha popularizado debido a su eficiencia en mejorar las tasas de preñez y reducir los intervalos entre partos. La IATF en ovinos implica el uso controlado de hormonas para sincronizar los ciclos estrales de las ovejas, permitiendo la inseminación en un momento preciso sin necesidad de detectar el celo. Esta técnica, inicialmente más común en investigaciones y centros especializados, ahora es accesible y utilizada ampliamente en las explotaciones ovinas gracias a la disponibilidad comercial de las hormonas.

### **2.4.2. Uso de progestágenos**

Los progestágenos se utilizan para sincronizar el celo mediante esponjas intravaginales, que se insertan durante 12 a 14 días. La melatonina se utiliza para inducir la temporada reproductiva fuera de la estación natural mediante implantes que simulan condiciones de día corto. Este manejo facilita la sincronización de la ovulación y el celo, permitiendo una inseminación o monta más controlada (EuroSheep y Network, 2023).

### **2.4.3. Monitoreo y manejo ambiental**

Proporcionar un entorno adecuado es esencial para el éxito reproductivo. Esto incluye garantizar espacio suficiente, acceso a agua limpia y un ambiente protegido contra las inclemencias del tiempo. Además, el uso de tecnologías de monitoreo y gestión puede ayudar a mejorar la eficiencia reproductiva (Agrosabio, 2023).



#### **2.4.4. Nutrición durante el ciclo reproductivo**

Una nutrición adecuada es crucial, especialmente durante la gestación y la lactancia. Una dieta equilibrada influye directamente en la salud y la capacidad reproductiva de los ovinos (Agrosabio, 2023).

### **2.5. SUPLEMENTO ALIMENTICIO (FLUSHING) EN OVINOS**

#### **2.5.1. Definición y objetivos del suplemento alimenticio (flushing)**

El suplemento alimenticio es una táctica nutricional que consiste en aumentar tanto la cantidad como la calidad del alimento durante un breve periodo (no más de 15 días). Esta estrategia tiene como objetivo generar un balance energético positivo que favorezca el retorno al estro, aumente la tasa de ovulación en 2 a 3 óvulos y mejore el tamaño de las crías. El enfoque del "flushing" busca modular nutricionalmente el periodo reproductivo a corto plazo, induciendo cambios en el estado metabólico del animal sin causar variaciones significativas en su peso o en el contenido de grasa corporal. Esta estrategia permite restablecer la ovulación en hembras que están en baja condición corporal, ya sea debido a un bajo consumo de alimentos durante o después del periodo de lactancia, o a una alimentación restringida, lo que resulta en una menor liberación de LH y FHS (Martínez et al., 2015).

Para obtener un alto porcentaje de crías en el empadre, es esencial estimular la ovulación múltiple en las borregas, lo cual requiere que estén en buenas condiciones nutricionales y ganen peso. Esta alimentación extra, llamada "flushing", debe comenzar alrededor de tres semanas antes del empadre (Bueno, L. A. 2012).



El flushing consiste en aumentar el estado nutricional de los ovinos durante al menos las tres o cuatro semanas previas al encaste, extendiéndose durante algunas semanas después, obteniéndose un aumento en el peso vivo, la condición corporal, la tasa de ovulación y la sobrevivencia embrionaria, lo cual resulta en una mejora de los índices reproductivos, especialmente la prolificidad (Somchit et al., 2007).

### **2.5.2. Efectos del suplemento alimenticio (flushing) en la fertilidad en ovinos**

Investigaciones realizadas en ovejas Corriedale han demostrado que, durante la temporada de empadre, cada kilogramo de peso ganado incrementa el porcentaje de partos (corderos nacidos por vientre servido) en un 1,94 % para ovejas adultas y en un 1,74 % para borregas. En ovejas adultas, es preferible iniciar el flushing con una condición corporal superior a 3, y que las borregas tengan un peso vivo de entre 36 y 38 kg (Cruz, 2002). El nivel de reproducción en los rebaños, que se incrementa con la suplementación alimenticia, influye directamente en los márgenes de tasa de preñez. La suplementación no sólo mejora la condición corporal de las ovejas, sino que también optimiza el número de ovejas preñadas, la fecundidad y la supervivencia de los corderos (Warn et al., 2006). La combinación de estos factores resulta en un aumento de la productividad y rentabilidad de la cría de ovejas (Chocho et al., 2018).

La nutrición promueve la foliculogénesis al facilitar múltiples interacciones entre glucosa, IGF, insulina, leptina y ciertos aminoácidos presentes tanto en el líquido cerebroespinal como en la sangre. Estas interacciones generan



un feedback negativo entre el estradiol y la FSH, lo que a su vez estimula la foliculogénesis (Gressie et al., 2009).

Investigaciones han demostrado que la implementación de la técnica de flushing en ovejas aumenta las tasas de fertilidad en las hembras, lo cual está directamente relacionado con los costos de producción. Sin embargo, otras tasas reproductivas como la tasa de mellizos y las tasas de parición, no tienen una relación directa con la aplicación de la técnica de flushing (Zegarra 2020).

Diferentes tipos de suplemento alimenticio (flushing) en ovejas se estudió con el fin de demostrar si el tipo de dieta mejoraba los parámetros reproductivos, especialmente prolificidad; a partir de esto surge la hipótesis de que la ganancia de peso sea dependiente del tipo de flushing a pesar de ser corto no busca aumentar significativamente la ganancia de peso en ovejas (Banchero et al., 2013).

### **2.5.3. Factores que influyen en el éxito del suplemento alimenticio (flushing) en ovinos**

Martínez et al. (2012) indican que la cantidad de corderos nacidos en cada temporada es crucial para la productividad en la cría de ovejas. Este número es el resultado final del proceso reproductivo, donde la alimentación juega un papel vital. Las ovejas que están demasiado delgadas o tienen exceso de grasa presentan una baja tasa de ovulación y una mayor probabilidad de aborto y/o mortalidad perinatal de los corderos. Por otro lado, un rebaño con un buen estado nutricional y una condición corporal adecuado producirá un mayor número de corderos, los cuales tendrán un mejor peso al nacer y una mayor probabilidad de supervivencia.

Para que la reproducción se lleve a cabo de manera óptima, es necesario mantener un equilibrio entre los aspectos sanitarios y nutricionales, así como



aplicar técnicas de manejo adecuadas. En cuanto a la nutrición, el manejo de los requerimientos nutricionales en esta etapa es clave, ya que un desequilibrio nutricional puede afectar la prolificidad y la tasa de nacimiento (Cruz, 2002).

## 2.6. FISIOLÓGÍA REPRODUCTIVA DE OVINOS

### 2.6.1. Anatomía y función de los órganos reproductivos en ovinos

A nivel anatómico el aparato reproductor de las ovejas está conformado por dos ovarios, dos oviductos, un útero, un cérvix, una vagina y una vulva. En el caso de los machos su aparato reproductor está compuesto por dos testículos, dos epidídimos, dos conductos deferentes, una bolsa escrotal, un pene y por las glándulas accesorias: las dos vesículas seminales, la próstata y las glándulas bulbouretrales (Carabaju, 2019).

### 2.6.2. Órgano reproductivo de la hembra

**Ovarios.** - Los ovarios son los órganos sexuales principales encargados de la producción de gametos y de hormonas esenciales como los estrógenos y la progesterona. En rumiantes como las ovejas, los ovarios tienen una forma similar a la de una avellana.

**Oviductos.** - Se trata de una estructura tubular situada entre el ovario y el útero, cuya función es capturar el ovocito durante la ovulación y transportar tanto el ovocito como los espermatozoides hasta el sitio de la fecundación.

**Útero.** - Es el órgano encargado de albergar al feto durante la gestación y facilitar el transporte de los espermatozoides desde el lugar de la eyaculación hasta el oviducto.



**Cérvix.** - Este órgano separa el útero de la vagina, protegiendo al útero del contacto externo. Tiene una longitud de 6 cm y un ancho de 1 cm, y está compuesto por anillos cervicales con pliegues.

**Vagina.** – Esta estructura presenta una pared fibromuscular gruesa que se extiende desde el cérvix hasta la vulva, con una forma de saco y una longitud de 10 cm. En ella desemboca el orificio uretral externo, compuesto por mucosa, músculo y adventicia, y recubierto por un epitelio escamoso estratificado.

**Vulva.** – Es la sección final compuesta por los labios bulbares derecho e izquierdo, que se unen en las comisuras dorsal y ventral. En esta zona se encuentra el clítoris, y en la porción terminal, la mucosa de la vulva contiene glándulas vestibulares.

### 2.6.3. Órgano reproductor del macho

**El testículo y la bolsa escrotal.** – Es el órgano primario sexual que está ubicado en la región inguinal con la función principal de producir espermatozoides y hormonas como andrógenos y testosterona. Los testículos están resguardados por la bolsa escrotal, que se compone de diversas capas o túnicas. Estas capas, de la más interna a la más externa, incluyen la túnica vaginal del testículo, la túnica fibrosa, el músculo cremáster, la fascia de Cooper, el dartos y la piel. Además, el escroto tiene una función termorreguladora (Carabajú, 2019).

**Epidídimo.** - Conjunto de tubos enrollados donde se lleva a cabo la maduración, nutrición, almacenamiento y transporte de los espermatozoides.



**Conductos.** – El conducto eferente lleva los espermatozoides desde los testículos hasta el epidídimo, mientras que el conducto deferente transporta los espermatozoides desde el epidídimo hasta la vesícula seminal.

**Glándulas accesorias.** - Incluyen las vesículas seminales, las glándulas bulbouretrales o de Cowper y la próstata. Estas glándulas producen el fluido seminal que se combina con los espermatozoides para formar el semen.

**Pene.** – Es un órgano alargado y fibroelástico que cumple con la doble función de expulsar la orina y depositar el semen en el aparato reproductor de la hembra. Finaliza con un conducto excretor que sirve tanto para la orina como para el semen.

## 2.7. CICLO ESTRAL Y FISIOLÓGÍA DEL CELO EN OVINOS

El ciclo estral es una serie de eventos que se repiten de manera sucesiva. En la oveja tiene una duración de  $17 \pm 2$  días y se divide en una fase luteal y una folicular (Rubianes et al., 1999). La fase luteal abarca desde el día 2 o 3 (considerando el día 0 como el día del celo) del ciclo, hasta aproximadamente el día 13. La fase folicular comprende desde la luteólisis (regresión del CL), que se produce el día 13-14 hasta el día 2 (Ungerfeld, 2002).

El ciclo es el resultado de la coordinación entre cuatro órganos: el cerebro, la hipófisis, los ovarios y el útero. Aunque la comunicación entre estos órganos es predominantemente hormonal, no es exclusivamente así. Las hormonas principales implicadas son: la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), la hormona luteinizante (LH), la hormona folículo estimulante (FSH), el estradiol, la inhibina y la progesterona. Otras de duración relativamente breve son la prolactina y los andrógenos (Ungerfeld, 2002).



### **2.7.1. Fase folicular**

Durante la fase folicular del ciclo estral (proestro y estro), que dura de 2 a 3 días, se produce la maduración final del ovocito, ovulación y liberación hacia el oviducto para la fecundación. El crecimiento folicular se encuentra bajo el control de las gonadotropinas liberadas en la hipófisis, (FSH) y (LH) (Salomon, 1990). La FSH estimula el crecimiento temprano de los folículos y la LH es necesaria para completar las últimas fases de crecimiento (Gutierrez et al., 2010). Además, estas hormonas permiten que el folículo produzca hormonas sexuales femeninas, como los estrógenos, que se liberan en el torrente sanguíneo y facilitan la manifestación del celo. Dentro de la fase folicular se incluye a las fases del proestro y estro (Hafez & Yhafez, 2002).

### **2.7.2. Fase lútea**

Después de la ovulación del folículo de Graaf, se forma un cuerpo hemorrágico bajo la influencia de una oleada de LH. Las células de la granulosa proliferan y se transforman en células luteínicas que llenan el antro del folículo. El cuerpo lúteo segrega la hormona progesterona, alcanzando su máxima concentración a los seis días y manteniéndose durante toda la gestación si se ha concebido. Si no se ha producido la concepción, el cuerpo lúteo disminuye de tamaño a los 11-12 días, y los niveles de progesterona comienzan a descender, permitiendo que al final de esta fase surja una nueva onda de crecimiento folicular, la fase lútea comprende el metaestro y el diestro. El estro dura entre 24 y 36 horas, y la ovulación ocurre cerca del final de este periodo (Aguilar, 2016).



## 2.8. TECNOLOGÍA DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN OVINOS

### 2.8.1. Inseminación artificial cervical (IAC)

Esta técnica es la más comúnmente utilizada hasta la fecha. La colocación del semen se lleva a cabo en la entrada del cérvix, utilizando un vaginoscopio y una pistola de inseminación. Los resultados, medidos en términos de porcentaje de preñez, dependen del tipo de preservación del semen. Cuando se utiliza semen fresco da como resultado una alta fertilidad, cercana a la que se obtiene con monta natural (Evans & Maxwell, 2010).

La inseminación cervical puede llevarse a cabo mediante una pistola de inseminación multidosis, que permite mediante un embolo dentado, inseminar varias ovejas una vez cargado el semen, así como graduar el volumen de la dosis de inseminación. El lugar donde se practica la inseminación debe estar limpio, a una temperatura ambiental de 20-25°C. y sin corrientes de aire. Las ovejas deben ser sujetadas durante el menor tiempo posible para evitar el estrés. Para la inseminación cervical, las hembras se colocan inclinadas con la cabeza hacia abajo y los cuartos traseros apoyados sobre una baranda o riel. También pueden sujetarse con un brete giratorio a la salida del rebaño. Se limpia la vulva con una toalla de papel húmeda y desechable, aplicando una pequeña cantidad de vaselina para facilitar la introducción del vaginoscopio. Este se introduce lentamente hasta el fondo de la vagina, donde se encuentra el orificio de entrada al útero (cérvix). Si hay moco abundante que dificulta su localización, se absorbe y elimina con una vaina plástica o jeringa (Martínez, G. 2007).



### **2.8.2. Inseminación artificial intrauterina (IAIU) laparoscópica**

Aunque más compleja y costosa que otras tecnologías de inseminación, esta técnica permite depositar el semen directamente en el cuerno uterino, superando la barrera cervical. De esta manera, se pueden obtener resultados similares a los de la inseminación cervical con semen fresco, utilizando semen congelado. El procedimiento más comúnmente empleado para la IAIU es la laparoscopia (Bearden, 2012).

La inseminación intrauterina por laparoscopia es especialmente útil en programas de transferencia de embriones, donde otras técnicas presentan desventajas que se superan con la deposición del semen directamente en el útero. En el procedimiento, se aplica anestesia localmente con 2-4 ml de clorhidrato de lidocaína al 2 %, inyectada por vía subcutánea a 5-7 cm por delante de la ubre y 3-4 cm a los lados de la línea media. Es crucial tener cuidado de no dañar vasos sanguíneos durante la aplicación de la anestesia. Luego, se realizan dos pequeñas incisiones para permitir la entrada del laparoscopio (Quezada et al., 2004).

## **2.9. PROTOCOLOS PARA LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO CON SEMEN FRESCO EN OVINOS**

### **2.9.1. Elección y entrenamiento de carneros para la producción de semen fresco para inseminación artificial**

Se sugiere que los acostumbramientos se realicen de manera individual con los machos seleccionados, permitiendo la observación cercana por parte de aquellos carneros que no tienen experiencia previa en saltar en presencia de humanos. Es importante iniciar el entrenamiento con más carneros de los necesarios, anticipando posibles rechazos debido a baja capacidad copulatoria,



calidad seminal deficiente o incapacidad del carnero para eyacular (en presencia humana) en la vagina artificial. Los animales jóvenes (2 dientes) se acostumbran más rápido a la presencia del hombre e instalaciones y se adaptan mejor al entrenamiento (Gibbons et al., 2017). Así mismo se debe considerar lo siguiente:

- Evaluar las características productivas mediante medidas objetivas.
- Examinar aplomos, condición corporal y dentición.
- Realizar una revisión clínica de ganglios, testículos y pene.
- Hacer un diagnóstico de brucelosis.
- Evaluar la capacidad copulatoria de los machos en presencia de hembras en celo.
- Analizar la calidad del semen.

### **2.9.2. Procedimientos y técnicas de la inseminación artificial con semen fresco**

La técnica de inseminación artificial a tiempo fijo con semen fresco es la más prevalente, debido a sus beneficios en comparación con el uso de semen refrigerado o congelado. Esta práctica ha sido utilizada durante varios años, especialmente en centros de investigación, así como en granjas y empresas asociativas. El semen fresco puede ser empleado directamente tras su recolección o puede ser diluido. Comúnmente se opta por diluir el semen, ya que esto incrementa el volumen disponible para inseminar, facilitando su manejo y dosificación. El diluyente más habitual es la leche de vaca descremada tratada mediante el proceso "UHT". Se recomienda calentarla a 92-95°C durante 8-10 minutos en un baño María, con el fin de eliminar posibles factores proteicos que puedan comprometer la capacidad fertilizante de los espermatozoides. Las



proporciones de dilución utilizadas suelen ser de 1:1 a 1:2 partes de semen por partes de diluyente. La proporción a utilizar debe ser escogida una vez que se conoce la concentración espermática del semen obtenido y se haya definido la cantidad total de espermatozoides y el volumen que se desea obtener por dosis de IA. (Santiani et al., 2004).

El tiempo adecuado para llevar a cabo la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) por vía intrauterina es a partir de las 54 horas en ovejas y 48 horas en ovinos multíparas por vía cervical utilizando semen fresco. En ovinos, la inseminación se realiza a las 48 horas. La tasa de preñez con inseminación intrauterina es del 65 al 70 % con semen fresco y del 45 al 55 % con semen congelado. Por vía cervical, la tasa de preñez con inseminación a tiempo fijo es de alrededor del 40 al 50 % con semen fresco, siendo considerablemente menor con semen congelado. Por esta razón, no se recomienda el uso de semen congelado con esta técnica. En conjunto, estos trabajos indican que los tratamientos cortos resultan en una serie de beneficios (mejor control folicular, ovulatorio y fertilidad, menor periodo destinado a todo el programa y reutilización de los dispositivos intravaginales) que justifica su uso frente a los tratamientos tradicionales (Menchaca, 2023).

### **2.9.3. Ventajas de la inseminación artificial a tiempo fijo con semen fresco**

La recolección del semen es el primer paso en un programa de inseminación artificial. Esta labor resulta de gran importancia, no sólo para la obtención de eyaculados de óptima calidad, sino también para la utilización adecuada de los sementales empleados en tales programas, consiguiéndose así una vida sexual prolongada para los mismos (Gil, 2002).



La adopción de la inseminación artificial (IA) ofrece beneficios como el aumento del potencial productivo, la disminución o control de enfermedades de transmisión sexual y la planificación de los partos. El principal efecto zootécnico es el mejoramiento genético, con la obtención de animales con mayor potencial de producción y reproducción (Baruselli et al., 2005). La inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) involucra la sincronización del estro en ovejas mediante programas cortos (9 días) o largos (12-14 días) para inseminarlas sin la necesidad de detectar el celo. Esto permite incluir un mayor número de animales en un programa de IA, simplificando tanto la programación como la ejecución de los manejos relacionados. El beneficio de la IATF es la concentración de los servicios dentro del sistema productivo, además de permitir el uso de semen fresco, refrigerado y/o congelado, disponer de menos días para la IA de todas las hembras y menores costos por horas hombre (Fierro et al., 2007). La inseminación sin detección de celos es una biotecnología reproductiva que ofrece varias ventajas para los criadores y productores de grandes rebaños, entre las cuales podemos destacar:

- Servicio concentrado del plantel del rebaño.
- Permite el uso de semen fresco del carnero de manera eficiente.
- Menos días de trabajo.
- Partos más concentrados que favorecen vigilancia y manejo nutricional.



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. LUGAR DE ESTUDIO

La investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental - ILLPA, perteneciente a la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Altiplano. Este centro está situado en el distrito de Paucarcolla, provincia y departamento de Puno, en las coordenadas 15°42' 37'' latitud sur y 70° 04' 56'' longitud oeste, a una altitud de 3822 metros sobre el nivel del mar. El C.E. ILLPA limita al este con el sector Cancharani Pampa y la carretera asfaltada Puno-Juliaca, al noreste con la comunidad Yanico Rumini Mocco, al norte con INIA Illpa Puno, específicamente con el río Illpa en el medio, y al sur con la comunidad campesina de Alianza Chali. Está ubicado al margen oeste de la carretera asfaltada Puno-Juliaca, a la altura del kilómetro 19, hacia el desvío a Sillustani.

##### 3.1.1. Topografía

La topografía del Centro Experimental de Illpa es plana, rodeada por colinas con pendientes pronunciadas que varían entre el 45% y el 60%. El tipo de suelo presente en el área incluye fragmentos con textura franco-arcillosa, así como secciones con rocas descompuestas y roca madre.

##### 3.1.2. Temperatura

La temperatura en la región es muy variable, oscilando entre un mínimo de 10°C y un máximo de 25°C. Durante los meses de mayo, junio, julio y agosto, la temperatura puede descender hasta los -5°C.



### **3.1.3. Humedad**

La humedad relativa en el Centro Experimental Illpa presenta variaciones significativas a lo largo del año. Durante los meses de junio a septiembre, la humedad relativa es relativamente baja, fluctuando alrededor del 20%. En contraste, entre los meses de enero y marzo, la humedad relativa alcanza su punto máximo, llegando hasta el 92%. Estas variaciones estacionales en la humedad pueden influir en las condiciones de cultivo y el manejo del ganado, lo que hace necesario adaptar las prácticas agrícolas y ganaderas a las condiciones ambientales cambiantes para optimizar la producción.

## **3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL**

### **3.2.1. Material biológico**

Se emplearon 60 borregas de raza Corriedale de diversas edades, abarcando desde animales con dos dientes a boca llena, con un peso vivo promedio de entre 35 y 50 kg. Además, se evaluó su condición corporal mediante una escala de 1 a 5, donde 1 indica una condición extremadamente delgada y 5 representa una condición obesa. El promedio de la condición corporal fue de entre 3 y 3.5. Asimismo, se utilizaron dos carneros, de raza Corriedale y de raza Texel, para la recolección de semen destinado a la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF).

**Tabla 2**

*Tabla de condición corporal del ovino.*

<b>Puntuación</b>	<b>Descripción</b>
1 (Emaciado)	Costillas y columna vertebral muy prominentes, poca o ninguna grasa palpable.
2 (Delgado)	Costillas y columna vertebral aún visibles, poca grasa palpable.
3 (Adecuado)	Costillas y columna vertebral cubiertas de músculo y grasa, pero aún palpables con ligera presión.
4 (Gordo)	Costillas y columna vertebral difíciles de palpar debido a una capa significativa de grasa.
5 (Obeso)	Costillas y columna vertebral no palpables, cubiertas por una gruesa capa de grasa.

Fuente: Van Burgel et al. (2011)

### **3.2.2. Instalaciones**

Las instalaciones de manejo del estudio se encuentran en el Centro Experimental ILLPA de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno. Este centro está equipado con corrales, áreas de pastoreo y laboratorios para la gestión y cuidado de los animales, permitiendo programas de investigación avanzado en un entorno controlado. El personal especializado asegura que todas las prácticas sigan los estándares de bienestar animal, garantizando la validez y fiabilidad de los resultados.

### **3.2.3. Insumos para flashing y materiales de inseminación artificial**

- Guantes quirúrgicos
- Microscopio
- Vagina artificial
- Vaso colector



- Fundas de látex para vagina artificial
- Vaginoscopio
- Pistola universal de I.A. para ovinos
- Porta objetos
- Cubre objetos
- Estufa
- Papel toalla
- Mesa
- Termómetro de 0° a 100° C
- Ecógrafo (para diagnóstico de preñez)
- Gel para ecografía
- Papel absorbente
- Insumos y varios
- Vaselina
- Espéculo vaginal
- Esponja intravaginal Acetato de Medroxiprogesterona (MAP)
- Hormona Gonadotropina Corionica Equina (eCG)
- Jeringas
- Balanza electrónica
- Cuaderno de campo
- Cámara fotográfica
- Aretador
- Arete
- Algodón
- Yodo



- Heno de avena
- Alfalfa
- Sales minerales

### 3.3. METODOLOGÍA

#### 3.3.1. Aplicación de suplemento alimenticio (flushing) en las borregas

De 60 borregas seleccionados se aplicó el suplemento alimenticio (flushing) a 30 borregas en donde se suministró (heno de avena, alfalfa y sales minerales) durante 20 días antes y durante la inseminación artificial, se aplicó 20 días antes y durante el parto de las borregas. A continuación, se presenta un plan de aplicación de flushing. especificando las cantidades de heno de avena, alfalfa y sales minerales recomendadas para ser suplementadas en el periodo pre y post servicio.

**Tabla 3**

*Requerimientos nutricionales de una oveja.*

Estado Fisiológico	MS (kg/día)	EM (Mcal/día)	PC (g)	Ca (g)	P (g)	Vit A (RE/d)	Vit E (UI/d)
<b>Mantenimiento</b>	1.42	1.91	98	2.6	2.2	2512	424
<b>Flushing</b>	1.7	3.6	157	5.5	2.9	2820	26
<b>Gestación</b>	1.95	1.91	143	5.2	4.2	2826	477
<b>Lactancia</b>	2.3	1.91	266	6.7	6.4	4095	504

Fuente: (NRC, 2007).

**Tabla 4**

*Tabla comparativo de forrajes de alfalfa, heno de avena y sales minerales.*

PARAMETROS	INSUMOS		
	ALFALFA	HENO DE AVENA	SALES MINERALES
Proteína Cruda (%)	16-22	8-14	0
Energía (Mcal/kg)	1.5-1.7	1.1-1.3	No aplica
Fibra Cruda (%)	25-30	30-40	No aplica
Calcio (%)	1.2-1.5	0.3-0.4	18-25 (según composición)
Fósforo (%)	0.2-0.3	0.2-0.3	6-8 (según composición)
Vitamina A (IU/kg)	30,000-40,000	5,000-10,000	Variable, según aditivos
Vitamina D (IU/kg)	200-400	100-200	Variable, según aditivos
Magnesio (%)	0.3-0.4	0.15-0.2	10-12 (según composición)
Potasio (%)	2-3	1.5-2	0.1-0.5 (según composición)

### 3.3.2. Pre – servicio

Durante las semanas previas al servicio, es fundamental preparar adecuadamente a las borregas para maximizar sus tasas de concepción. Se recomienda proporcionar una dieta rica en nutrientes, con énfasis en proteínas y energía. Para ello, se aplicó la siguiente distribución de suplementos preparados de la siguiente manera:

- Heno de Avena: 1 kg/animal/día
- Alfalfa: 0.350 kg/animal/día
- Sales Minerales: 1 kg de sales por cada 100 kg de forraje

### 3.3.3. Post - servicio

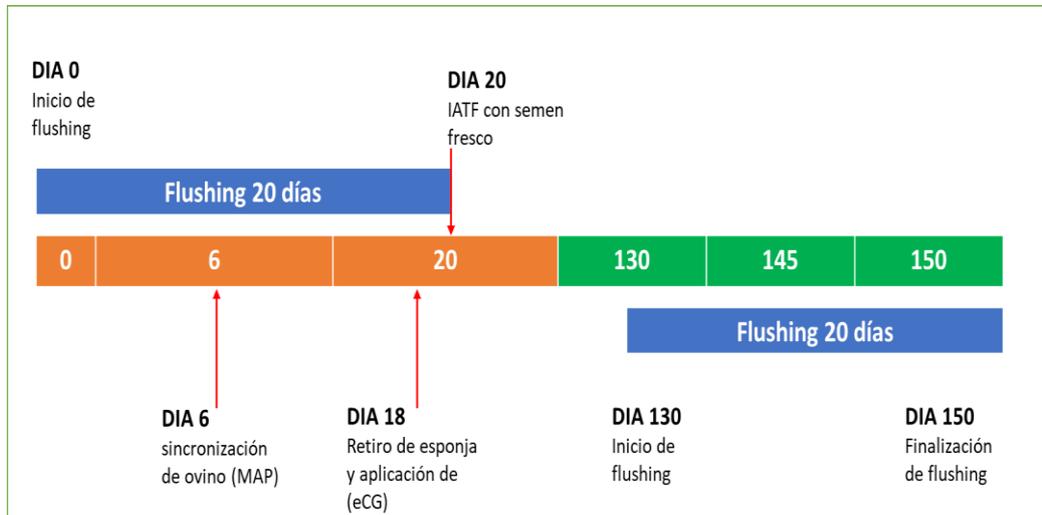
Después de la inseminación, es esencial mantener un régimen alimenticio que apoye el desarrollo del embrión y la gestación temprana. Se realizó con una alimentación rica en nutrientes para garantizar una buena salud materna en último semestre de (130-150 días de gestación y parto).

Período previo al parto (últimas dos semanas de gestación), se recomienda ajustar la dieta para garantizar que las borregas estén en buena condición corporal y preparadas para el parto y la lactancia, se mantiene la cantidad de concentrados en la dieta y aumentar la proporción de forrajes de alta fibra para evitar problemas de sobre alimentación y facilitar el proceso de parto y esto se proporcionó de la siguiente manera:

- Heno de Avena: 1 kg/animal/día
- Alfalfa: 0.300 kg/animal/día
- Sales Minerales: 1 kg de sales por cada 100 kg de forraje

### Figura 3

*Aplicación de suplemento alimenticio (flushing) en borregas en pre y post servicio.*



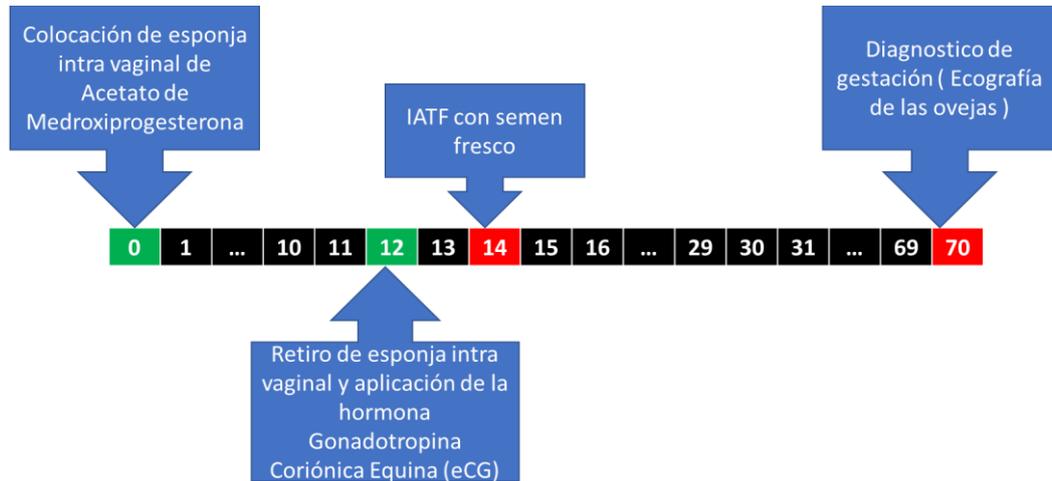
#### 3.3.4. Protocolo de sincronización

La sincronización del estro en las 60 borregas se llevó a cabo de la siguiente manera: el día 0, se insertó una esponja intravaginal con acetato de medroxiprogesterona (MAP) durante 12 días. Al finalizar este periodo, las esponjas fueron retiradas y se administró 1.5 ml de la hormona gonadotropina

coriónica equina (eCG). La inseminación artificial con semen fresco se realizó entre 48 y 52 horas después.

#### Figura 4

*Protocolo de sincronización (MAP + eCG) G. 1, G. 2, G. 3 y G. 4.*



#### 3.3.5. Colocación de esponja intra vaginal de Acetato de Medroxiprogesterona (MAP)

- Preparación de equipo necesario, que incluye guantes desechables, esponjas intravaginales, lubricante y desinfectante.
- Usar esponjas con acetato de medroxiprogesterona (MAP), insertándolas en la vagina durante 12 días.
- Aplicar lubricante en la punta del aplicador e insertarlo cuidadosamente en la vagina. Retirar el aplicador 2-3 cm, empujar la esponja con una varilla y retirar ambos de la vagina.
- Verificar que la esponja esté completamente dentro de la vagina sin ninguna parte expuesta.
- Para extraer las esponjas, tirar del hilo de manera firme pero suave, manteniendo una ligera inclinación hacia abajo.



- Si algún animal no muestra el hilo visible, se recomienda usar un vaginoscopio para confirmar que la esponja no esté alojada en el interior de la vagina.
- Al retirar las esponjas, se administraron 300 UI (1.5 ml) de hormona gonadotropina coriónica equina (eCG) refrigerada a 5°C mediante una inyección intramuscular profunda.

### 3.3.6. Colección de semen

La recolección de semen se llevó a cabo de dos carneros reproductores del rebaño, uno de raza Corriedale y otro de raza Texel, utilizando el método de vagina artificial. Para este procedimiento, se siguieron los siguientes pasos:

- Se prepararon los equipos y se desinfectaron los recipientes y el tubo de recolección de semen del carnero.
- El carnero debe estar en buena salud y en estado de excitación sexual, utilizando una oveja en celo o un estímulo visual o sonoro para despertar su interés sexual.
- Se limpió suavemente el área genital del prepucio del carnero con una solución desinfectante para eliminar cualquier suciedad o contaminante que pudiera afectar la calidad del semen.
- Para la recolección de semen, se armó la vagina artificial y se llenó con agua caliente a 50°C hasta la mitad de su capacidad, asegurando una temperatura de 40°C. Luego, se insufló aire para simular la presión de una vagina de borrega en condiciones normales.
- Cuando la borrega está en el brete, el carnero salta y se recoge el semen en un vaso colector. Luego, se analizan la calidad y cantidad del semen obtenido.



### **3.3.7. Evaluación del semen**

#### **a) Color**

Se realizó la evaluación del semen de los dos carneros en donde se determinó el color observando en el vaso colector las características como el color propiamente dicho que fue de un color cremoso pálido.

#### **b) Volumen**

Se midió la cantidad de semen producido por los carneros en cada eyaculación en vaso colector graduado donde se obtuvo un volumen promedio de semen eyaculado por los carneros de 1.3 a 2 ml.

#### **c) Motilidad masal**

Se evaluó la capacidad de los espermatozoides para moverse y nadar adecuadamente. La motilidad se clasificó según la velocidad y la calidad del movimiento, expresándose en porcentaje y obteniéndose un promedio del 70 %. Esta evaluación se realizó bajo un microscopio con platina térmica a 37°C para asegurar la efectividad de la IATF con semen fresco.

### **3.3.8. Inseminación artificial a tiempo fijo con semen fresco**

Acondicionamiento del ambiente para la IATF como es la limpieza, temperatura templada y penumbra para luego seguir los siguientes pasos para la inseminación:

- Colocar a la oveja sobre un caballete o brete.
- Limpiar la vulva con papel toalla.
- Insertar el vaginoscopio hasta el fondo de la vagina.



- Localizar el orificio externo del cuello uterino. Si el orificio externo no es visible debido al flujo vaginal, retirarlo inmediatamente con una pipeta o jeringa.
- Introducir la pistola de inseminación cargada, ubicando la punta de la pipeta de vidrio en el orificio externo del cuello uterino.
- Retirar el vaginoscopio unos centímetros y depositar la dosis de 0.02 a 0.03 ml de semen.
- Retirar la pistola de inseminación junto con el vaginoscopio y limpiar este último con papel toalla.

### **3.3.9. Diagnóstico de gestación**

El diagnóstico de gestación se llevó a cabo 70 días después de la inseminación artificial, utilizando un ecógrafo portátil S6 de BMV-Vet. Vía transabdominal con frecuencias que van desde 2 a 8 MHz. Estos rangos de frecuencia permiten una penetración adecuada en el abdomen de las ovejas y una buena resolución de imagen.

### **3.3.10. Tasa de preñez**

El porcentaje de preñez se determinó mediante la relación que exista de ovinos preñados y las ovejas inseminadas con un ecógrafo a los tres meses de haber sido inseminados (Simonetti et al, 2017).

$$\% \text{ preñez} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de ovejas preñadas}}{\text{N}^{\circ} \text{ de ovejas inseminadas}} \times 100$$



### 3.3.11. Tasa de natalidad

La tasa de natalidad se determinó comparando el número de borregas que dieron a luz con el número de borregas preñadas. Para ello, se esperó un periodo de aproximadamente 145 a 155 días. Se consideraron la cantidad de crías por parto (Simonetti et al, 2017).

- Único (1 cría)
- Doble (2 crías)
- Triple (3 crías)

$$\% = \frac{\text{Nº de ovejas paridos}}{\text{Nº de ovejas preñadas}} \times 100$$

### 3.3.12. Evaluación de crías nacidas

Se evalúa el peso de las crías desde el nacimiento hasta el destete. Las crías se pesaron al momento del nacimiento utilizando una balanza electrónica con precisión de hasta dos dígitos. Posteriormente, se pesaron nuevamente al momento del destete para calcular la ganancia de peso.

$$\text{Ganancia de peso diario (GPD)} = \frac{\text{Peso final} - \text{peso inicial}}{\text{Edad (días)}}$$

### 3.3.13. Mortalidad de crías al destete

La mortalidad de las crías, calculada desde el nacimiento hasta el destete, se midió para evaluar el impacto de la alimentación en su supervivencia y desarrollo. Una buena nutrición durante este periodo es crucial para reducir enfermedades y mortalidad, proporcionando una visión clara de la efectividad de los regímenes alimenticios (Simonetti et al, 2017).



$$\% \text{ mortalidad corderos} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de corderos muertos hasta el destete}}{\text{N}^{\circ} \text{ de corderos nacidos}} \times 100$$

### 3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El diseño experimental fue bloque completamente al azar, (DBCA), con 4 tratamientos conducido bajo diferente número de repeticiones (bloques). Siendo el modelo estadístico el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

$$i = 1, 2, \dots, t \text{ (t=tratamientos)}$$

$$J = 1, 2, \dots, r \text{ (=bloques)}$$

**Donde:**

$Y_{ij}$  = Variable de respuesta observada en la unidad experimental ubicada en el j-ésimo bloque que recibe el tratamiento "i".

$\mu$  = Constante común para toda la observación o media de la población.

$T_i$  = Es el efecto del i-ésimo tratamiento.

$\beta_j$  = Es el efecto del i-ésimo bloque «j».

$\varepsilon_{ij}$  = Es el verdadero efecto de la unidad experimental en el j-ésimo bloque que este sujeto al i-ésimo tratamiento.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. TASA DE PREÑEZ, NATALIDAD Y MORTALIDAD APLICANDO FLUSHING EN OVINOS MEDIANTE (IATF) CON SEMEN FRESCO

##### 4.1.1. Tasa de preñez

En la Tabla 5 y la Figura 5 se presentan las tasas de preñez de las borregas razas Corriedale, comparando los resultados con y sin la aplicación de suplemento alimenticio (flushing). Los resultados muestran que la aplicación de suplemento alimenticio incrementa significativamente la tasa de preñez, alcanzando un 86.67 % en la raza Corriedale y un 80.00 % en Texel. Por otro lado, en ausencia de suplemento alimenticio, la tasa de preñez en ambas razas fue del 60 %.

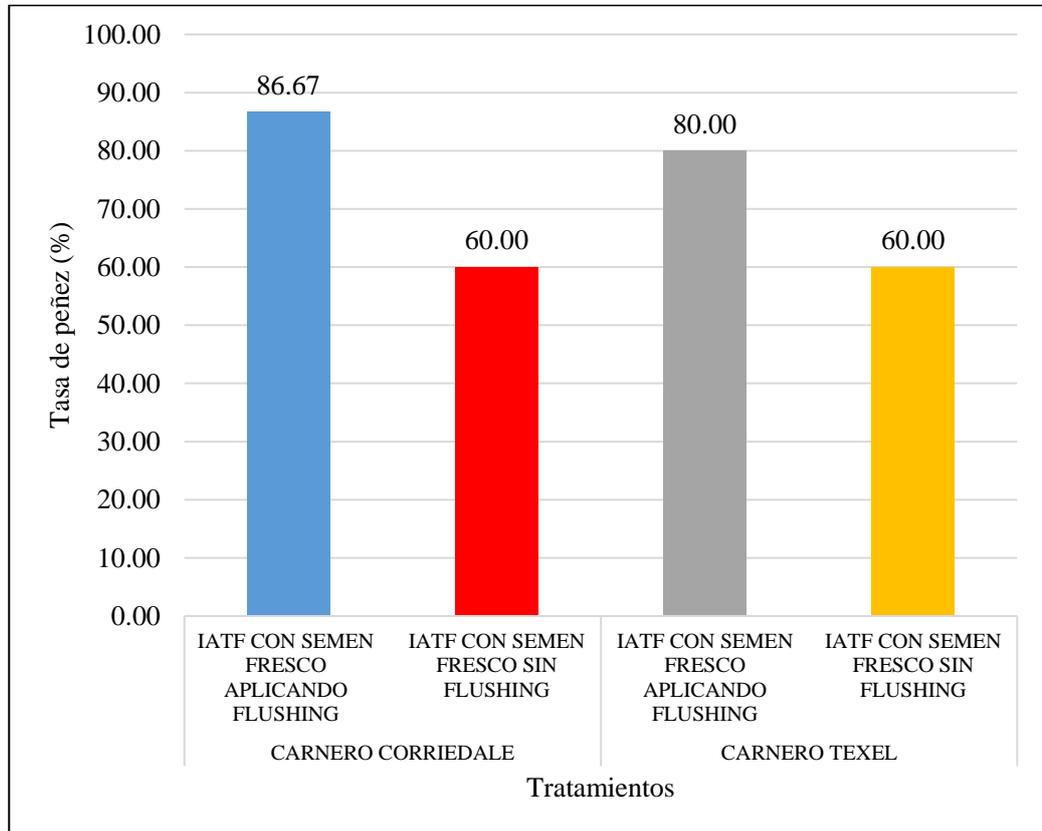
**Tabla 5**

*Tasa de preñez aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento mediante IATF con carneros Corriedale y Texel.*

Tasa de preñez				
Ovejas inseminadas	Carnero Corriedale		Carnero Texel	
	IATF aplicando flushing	IATF sin flushing	IATF aplicando flushing	IATF sin flushing
Preñadas	13	9	12	9
Vacias	2	6	3	6
Total	15	15	15	15

**Figura 5**

*Porcentaje de preñez en borregas Corriedale aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento, inseminadas con semen fresco de carneros Texel y Corriedale.*



Los resultados obtenidos en este estudio encuentran respaldo en la literatura existente. Carlos (2017) reportó que el 60 % de las borregas se preñaron utilizando inseminación artificial con semen fresco, cifra que resulta inferior a la obtenida en nuestra investigación. Zegarra (2020) destaca que el flushing en ovejas incrementa significativamente las tasas de fertilidad, lo cual tiene un impacto directo en los costos de producción. De manera similar, Chocho y Fernández (2018) resaltan que el flushing no solo aumenta el número de ovejas preñadas, sino que también mejora la fecundidad y la supervivencia de los corderos.



Se observó que la tasa de fertilidad y preñez estaba directamente vinculada con la tasa de concepción. Además, en el grupo de ovejas con baja condición corporal que recibieron un suplemento alimenticio (flushing) de tratamiento (TTO 1), la tasa de preñez fue del 50 %, en contraste con el 33.3 % del grupo que no recibió el suplemento el tratamiento (TTO 2). Aunque en las ovejas de condición corporal media hubo una mayor inducción de estros, esto no se tradujo en un aumento significativo del porcentaje de gestación en el grupo con flushing. Este hallazgo es coherente con lo observado por Garzón et al. (2021), y también con los resultados de Soca et al. (2008), quienes encontraron que el flushing mejoró el porcentaje de preñez en los primeros 30 días antes de la monta y la preñez total en cinco de seis estudios analizados, independientemente del tipo de suplementación utilizada.

Mejorar la alimentación durante la época reproductiva no solo optimiza el peso y la condición corporal de las ovejas, sino que también incrementa el número de crías por parto. Además, mantener esta práctica de 10 a 15 días después del apareamiento favorece una adecuada implantación de los embriones en el útero y reduce la mortalidad embrionaria temprana, según menciona Ruiz Posada (2007). Estas mejoras en los parámetros productivos resultan en beneficios económicos considerables para la explotación ganadera ovina. Es importante destacar que la condición corporal juega un papel crucial en la eficacia del flushing, ya que hembras con una puntuación menor a tres puntos muestran una respuesta más favorable en comparación con aquellas de mayor condición corporal.



#### 4.1.2. Tasa de natalidad

En la tabla 6 y figura 6, se observa la tasa de natalidad en borregas Corriedale aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento, donde la mayor cantidad se tuvo bajo la aplicación de suplemento, inseminados con carneros de la raza Corriedale 86.67 % y en Texel 80.00 %, mientras que sin la aplicación de flushing en ambas razas se tuvo 60 % respectivamente.

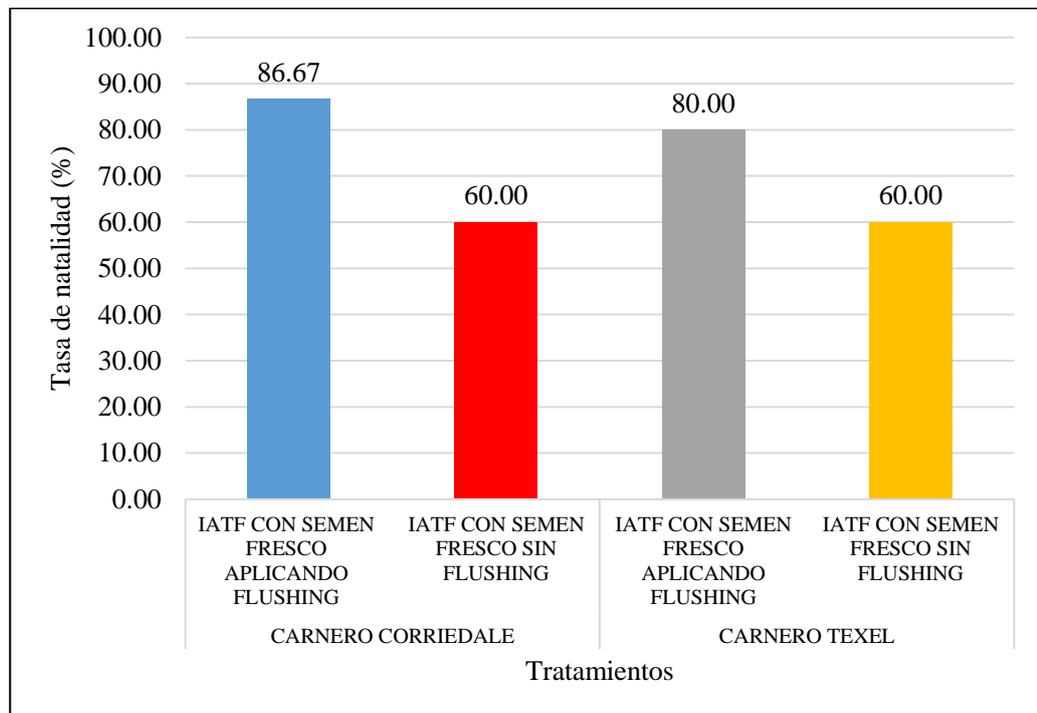
**Tabla 6**

*Tasa de natalidad aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento borregas Corriedale mediante IATF con carneros Corriedale y Texel.*

<b>Tasa de natalidad</b>				
<b>Parición</b>	<b>Carnero Corriedale</b>		<b>Carnero texel</b>	
	IATF aplicando flushing	IATF sin flushing	IATF aplicando flushing	IATF sin flushing
Crias Nacidas	13	9	12	9
Sin Crias	2	6	3	6
Total	15	15	15	15

### Figura 6

Porcentaje de natalidad aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento en borregas Corriedale mediante IATF con carneros Corriedale y Texel.



Los resultados obtenidos en esta investigación son respaldados por Gonzales et al. (2020), quienes indican que el uso del suplemento alimenticio (flushing) tiene efectos positivos sobre la natalidad y mejora el peso al nacimiento de las crías. Esto se corrobora con nuestros hallazgos. Además, Robertson et al. (2015) manifiesta que la tasa de sobrevivencia es del 70 % al 80 %, lo cual también coincide con los resultados de nuestra investigación.

Estudios de Robinson et al. (2002) encontraron que el manejo nutricional, incluyendo el flushing, puede aumentar significativamente la fecundidad en borregas al mejorar la nutrición en periodos críticos. La suplementación antes del servicio mejora la condición corporal y la respuesta reproductiva, incrementando las tasas de natalidad de crías. Sin embargo, el estudio de Lourencon et al. (2023)

no halló efectos significativos de la suplementación nutricional en las variables reproductivas, sugiriendo que la condición corporal inicial y el consumo general de alimento pueden influir más en la natalidad de crías. Esto indica que, aunque la suplementación tiene beneficios, otros factores como el estado nutricional previo y la dieta general son cruciales para el éxito reproductivo en ovinos.

#### 4.1.3. Mortalidad

En el estudio de la mortalidad de crías se muestra en la tabla 7 y figura 7. Los resultados indican que en los grupos donde no se aplicó suplemento alimenticio (flushing), se registró una tasa de mortalidad del 6.67 % y en grupo donde se aplicó el suplemento no se encontró muertes neonatales. Este dato destaca la influencia que puede tener la nutrición materna en la supervivencia de las crías durante las etapas tempranas de vida, subrayando la importancia de estrategias de manejo alimenticio para mejorar los índices de supervivencia neonatal en crías.

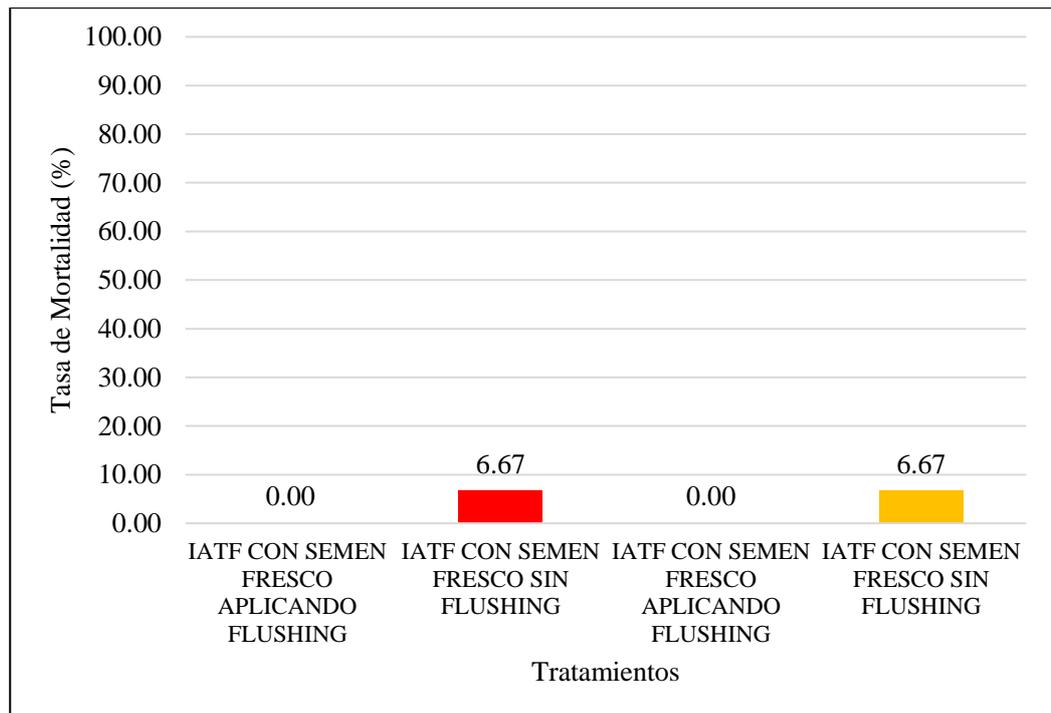
**Tabla 7**

*Tasa de mortandad de crías con suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento.*

<b>Tasa de mortalidad</b>				
<b>Ovejas inseminadas</b>	<b>Carnero Corriedale</b>		<b>Carnero Texel</b>	
	IATF aplicando flushing	IATF sin flushing	IATF aplicando flushing	IATF sin flushing
Vivos	15	14	15	14
Muertos	0	1	0	1
Total	15	15	15	15

**Figura 7**

*Porcentaje de mortalidad aplicando suplemento alimenticio(flushing) y sin suplemento en las borregas Corriedale inseminadas con carneros de raza Texel y Corriedale.*



Los resultados obtenidos en la presente investigación encuentran respaldo en estudios previos, como el de Gonzales et al. (2021), que destacan el impacto positivo del uso de suplementos alimenticios (flushing) en la reducción de la mortalidad neonatal y la mejora del peso al nacer. Estos hallazgos coinciden con nuestras observaciones, en las que se reportó una ausencia de muertes neonatales en los grupos tratados con flushing. Así mismo menciona Deng et al., (2014). La suplementación alimenticia aumenta la tasa de parto, la prolificidad, aumento de peso y reducir la tasa de mortalidad. Esta correlación no solo refuerza la validez de nuestra investigación, sino que también subraya la efectividad del flushing como estrategia nutricional para optimizar la salud y la viabilidad de las crías



desde el nacimiento, contribuyendo así a mejorar los indicadores de éxito reproductivo en programas de cría de ovejas.

## 4.2. PESO AL NACIMIENTO, GANANCIA DE PESO DIARIO DE LOS CORDEROS OBTENIDOS MEDIANTE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON SEMEN DE CARNEROS CORRIEDALE Y TEXEL

### 4.2.1. Peso al nacimiento

En la Tabla 8 y figura 8 se detalla el análisis de varianza para el peso al nacimiento de crías de borregas Corriedale inseminadas mediante IATF, comparando las que recibieron suplemento alimenticio con aquellas que no. Los resultados muestran que, aunque no existen diferencias estadísticamente significativas entre bloques, sí se observan diferencias significativas entre grupos. Esto indica variaciones notables en el peso al nacer de las crías entre los distintos grupos tratados, ya sean de carneros Corriedale o Texel. Adicionalmente, el coeficiente de variación (CV) de 11.57 % refuerza la confiabilidad de los datos obtenidos para este tipo de investigaciones, asegurando que los análisis son sólidos y aplicables a estudios similares en el campo de la reproducción ovina.

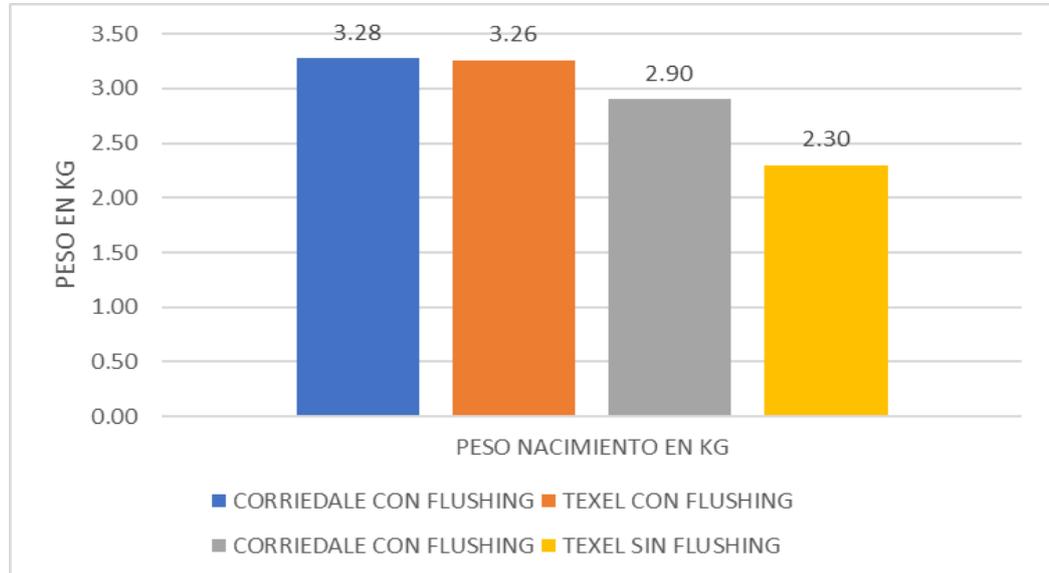
**Tabla 8**

*Análisis de varianza para peso al nacimiento de crías de carneros Corriedale y Texel aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento.*

<b>F.V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>Fc</b>	<b>p-valor</b>	<b>Sig.</b>
Bloques	12	0.11	0.01	1.15	0.3636	n.s.
Grupos	3	0.1	0.03	4.06	0.0166	*
Error	27	0.21	0.01			
Total	42	0.41				
CV=11.57 %		$\bar{X} = 3.09$				

**Figura 8**

*Peso de crías al nacimiento aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento.*



En la Tabla 9 se muestra el resultado de la prueba de Tukey para el peso al nacimiento de crías de las razas Corriedale y Texel, tanto con aplicación de suplemento alimenticio (flushing) sin suplemento. Los resultados indican que el grupo con suplemento presentó el mayor peso al nacer, registrando un promedio de 3.28 kg. Le sigue el grupo de Texel con flushing, con un peso promedio de 3.26 kg. El grupo de Corriedale sin suplemento mostró un peso al nacer estadísticamente similar a los anteriores, con 2.90 kg. Por último, el grupo de Texel sin suplemento registró el menor peso al nacimiento, con solo 2.3 kg, destacando diferencias significativas en comparación con los otros grupos.

De manera similar, Camargo Baracaldo, D. A. (2018). Menciona el peso al nacimiento de los corderos fue mayor ( $P < 0,001$ ) cuando las madres fueron suplementadas con golpe alimenticio con gestación sencilla son más pesados ( $P < 0,001$ ) comparados con los de gestaciones múltiples. Además, los machos

tuvieron mayor peso al nacimiento comparado con las hembras ( $P=0,04$ ). En cuanto al peso al nacimiento de los corderos se evidencia un aumento significativo tras la implementación del flushing en la explotación, asociado a la implementación de macho Santa Inés, que permite obtener corderos de 3,5 kg al nacimiento (Ganadero, 2013).

Sepúlveda, et al., (2001). Menciona que aplicando suplemento alimenticio a ovejas en pastoreo durante el período pre y postparto permitió a estos animales mantener un mejor estado de peso antes y después del parto a su vez, se reflejó en una mayor tasa de crecimiento y mayor peso al destete de sus corderos ( $p<0,05$ ), ya que los corderos de las ovejas suplementadas pesaron 4,6 kilos más que los corderos de las ovejas sin suplemento.

### Tabla 9

*Prueba de Tukey para peso al nacimiento de crías de carneros Texel y Corriedale aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento.*

Orden de mérito	Grupo	Promedio de peso al nacimiento de crías (kg)	Sig. $\leq 0.05$
1	1 = Corriedale con flushing	3.28	a
2	3 = Texel con flushing	3.26	a
3	2= Corriedale sin flushing	2.9	b
4	4= Texel sin flushing	2.81	b

#### 4.2.2. Peso vivo al destete

En la tabla 10, se observa el análisis de varianza ganancia de peso vivo al destete de crías de carneros Corriedale y Texel aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento, en donde para los bloques no existe diferencias estadísticas significativas; para Grupos si existe diferencias estadísticas significativas, indicando que entre grupos se tiene diferencias en peso al destete

de crías. El coeficiente de variación (CV) igual a 30.83 % nos indica que los datos analizados aparentemente serían confiables para este tipo de experimentos. Este resultado alto del CV es válido, pues su valor nos indica que se deba recurrir a la transformación de datos, ya que Ribeiro et al. (2018), aclaran que el intento de reducir el coeficiente de variación (CV) es un ejemplo clásico de uso incorrecto de la transformación de datos. El CV puede estar relacionado con alta variabilidad genética del material, con el tamaño de la muestra/parcelas o presencia de ceros en el conjunto de datos.

**Tabla 10**

*Análisis de varianza para peso vivo al destete de crías de carneros Corriedale y Texel aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento.*

<b>F.V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>Fc</b>	<b>p-valor</b>	<b>Sig.</b>
Bloques	12	260.6	21.72	0.64	0.7886	n.s.
Grupos	3	319.83	106.61	3.15	0.0412	*
Error	27	914.03	33.85			
Total	42	1494.46				
CV=30.83 %		$\bar{X} = 18.87$				

En la tabla 11, se observa la prueba de Tukey para peso al destete de crías de carneros Corriedale y Texel aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento, en donde el grupo Texel con suplemento tuvo mayor peso al destete de las crías con 22.81 kg, seguido de los grupos Corriedale con suplemento de 19.42 kg, Texel sin suplemento con pesos al destete con y 16.57 kg, los cuales estadísticamente similares. En último lugar se ubica el grupo Corriedale sin Suplemento con menor peso al destete con 15.12 kg.

**Tabla 11**

*Prueba de Tukey para peso vivo al destete de crías de carneros Corriedale y Texel aplicando suplemento (flushing) y sin suplemento.*

Orden de mérito	Grupo	Promedio de peso vivo al destete de crías (kg)	Sig. $\leq 0.05$
1	3 = Texel con suplemento	22.81	a
2	1 = Corriedale con suplemento	19.42	a
3	4= Texel sin suplemento	16.57	b
4	2= Corriedale sin suplemento	15.12	b

Los resultados obtenidos son similares a los reportados por (Cóndor 2013), quien encontró pesos vivos al destete de 21.23 kg en machos y 20.08 kg en hembras. (Deng et al., 2014) también mencionan que la suplementación alimenticia mejora el incremento de peso en crías de ovino y reduce la mortalidad, destacando la importancia del peso al destete para la rentabilidad y eficiencia del proceso de crianza. (Alvarez et al., 2016) respaldan estos hallazgos, mostrando que en ovejas Corriedale, el flushing en las madres resultó en un aumento significativo del peso vivo promedio al destete de sus corderos, con una diferencia de 2.3 kg en comparación con corderos de madres sin flushing.

Con suplementación de ácido graso poliinsaturados según (Vicente 2021). La inclusión de ácidos grasos poliinsaturados (AGP) en la dieta aumentó significativamente ( $P < 0.05$ ) la tasa de crecimiento antes del destete y el peso al destete en corderos, aunque no tuvo el mismo efecto en corderas. Además, la inclusión de AGP mejoró ( $P < 0.05$ ) el crecimiento pre-destete en crías de partos gemelares, pero no en crías de partos simples. En particular, se observó una mejora

en el crecimiento pre-destete de los machos y de las crías nacidas en partos gemelares.

#### 4.2.3. Ganancia de peso vivo diario al destete

En la tabla 12, se observa el análisis de varianza ganancia de peso vivo al destete de crías de carneros Texel y Corriedale aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento, en donde para los bloques no existe diferencias estadísticas significativas; para Grupos si existe diferencias estadísticas significativas, indicando que entre grupos se tiene diferencias en ganancia de peso vivo al destete de crías. El coeficiente de variación (CV) igual a 38.29 % nos indica que los datos analizados aparentemente serian confiables para este tipo de experimentos. Este resultado alto del CV es válido, pues su valor no indica que se deba recurrir a la transformación de datos, ya que Ribeiro et al. (2018), aclaran que el intento de reducir el coeficiente de variación (CV) es un ejemplo clásico de uso incorrecto de la transformación de datos. El CV puede estar relacionado con alta variabilidad genética del material, con el tamaño de la muestra/parcelas o presencia de ceros en el conjunto de datos.

**Tabla 12**

*Análisis de varianza para ganancia de peso vivo diario al destete de crías de carneros Texel y Corriedale aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento.*

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	p-valor	Sig.
Bloques	12	0.04	0.00035	0.83	0.6219	n.s.
Grupos	3	0.04	0.01	3.48	0.0296	*
Error	27	0.11	0.0004.2			
Total	42	0.2				
CV=38.29 %		$\bar{X} = 0.17$				

En la tabla 13, se observa la prueba de Tukey para ganancia de peso vivo al destete de crías de carneros Texel y Corriedale aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento, en donde el grupo Texel con Suplemento tuvo mayor ganancia de peso diario vivo al destete de crías con 0.22 kg, seguido de los grupos Corriedale con Suplemento y Texel sin Suplemento con pesos al destete con 0.17 y 0.16 kg, los cuales estadísticamente similares. En último lugar se ubica el grupo Corriedale sin suplemento con menor peso al destete con 0.12 kg.

**Tabla 13**

*Prueba de Tukey para ganancia de peso vivo al destete de crías de carneros Texel y Corriedale aplicando suplemento alimenticio (flushing) y sin suplemento.*

<b>Orden de mérito</b>	<b>Grupo</b>	<b>Promedio de vivo al destete de crías (kg)</b>	<b>Sig. <math>\leq 0.05</math></b>
1	3 = Texel con suplemento	0.21	a
2	1 = Corriedale con suplemento	0.17	a
3	4 = Texel sin suplemento	0.16	b
4	2 = Corriedale sin suplemento	0.12	b

Los datos obtenidos de este estudio son similares a la (Muiño et al., 2002) observaron que en ovejas Corriedale, por cada kilogramo de peso ganado por las madres durante el flushing, la ganancia de peso promedio diaria de sus corderos hasta el destete aumentaba en 0.26 kg. Las madres con alimentación regular presentaron una menor ganancia de peso. Este fenómeno se atribuye a un mejor estado corporal y una mayor producción de leche materna durante la lactación gracias al flushing. Además, el flushing puede estimular la producción de hormonas como la leptina, que regulan el apetito y la eficiencia de la conversión



de alimento, impactando positivamente el crecimiento de las crías. De manera similar menciona (Carro et al., 2014) en un estudio con ovejas Rasa Aragonesa, se encontró una correlación positiva entre la ganancia de peso de las madres durante el flushing y la ganancia de peso promedio diaria hasta el destete de sus corderos.



## V. CONCLUSIONES

- En el estudio sobre los efectos del suplemento alimenticio (flushing) en ovejas, se observaron incrementos en las tasas de preñez y natalidad, alcanzando un 86.67 % en Texel un 80.00 % en Corriedale. A su vez, la mortalidad neonatal se mantuvo en un 6.67% para ambas razas sin suplemento, indicando una relación entre la falta de suplementación y una mayor vulnerabilidad a muerte neonatal.
- En cuanto al peso de las crías, la suplementación alimenticia (flushing) demostró ser efectiva. Los corderos Corriedale nacieron con un peso promedio de 3.28 kg y los Texel con 3.26 kg, en comparación con los pesos de 2.90 Corriedale kg y 2.81 kg Texel respectivamente, obtenidos sin suplemento. Al destete, los corderos Texel alcanzaron un peso promedio de 22.81 kg y los Corriedale 19.42 kg, con ganancias diarias de peso de 0.22 kg y 0.17 kg, respectivamente. Estos resultados subrayan la efectividad del flushing para mejorar tanto el peso inicial como el crecimiento posterior hasta el destete, en donde las crías carneros Texel, a pesar de nacer con un peso menor que los Corriedale, alcanzaron un peso superior al final del destete, demostrando una mejor respuesta al suplemento alimenticio (flushing).



## VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda enfáticamente implementar la técnica de suplemento alimenticio (flushing) en producción ovina, debido a las mejoras significativas observadas en varios indicadores clave. Estos incluyen la notable mejora en la tasa de preñez y natalidad, mayor peso en el al nacimiento, incremento peso vivo al destete y la notable ganancia de peso durante esta etapa. Estos resultados subrayan la efectividad del flushing para potenciar tanto el rendimiento reproductivo como el crecimiento de las crías.
- Además, se aconseja continuar la investigación sobre el flushing en ovinos, con el objetivo de alcanzar una mayor estabilidad en los parámetros reproductivos y de peso vivo. Un enfoque continuo en esta área puede proporcionar datos adicionales cruciales para optimizar las prácticas de manejo nutricional y mejorar significativamente los resultados productivos en la ganadería ovina.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrosabio. (2023). Cómo Mejorar La Cría Y Producción De Ganado Ovino. Recuperado de [https://agrosabio.com/#google\\_vignette](https://agrosabio.com/#google_vignette).
- Aguilar, D. (2016). Fisiología de la Reproducción de la oveja. *Revista Argentina de Producción Animal*, 115 - 125.
- Alencastre, (2000). Producción de ovinos. Edición 1ra. Puno – Perú. p 64. 1997.
- Álvarez, M. (2019). Current challenges in sheep artificial insemination: A particular insight. *Reproducción en animales domésticos*, 54, 35 - 44. Recuperado el 20 de septiembre de 2020, de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/rda.13523>
- Álvarez, M. J., Carro, M. D., & Ovando, J. L. (2016). Effect of flushing intensity on lamb growth performance and carcass characteristics in Corriedale ewes. *Animal Production Science*, 56(11), 1837-1844.
- Azerrica, C. (2011). Características y valor de alimentos para la ganadería andina. Ed. IBT/SR – CRSP/001. La Paz – Bolivia p. 83.
- Banchero, G., Vázquez, A., Quintans, G. (2013). Manejo nutricional para aumentar la tasa mellicera en ovinos.
- Baruselli, P., G. Bó, E. Reis, M. Marques y M. Sá Filho. (2005). Introdução da IATF no manejo reproductivo de rebanhos bovinos de corte no Brasil. En: J. L. de Cabrera (Eds.). VI Simposio Internacional de Reproducción Animal. 24-26 de junio, 2005. Instituto de Reproducción Animal Córdoba. Córdoba, Argentina.
- Bearden, J. H. Fuquay, (2012). Reproducción animal aplicada, Editorial al Manuel Moderno S.A. de c.v. Mexico.
- Bueno, M. L. A. (2012). Producción de Ovinos. Of. Universitaria de Investigación UNA-PUNO Edit. El Grafico-Huanchaco. -Trujillo-Perú.
- Camargo Baracaldo, D. A. (2018). Suplementación estratégica para mejorar la producción de ovejas en trópico bajo colombiano. Pag. 25-28.



- Canaza (2017), Evaluación de la Fertilidad y Natalidad en Borregas de Raza Assaf Sincronizadas e Inseminadas a Inicios de Época Reproductiva. Tesis. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNA-Puno. Perú.
- Carabaju (2019). Anatomía Reproductiva de Los Ovinos.
- Carlos, A. (2017). “Evaluar dos programas de sincronización e inseminación artificial a tiempo fijo en borregas corriedale del Distrito de Alto Pichigua. Provincia de Espinar. Región Cusco 2017”. Tesis Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista - Universidad Católica de Santa Maria – Arequipa.
- Carro, M. D., Álvarez, M. J., & Ovando, J. L. (2014). Effect of flushing intensity on ewe reproductive performance and lamb growth in Rasa Aragonesa sheep. *Animal Production Science*, 54(12), 1875-1882.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871141322000506>
- Ceballos, D., & Villa, M. D. (2017). *Evaluación y características de la raza texel*. 61-texel.pdf (produccion-animal.com.ar).
- Cóndor Torres, R. G. (2013). Índices productivos de progenies Corriedale Y F1 (East Friesian x Corriedale) criados en sistema semi-extensivo en la comunidad campesina de Yanacancha. Disponible en:  
<http://hdl.handle.net/20.500.12894/1813>
- Cruz F. (2002). Sistema de Produção de Ovinos. Botucatu. Disponível en:  
[http://www.foa.unesp.br/pesquisa/centros\\_e\\_nucleos/zootecnia/informacoes\\_tecnicas/ovinos/Sistema%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20ovinos.pdf](http://www.foa.unesp.br/pesquisa/centros_e_nucleos/zootecnia/informacoes_tecnicas/ovinos/Sistema%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20ovinos.pdf).
- Chocho S., Fernández L. (2018). Suplementación de ovejas corriedale con bloques energético-proteicos comerciales en periparto y su efecto sobre la condición corporal, producción de lana y peso de los corderos. Universidad de la Republica de Uruguay: Facultad de Veterinaria. Disponible en:  
<http://dspace.fvet.edu.uy:8080/xmlui/handle/123456789/1372> España.1171.  
[https://books.google.com.pe/books/about/Inseminacion\\_Artificial\\_de\\_Ovejas\\_Y\\_cabra.html?id=z4UWAAAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Inseminacion_Artificial_de_Ovejas_Y_cabra.html?id=z4UWAAAACAAJ&redir_esc=y)



- Deng, K. D., Jiang, C. G., Tu, Y., Zhang, N. F., Liu, J., Ma, T., ... Diao, Q. Y. (2014). Energy requirements of Dorper crossbred ewe lambs1. *Journal of Animal Science*, 92(5), 2161- 2169. <https://doi.org/10.2527/jas.2013-7314>
- Eurosheep. Network. (2023). Reproducción en ovino: Técnicas y Prácticas de manejo. Recuperado de <https://eurosheep.network/?lang=es>.
- Evans, G. maxwell, J. (2010). Inseminación Artificial de ovinos. Ed. Acribia. Zaragoza, España. P. 41-49, 59-76.
- Farrag, B. (2019). Productive Characteristics and Reproductive Responses to Estrus Synchronization and Flushing in Abou-Delik Ewes Grazing in Arid Rangelands in Halaieb - Shalateen - Abouramad Triangle of Egypt. *World's Veterinary Journal*, 9(3), 201-210. <https://dx.doi.org/10.36380/scil.2019.wvj26>
- Fierro, S., J. Olivera, J. Gil. (2007). Inseminación artificial a tiempo fijo con semen fresco y refrigerado en ovinos con el protocolo Synchrovine. XXXV Jornadas Uruguayas de Buiatria. 07-09 de junio, 2007. Centro Médico Veterinario de Paysandú. Paysandú Golf Club.Paysandú, Uruguay.
- Fossati Leaniz F., Martinicorena Bengoechea, M y Regusci Brunninghausen, M. (2008.). *IATF en ovinos con semen fresco: comparación biológica y económica de protocolos de sincronización estral*. Tesis de grado. Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Veterinaria.
- Ganadero, C. (2013). Contexto Ganadero. Obtenido de Contexto Ganadero: <http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/ovino-de-raza-santa-ines>.
- Garzón, A. C. G., Orjuela, A. G., & Gallegos, J. S. (2021). Efecto del flushing sobre el desempeño reproductivo en ovejas de pelo en un centro de apoyo a la investigación y docencia en México. *Revista Sistemas de Producción Agroecológicos*, 12(1), 38-57.
- Gibbons, A. Cueto, M. (2017). La inseminación artificial (IA) en el ovino es una técnica de reproducción que se utiliza para difundir las características productivas deseables de carneros con alto valor genético. Disponible en: presencia51: PRESENCIA.qxd (produccion-animal.com.ar)



- Gil, J. (2002). Preservación de semen ovino. In. Reproducción en los animales domésticos. vol. II:365-385. R. ungerfeld ed. melibea eds. Uruguay.
- Gonzales Garzón, A. C., Góngora Orjuela, A., y Sánchez Gallegos, J. (2021). Efecto del flushing sobre el desempeño reproductivo en ovejas de pelo en un centro de apoyo a la investigación y docencia en México. *Revista Sistemas de Producción Agroecológicos*, 12(1), 38-57.
- Gutiérrez, C. L. Rangel y A. Lassala. (2010). Pubertad, ciclo estral y estacionalidad. Reproducción de los animales domésticos, Editores Galina C. y Valencia J. 3ra. Edición México LIMUSA PP 92-108.
- Hafez, E.S. y Yhafez, E. (2002). Reproducción e inseminación artificial en animales. Ed. McGraw-Hill Intramericana, 7ª ed. México, D. F.
- <https://es.scribd.com/document/601878570/Anatomia-Reproductiva-de-Los-Ovinos>
- INEI. (2012). IV Censo Agropecuario 2012, Sistema de consulta de resultados censales. Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/>
- Lourencon, RV, Patra, AK, Puchala, R., Dawson, LJ, Ribeiro, LP dos S., Encinas, F. y Goetsch, AL (2023). Efectos del plano nutricional en la reproducción sobre el consumo de alimento, el peso corporal, la puntuación de la condición, los índices de masa, la composición química y el rendimiento reproductivo de las ovejas de pelo. *Animales*, 13 (4), 735. <https://doi.org/10.3390/ani13040735>
- Martínez, F., McLeod, B., Tattersfield, G., Smaill, B., Quirke, D., Juengel, L. (2015.) Successful induction of oestrus, ovulation and pregnancy in adult ewes and ewe lambs out of the breeding season using a GnRH + progesterone oestrus synchronisation protocol. *Animal Reproduction Science*, 155: 28-35. Disponible En: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2015.01.010>
- Martínez, G. (2007). Manual de inseminación artificial en ovinos. Producción Animal.com.ar, 1-14. Grupo de producciones del INTA. Bariloche. Disponible en: [inseminacion artificial en ovinos \(produccion-animal.com.ar\)](http://inseminacion-artificial-en-ovinos(produccion-animal.com.ar))



- Martínez, María Eugenia (2012) *La técnica del flushing en la alimentación de ovejas* [en línea]. Osorno: Informativo INIA Remehue. no. 93. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14001/4747> (Consultado: 22 mayo 2023).
- Menchaca (2023). Inseminación a tiempo fijo en ovinos. Publicado en ABC. Rural de 01 de abril del 2023. Disponible en: Inseminación artificial a tiempo fijo en ovinos - Dr. Alejo Menchaca (\*) - ABC Rural - ABC Color
- MINAGRI. (2017). Ministerio de Agricultura y Riego. Producción pecuaria y avícola. [http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/anuario-produccion-pecuaria-2017-261118\\_0.pdf](http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/anuario-produccion-pecuaria-2017-261118_0.pdf).
- Muiño, R., De Blas, C., & San Julián, R. (2002). Effect of flushing intensity on body weight, body condition, and reproductive performance in Corriedale ewes. *Animal Reproduction Science*, 72(1-2), 117-127. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871141322000506>
- National Research Council. (2007). Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11654>.
- Pilco, V. (2017) citados en Pérez, (2022). Tasa de fertilidad y natalidad en ovinos criollos inseminadas a tiempo fijo con semen fresco. (Tesis para optar el título de Médico Veterinario Zootecnista). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Quezada, M., González, M., & Pérez, J. (2004). inseminación intrauterina por laparoscopia y utilidad en transferencia de embriones. *Reproducción de animales domésticos*. pág. 25-30
- Ribeiro, J.P.; Santana, D.; Vanderley, J.P. y Machado, C. (2018). Data transformation: an underestimated tool by inappropriate use. *Biometry, Modeling And Statistics. Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 40, e35015. Doi: 10.4025/actasciagron.v40i1.35300
- Robinson R.S., Pushpakumara P.G.A., Cheng Z., Peters A.R., Abayasekara D.R.E., Wathes D.C. (2002). Effects of dietary polyunsaturated fatty acids on ovarian and uterine function in lactating dairy cows. *Reproduction* 124: 119-131.



- Rubianes, E.; Ungerfeld, R.; De Castro, T. (1999). Inducción y sincronización de celo en ovejas y cabras. III Simposio de Reproducción Animal. Carlos Paz-Argentina. pp.109-131.
- Ruiz Posada, R. (2007). El flushing como estrategia nutricional para mejorar la eficiencia reproductiva en pequeños rumiantes. Taller Internacional en Laparoscopia en ovinos y caprinos., (págs. 1-7). Bucaramanga.
- Sagarpa, (2020). Se coloca la ovinocultura mexicana entre las mejores del mundo, 2020. <https://www.gob.mx/agricultura/colima/articulos/se-coloca-la-ovinoculturamexicana-entre-las-mejores-del-mundo-158022?idiom=es>
- Salomón, S. (1990). Inseminación artificial de Ovejas y Cabras. Ed. Acriba.
- Santiani A, Sandoval R, Ruiz L, Coronado L. (2004). Estudio de la integridad en espermatozoides de ovino mediante la prueba de estrés hipoosmótico. En: XXVII reunión científica anual de la APPA. Piura, Perú.
- Santos, G., Silva, F., Oliveira, L., Santana, R. (2020). Características fenotípicas y genotípicas de la oveja: una revisión. *Revista de Ciencias Agrarias*, 63(2), e1578. <https://doi.org/10.19084/RCA19015>.
- Sepúlveda, N. G., Risopatrón, J., Oberg, J., & Neumann, A. (2001). Suplementación pre y post parto en ovejas. Efecto sobre la pubertad y actividad reproductiva de sus hijas. *Archivos de medicina veterinaria*, 33(1), 89-96.
- Simonetti, L.; Lynch, G.; Ghibaudi, M.; Mc Cormick, M. 2017. Análisis de indicadores reproductivos en ovejas frisona según la categoría de hembra y el año de estudio. *Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental Facultad de Ciencias Agrarias. UNLZ. Vol. 4 (1) 2017: 46-55.*
- Soca, P., Carriquiry, M., Quintans, G., Lopez, C., Espasandín, A., Trujillo, A. I., ... & Pérez-Clariget, R. (2008). Empleo del flushing y destete temporario de forma táctica para mejorar indicadores reproductivos y concentración de preñez en vacas primíparas. *Seminario de Actualización Técnica: Cría Vacuna. INIA Serie Técnica*, (174), 120-134.



- Somchit, A., Campbell, B.K., Khalid, M., Kendall, N.R. (2007). The effect of short term nutritional supplementation of ewes with lupin grain (*Lupinus luteus*), during the luteal phase of the estrous cycle on the number of ovarian follicles and the concentrations of hormones and glucose in plasma and follicular fluid. *Theriogenology*. 68(7): 1037-1046. Disponible en: Efecto del Flushing intermedio en ovejas de raza chilota y Suffolk Down en el archipiélago de Chiloé - Engormix.
- Ungerfeld, R. (2002). Fisiología del Ciclo Estral. En: Ungerfeld, R. Reproducción en los animales domésticos Tomo I. Ed. Melibea. pp. 41-55.
- Van Burgel AJ, Oldham CM, Behrendt R, (2011). *Animal Production Science*; 51(9): 765-771. doi:10.1071/AN11050.
- Vicente-Pérez, R., Macías-Cruz, U., Avendaño-Reyes, L., García-Flores, E. O., Martínez-Martínez, R., Montañez-Valdez, O. D., ... & Crosby-Galván, M. M. (2021). Suplementación de ácidos grasos poliinsaturados en el empadre de ovejas núlparas Katahdin: eficiencia reproductiva y crecimiento pre-destete de las crías. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 12(2), 586-597.
- Vivanco, W. H. (2018). Aplicación de tecnologías reproductivas en el Perú, su impacto en el desarrollo ganadero, retos por enfrentar. *Memorias de la Asociación Peruana de Reproducción Animal*. 8, págs. 118 - 128. Lima: Ediciones UNALM. doi:DOI. 10.18548/aspe/0006.09.
- Zegarra, T. (2020). “Aplicación del flushing en ovejas pre y post servicio – Universidad Científica del Sur -Lima. Facultad de Ciencias Biológicas y Veterinarias”. Tesis para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista. Pag. 21-22

## ANEXOS

**ANEXO 1.** Detalle de los datos generales de las 60 borregas: numero de arete, edad, condicion corporal, peso vivo, estado, raza del carnero para IATF y tipo de tratamiento con suplemento alimenticio ( flushing) y sin suplemento en pre y post servicio.

GRUPO N° 01 con suplemento alimenticio (flushing) de 15 a 20 días a las ovejas en pre y post servicio															
OVEJAS INSEMINADAS						RAZA DE CARNERO		DIAGNOSTICO DE PRENEZ		PARICION		EVALUACION DE CRIAS DESDE NACIMIENTO AL DESTETE			
N° DE ARETE DE LA MADRE	EDAD DE LAS BORREGAS	CONDICION COORPORAL	PESO VIVO DE LAS BORREGAS KG.	ESTADO				NO PREÑO	PREÑO	NO PARIO	PARIO	N° DE CRIAS AL NACER	PESO DE CRIA AL NACER EN KG.	EVALUACION DE PESO AL DESTETE EN KG.	N° ARETE DE CRIAS DE OVINOS
1 007	BOCA LLENA	3	49.5	MULTIPARA	CORRIEDALE		X			X		1	3.7	19.52	291022
2 0-002	BOCA LLENA	3.5	54.6	MULTIPARA	CORRIEDALE		X			X		1	2.5	18.30	51022
3 0-03	BOCA LLENA	3.5	53.7	MULTIPARA	CORRIEDALE		X			X		1	4.1	23.92	301022
4 0-04	BOCA LLENA	3.5	49.4	MULTIPARA	CORRIEDALE		X			X		1	3.2	17.20	351022
5 431118	6 DIENTES	3	46.4	MULTIPARA	CORRIEDALE	X				X		0			
6 0-05	BOCA LLENA	3.5	55.4	MULTIPARA	CORRIEDALE		X			X		1	2.8	19.32	111022
7 A-NOV-16	2 DIENTES	3	43	PRIMIPARA	CORRIEDALE		X			X		2	2.300Y 2.310	20.58	11022
8 49-07-18	6 DIENTES	3	46.2	MULTIPARA	CORRIEDALE		X			X		1	3.5	24.63	361022
9 20	BOCA LLENA	3	57.8	MULTIPARA	CORRIEDALE	X				X		0			
10 0-06	4 DIENTES	3.5	64.2	MULTIPARA	CORRIEDALE		X			X		1	2.8	18.50	371022
11 731218	BOCA LLENA	3.5	52.6	MULTIPARA	CORRIEDALE		X			X		1	3.2	22.62	411022
12 0-07	2 DIENTES	3.5	46	PRIMIPARA	CORRIEDALE	X				X		0			
13 211118	6 DIENTES	3.5	57.4	MULTIPARA	CORRIEDALE		X			X		1	2.5	18.66	421022
14 450819	4 DIENTES	3.5	46.2	MULTIPARA	CORRIEDALE		X			X		1	2.8	19.50	401022
15 801218	6 DIENTES	3.5	55.4	MULTIPARA	CORRIEDALE		X			X		1	3.5	25.58	381022

GRUPO N° 02 sin suplemento																	
OVEJAS INSEMINADAS							RAZA DE CARNERO			DIAGNOSTICO DE PRENEZ		PARTICION		EVALUACION DE CRIAS DESDE NACIMIENTO AL DESTETE			
N° N° DE ARETE DE LA MADRE	EDAD DE LAS BORREGAS	CONDICION COORPORAL	PESO VIVO DE LAS BORREGAS KG.	ESTADO			NO PREÑO	PREÑO	NO PARIO	PARIO	N° DE CRIAS AL NACER	PESO DE CRIA AL NACER EN KG.	EVALUACION DE PESO AL DESTETE EN KG.	N° ARETE DE CRIAS DE OVINOS			
1 530819	4 DIENTES	3	51.40	MULTIPARA	CORRIEDALE		X		X		0						
2 021	2 DIENTES	3	48.20	PRIMIPARA	CORRIEDALE			X		X	1	2.3					
3 N-16	BOCA LLENA	3	50.60	MULTIPARA	CORRIEDALE		X		X		0						
4 631118	BOCA LLENA	3	55.60	MULTIPARA	CORRIEDALE			X		X	1	3.5	15.30	61022			
5 N-26	BOCA LLENA	3.5	58.40	MULTIPARA	CORRIEDALE			X		X	1	3.8	17.35	171022			
6 2108-OA	BOCA LLENA	3.5	67.20	MULTIPARA	CORRIEDALE			X		X	1	2.5	19.30	311022			
7 C-129	BOCA LLENA	3	54.60	MULTIPARA	CORRIEDALE		X		X		0						
8 181118	BOCA LLENA	3	52.70	MULTIPARA	CORRIEDALE			X		X	1	3.1	17.60	121022			
9 C-107	BOCA LLENA	3	46.80	MULTIPARA	CORRIEDALE			X		X	1	3.1	18.35	241022			
10 011018	6 DIENTES	3	57.60	MULTIPARA	CORRIEDALE		X		X		0						
11 005	BOCA LLENA	3	50.80	MULTIPARA	CORRIEDALE			X		X	1	2.3	16.8	391022			
12 391118	6 DIENTES	3	52.00	MULTIPARA	CORRIEDALE			X		X	1	2.8	15.34	231022			
13 410819	2 DIENTES	3	47.60	PRIMIPARA	CORRIEDALE			X		X	1	3.5	18.50	341022			
14 O-01	6 DIENTES	3.5	55.40	MULTIPARA	CORRIEDALE		X		X		0						
15 531118	6 DIENTES	3	53.20	MULTIPARA	CORRIEDALE		X		X		0						

GRUPO N° 03 con suplemento alimenticio (flushing) de 15 a 20 días a las ovejas en pre y post servicio													
N° N° DE ARETE DE LA MADRE	EDAD DE LAS BORREGAS	CONDICION COORPORAL	PESO VIVO DE LAS BORREGAS (KG.)	ESTADO	RAZA DE CARNERO	DIAGNOSTICO DE PRENEZ		PARICION		EVALUACION DE CRIAS DESDE NACIMIENTO AL DESTETE			
						NO PREÑO	PREÑO	NO PARIO	PARIO	N° DE CRIAS AL NACER	PESO DE CRIA AL NACER EN KG.	EVALUACION DE PESO AL DESTETE EN KG.	N° ARETE DE CRIAS DE OVINOS
1 0-10	4 DIENTES	3.5	47.10	MULTIPARA	TEXEL	X		X		0			
2 651118	BOCA LLENA	3.5	53.20	MULTIPARA	TEXEL		X		X	1	3.3	23.30	331022
3 003-0	2 DIENTES	3	34.40	PRIMIPARA	TEXEL		X		X	1	2.9	26.30	181022
4 014	2 DIENTES	3	36.00	PRIMIPARA	TEXEL		X		X	1	3.1	18.50	201022
5 021	4 DIENTES	3	36.20	MULTIPARA	TEXEL		X		X	1	2.5	17.50	191022
6 011-2	4 DIENTES	3	30.20	MULTIPARA	TEXEL		X		X	1	2.8	16.00	221022
7 0-11	4 DIENTES	3	45.20	MULTIPARA	TEXEL		X		X	1	2.7	19.60	251022
8 012	BOCA LLENA	3.5	56.80	MULTIPARA	TEXEL		X		X	1	3.1	27.50	181022
9 341118	BOCA LLENA	3	53.60	MULTIPARA	TEXEL		X		X	1	3.2	23.60	161022
10 25	BOCA LLENA	3.5	58.00	MULTIPARA	TEXEL	X		X		0			
11 0-12	BOCA LLENA	3	47.60	MULTIPARA	TEXEL	X		X		0			
12 017	BOCA LLENA	3	51.60	MULTIPARA	TEXEL		X		X	1	3.8	28.60	91022
13 40-07-18	BOCA LLENA	3	58.20	MULTIPARA	TEXEL		X		X	1	3.5	25.50	261022
14 390819	6 DIENTES	3	48.00	MULTIPARA	TEXEL	X		X		0			
15 441118	BOCA LLENA	3	45.20	MULTIPARA	TEXEL		X		X	2	2.500 y 2.500	16.30 y 17.58	031022 y 041022

GRUPO N° 04 sin suplemento															
OVEJAS INSEMINADAS						RAZA DE CARNERO		DIAGNOSTICO DE PREÑEZ		PARICION		EVALUACION DE CRIAS DESDE NACIMIENTO AL DESTETE			
N° N° DE ARETE DE LA MADRE	EDAD DE LAS BORREGAS	CONDICION COORPORAL	PESO VIVO DE LAS BORREGAS KG.	ESTADO				NO PREÑO	PREÑO	NO PARIO	PARIO	N° DE CRIAS AL NACER	PESO DE CRIA AL NACER	EVALUACION DE PESO AL DESTETE EN KG.	N° ARETE DE CRIAS DE OVINOS
1 19-030	6 DIENTES	3.5	51.80	MULTIPARA	TEXEL			X	X		X	1	2.8	16.4	321022
2 19-037	BOCA LLENA	3.5	47.20	MULTIPARA	TEXEL			X	X		X	1	2.4	17.2	151022
3 015-1	2 DIENTES	3.5	37.40	PRIMIPARA	TEXEL		X			X		0			
4 W-49	BOCA LLENA	3.5	54.60	MULTIPARA	TEXEL			X	X		X	1	2.7		
5 O-21	4 DIENTES	3.5	45.20	MULTIPARA	TEXEL		X			X		0			
6 21-07-18	6 DIENTES	3	56.20	MULTIPARA	TEXEL				X		X	1	3.2	18.6	131022
7 23-07-18	6 DIENTES	3	52.60	MULTIPARA	TEXEL			X		X		0			
8 29-11-18	4 DIENTES	3	48.00	MULTIPARA	TEXEL				X		X	1	3.5	21.5	101022
9 O-08	2 DIENTES	3	40.80	PRIMIPARA	TEXEL				X		X	1	3.7	20.3	271022
10 561118	BOCA LLENA	3.5	56.00	MULTIPARA	TEXEL			X	X		X	1	2.7	18.5	141022
11 N-26	BOCA LLENA	4	56.00	MULTIPARA	TEXEL		X			X		0			
12 001	BOCA LLENA	3.5	54.20	MULTIPARA	TEXEL				X		X	1	3.1	19.6	201022
13 O-09	BOCA LLENA	3.5	60.60	MULTIPARA	TEXEL				X		X	1	2.7	18.5	211022
14 18-08-19	BOCA LLENA	3	51.00	MULTIPARA	TEXEL				X		X	0			
15 006	6 DIENTES	3.5	56.80	MULTIPARA	TEXEL				X		X	0			

**ANEXO 2.** Panel fotografico del procedimiento de IATF en ovinos aplicando el Suplemento alimenticio ( FLUSHING) y sin suplemento.

**Figura 9**

*Población ovina para la selección e identificación para ingresar al programa de suplemento alimenticio (flushing).*



**Figura 10**

*Implantando la esponja intravaginal acetato de medroxiprogesterona (MAP) en la vagina de las borregas.*



**Figura 11**

*Equipos e instrumentos para la IATF en borregas.*



**Figura 12**

*Colección de semen de carnero de raza Corriedale para la IATF.*



**Figura 13**

*Colección de semen de carnero de raza Texel para la IATF.*



**Figura 14**

*Inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en borregas.*



**Figura 15**

*Evaluación de preñez mediante ecografía en borregas post inseminación*



**Figura 16**

*Aplicación de suplemento alimenticio (flushing).*



**Figura 17**

*Seguimiento y monitoreo de crías nacidas.*



**Figura 18**

*Evaluación de peso de crías con suplemento (flushing) y sin suplemento al destete.*





## DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Owen Valeriano Nuñez Tito  
identificado con DNI 46312219 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Ingeniería Agronómica

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

" EFFECTO DE FLUSHING EN LA FERTILIDAD DE OVIPOS  
CORRIEDALE MEDIANTE LATE CON SEMEN FRESCO DE  
CARNEROS CORRIEDALE Y TEXEL. "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 17 de Julio del 2024

  
FIRMA (obligatoria)



Huella



## AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Quen Valeriano Muñoz Tito identificado con DNI 46312219 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Ingeniería Agronómica  
informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

" ELECTO DE FUSHING EN LA FERTILIDAD DE OVINOS CORRIDALES MEDIANTE "IATF" CON SEMEN FRESCO DE CABEEROS CORRIDALES Y TEXEL. "

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 12 de Julio del 2024

  
FIRMA (obligatoria)



Huella