

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



TESIS

**PORCENTAJE DE GESTACIÓN EN TRANSFERENCIA DE
EMBRIONES CONGELADOS *IN VIVO* EN VACUNOS CRIOLLOS Y
BROWN SWISS EN LA CUENCA DE VILCABAMBA DEL DISTRITO
DE VILCABAMBA-LA CONVENCION-CUSCO**

PRESENTADO POR:

Bach. LAURA NOEMI HUAMAN CONDORI

**PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ZOOTECNISTA**

ASESORES:

Ing. CESAR DOMINGO ORDOÑEZ RODRIGUEZ

Dr. WALTER ORESTES ANTEZANA JULIAN

Ing. CARLOS ANTONIO RIOS HUAMAN

CUSCO – PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro. CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: *PORCENTAJE DE GESTACION EN TRANSFERENCIA DE EMBRIONES CONGELADOS IN VIVO EN VACUNOS CRIOLLOS Y BROWN SWISS EN LA CUENCA DE VILCABAMBA DEL DISTRITO DE VILCABAMBA - LA CONVENCION - CUSCO presentado por: LAURA NIZZI MARTIN CONDORI con DNI Nro.: 72033762 presentado por: con DNI Nro.: para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO ZOOTECNISTA

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 1 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del *Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC* y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 9 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	<input checked="" type="checkbox"/>
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	<input type="checkbox"/>
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	<input type="checkbox"/>

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 31 de ENERO de 2024

Firma

Post firma Walter Orestes Antezana Julian

Nro. de DNI 23943240

ORCID del Asesor 0000-0001-9446-7338

Firma

Post firma Cesar Domingo Ordoñez Rodriguez

Nro. de DNI 23885211

ORCID del Asesor 0000-0002-2955-4555

Firma

Post firma Carlos Antonio Rios Huaman

Nro. de DNI 45395781

ORCID del Asesor 0009-0005-1906-8333

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259; 319296560

NOMBRE DEL TRABAJO

**TESIS LAURA NOEMI HUAMAN CONDOR
I corregido 30-01-2024.docx**

AUTOR

LAURA NOHEMI HUAMAN CONDORI

RECUENTO DE PALABRAS

15964 Words

RECUENTO DE CARACTERES

83919 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

71 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

10.2MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 31, 2024 9:42 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jan 31, 2024 9:44 AM GMT-5**● 9% de similitud general**

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

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 35 palabras)

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Profesional de Zootecnia, Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, por haberme albergado en sus aulas a lo largo de mi formación profesional.

De manera especial a mis asesores, el Ingeniero Cesar Ordoñez Rodríguez, Walter Antezana Julián y Carlos Antonio Ríos Huamán, por haberme permitido recurrir a su experiencia, capacidad y conocimiento científico para guiarme durante la elaboración de mi trabajo de Investigación.

A mis padres y hermana, quienes son mis mayores impulsores para cumplir mis metas.

A mis tíos Andrea, Lucio y Sandra, por el apoyo incondicional y los consejos a lo largo de mi formación profesional.

A mi primo Carlos Antonio, por el inmenso apoyo y paciencia durante mi trabajo de investigación y por guiar mis pasos en el mundo de la Zootecnia.

A la Municipalidad Distrital de Vilcabamba, Proyecto “Mejoramiento de la producción en la cadena productiva de ganado vacuno en 51 sectores de la cuenca de Vilcabamba – distrito Vilcabamba- La Convención - Cusco”, por permitirme contribuir con el desarrollo pecuario de mi distrito.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	IV
ÍNDICE.....	V
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE ANEXOS.....	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
INTRODUCCIÓN	1
I. PROBLEMA OBJETO DEL ESTUDIO	3
1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	3
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.2.1 Problema general.....	4
1.2.2 Problemas específicos.....	4
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	5
2.1 OBJETIVOS	5
2.1.1. Objetivo general.....	5
2.1.2. Objetivos específicos	5
2.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	5
III. HIPÓTESIS	7
3.1 HIPÓTESIS	7
3.1.1. Hipótesis general	7
3.1.2. Hipótesis específicas	7
IV. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	8
4.1 BASES TEÓRICAS.....	8
4.1.1 Transferencia de embriones	8
4.1.2 Evolución de la transferencia de embriones	8
4.1.3 La receptora.....	8
4.1.4 Selección de vacas receptoras	9
4.1.5 Transferencia embrionaria a tiempo fijo	9
4.1.6 Embriones congelados <i>in vivo</i>	10
4.1.7 Congelación rápida	11

4.1.8 Sincronización de celo	11
4.1.9 Mecanismo de acción del dispositivo cidr	12
4.1.10ROL DE LA PROGESTERONA EN EL CONTROL DEL CICLO ESTRAL	12
4.1.11BEnzoato de estradiol	13
4.1.12Gonadotropina coriónica equina (eCG)	13
4.1.13LA Gestación	14
4.2 MARCO CONCEPTUAL	14
4.2.1 Ciclo estral	14
4.2.2 Ultrasonografía	15
4.2.3 Cuerpo lúteo	15
4.2.4 Folículos.....	15
4.2.5 Condición corporal	15
4.2.6 Bovino criollo.....	16
4.2.7 Bovino de raza brown swiss.....	16
4.3 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	16
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
5.1 ÁMBITO DE ESTUDIO	20
5.1.1 Localización política y geográfica	20
5.2 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	21
5.2.1 Tipo de investigación	21
5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	22
5.4 TÉCNICAS DE SELECCIÓN DE MUESTRA.....	22
5.5 MATERIALES	22
5.6 METODOLOGÍA	23
5.6.1 Selección de vacas para la transferencia de embriones	23
5.6.2 Protocolo de sincronización de celo.....	26
5.6.3 Transferencia de embriones	26
5.6.4 Detección de preñez	27
5.7 Técnicas de análisis e interpretación de la información	28
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
6.1 Condición corporal, diametro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo en ejemplares receptoras criollas y brown swiss	29
6.2 Relación entre la condición corporal, diámetro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo entre los ejemplares receptoras criollas y brown swiss	31

6.3 Descripción de la condición corporal, diametro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo, según el porcentaje de gestación en receptoras	33
VIII.CONCLUSIONES.....	38
IX. RECOMENDACIONES	39
X. BIBLIOGRAFÍA.....	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Selección de vacas criollas y Brown Swiss para la transferencia de embriones en la cuenca de Vilcabamba, distrito de Vilcabamba	25
Tabla 2. Detección de Preñez en el día 32, 45 y 60 posterior a la transferencia de embriones	28
Tabla 3. Promedios de condición corporal, diámetro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo en receptoras Criollas.....	29
Tabla 4. Promedios de condición corporal, diámetro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo en receptoras Brown Swiss	30
Tabla 5. Matriz de correlación entre la condición corporal, diámetro de folículo (mm) y tamaño de cuerpo lúteo (mm) en ejemplares criollas.....	31
Tabla 6. Matriz de correlación entre la condición corporal, diámetro de folículo (mm) y tamaño de cuerpo lúteo (mm) en ejemplares Brown Swiss	32
Tabla 7. Diagnóstico de Gestación en los días 32, 45 y 60 posterior a la transferencia de embriones	34
Tabla 8. Análisis estadístico usando regresión logística múltiple para receptoras Criollas de acuerdo al porcentaje de gestación.....	35
Tabla 9. Valores descriptivos de condición corporal, diámetro de folículo (mm), tamaño de cuerpo lúteo (mm) de las receptoras Brown Swiss de acuerdo al porcentaje de gestación.....	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de selección de ejemplares receptoras en la comunidad campesina de Arma	24
Figura 2. Esquema de protocolo de sincronización de celo convencional a tiempo fijo	26
Figura 3. Cronograma de transferencia de embriones	27

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha de registro de sincronización de celo por receptora	45
Anexo 2. Sincronización de celo de las vacas criollas y Brown Swiss seleccionadas para la Transferencia de Embriones en la cuenca de Vilcabamba	46
Anexo 3. Diagnóstico de celo - día 9.....	47
Anexo 4. Transferencia de embriones.....	48
Anexo 5. Datos de colecta de embriones.....	49
Anexo 6. Panel fotográfico	55

RESUMEN

El objetivo se centró en determinar el porcentaje de gestación por transferencia de embriones congelados *in vivo* en receptoras criollas y Brown Swiss con protocolo de sincronización convencional a tiempo fijo en el distrito de Vilcabamba - Cusco. Para lo cual se usaron 16 embriones congelados *in vivo* de la raza Fleckvieh; en 16 vacas receptoras seleccionadas (ocho de la raza Brown Swiss y ocho criollas), en el marco del proyecto “Mejoramiento de la producción en la cadena productiva de ganado vacuno en sectores de la cuenca de Vilcabamba – distrito Vilcabamba - La Convención – Cusco”, con tres dosis de sincronización, día 0 (CIDR® + ESTROVET® 0.8 ml), día siete (retiro de CIDR® + PGF2a 2ml + ECG 1.5 ml) y día ocho (ESTROVET® 0.4 ml), la transferencia de embriones fue en el día 16. La condición corporal promedio para las vacas criollas fue de 2.125, diámetro folicular promedio de 13.03 mm y promedio de 17 mm de tamaño de cuerpo lúteo; las receptoras Brown Swiss mostraron condición corporal de 2.5, promedio de diámetro de folículo de 13.68 mm y un promedio de 18.34 mm de tamaño de cuerpo lúteo. La correlación entre la condición corporal y diámetro de folículo de las receptoras criollas fue directa baja (0.18) no fue significativa ($p>0.05$), para las receptoras Brown Swiss fue baja directa (0.07), no fue significativa ($p>0.05$); por otro lado la correlación entre la condición corporal y el tamaño de cuerpo lúteo de las receptoras Brown Swiss fue media directa (0.25), no fue significativa (0.5483) y para las ejemplares criollas fue alta e inversa (-0.84), fue significativa ($p<0.01$); la correlación entre el diámetro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo fue media inversa (-0.31), no fue significativa ($p>0.05$) para las ejemplares criollas, para las ejemplares Brown Swiss fue baja e inversa (-0.03), no fue significativa ($p>0.05$), en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba, La Convención – Cusco. Se concluye que se obtuvo el 25% de gestación por transferencia de embriones congelados *in vivo* en ejemplares receptoras criollas y Brown Swiss en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba.

Palabra clave: Gestación, transferencia de embriones, condición corporal, diámetro de folículo y cuerpo lúteo.

ABSTRACT

The objective was focused on determining the percentage of pregnancy by transfer of frozen embryos in vivo in Creole and Brown Swiss recipients with conventional synchronization protocol at a fixed time in the district of Vilcabamba - Cusco. For which 16 in vivo frozen embryos of the Fleckvieh breed were used; in 16 selected recipient cows (eight of the Brown Swiss breed and eight Creoles), within the framework of the project "Improvement of production in the productive chain of beef cattle in sectors of the Vilcabamba basin – Vilcabamba district - La Convention – Cusco" , with three synchronization doses, day 0 (CIDR® + ESTROVET® 0.8 ml), day seven (withdrawal of CIDR® + PGF2a 2ml + ECG 1.5 ml) and day eight (ESTROVET® 0.4 ml), the embryo transfer was in on the 16th. The average body condition for the Creole cows was 2.125, average follicular diameter of 13.03 mm and average corpus luteum size of 17 mm; Brown Swiss recipients showed body condition of 2.5, average follicle diameter of 13.68 mm and an average corpus luteum size of 18.34 mm. The correlation between body condition and follicle diameter of the Creole recipients was direct low (0.18) and was not significant ($p>0.05$), for the Brown Swiss recipients it was direct low (0.07), it was not significant ($p>0.05$); On the other hand, the correlation between body condition and the size of the corpus luteum of the Brown Swiss recipients was direct medium (0.25), it was not significant (0.5483) and for the Creole specimens it was high and inverse (-0.84), it was significant ($p<0.01$); The correlation between the diameter of the follicle and the size of the corpus luteum was medium inverse (-0.31), it was not significant ($p>0.05$) for the Creole specimens, for the Brown Swiss specimens it was low and inverse (-0.03), it was not significant. ($p>0.05$), in the Vilcabamba basin of the Vilcabamba district, La Convencion – Cusco. It is concluded that 25% gestation was obtained by transfer of frozen embryos in vivo in Creole and Brown Swiss recipient specimens in the Vilcabamba basin of the Vilcabamba district.

Keyword: Pregnancy, embryo transfer, body condition, follicle size and corpus luteum.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años la ganadería en la provincia de La Convención, específicamente en el distrito de Vilcabamba se ha incrementado de manera considerable, dicho logro se ha dado gracias a la adquisición de ejemplares de buena calidad genética por parte de los productores. Por su parte la municipalidad distrital de Vilcabamba, a través del “proyectos vacunos”, viene cumpliendo un papel fundamental en la mejora de la ganadería vacuna empleando técnicas de reproducción eficaces como la inseminación artificial (IA) y la transferencia de embriones (TE) que se realizara por primera vez en el distrito. La aplicación de la TE se constituye en una alternativa tecnológica que permitirá cambiar rápidamente el estatus genético de la población vacuna en el distrito.

La cría de animales es la principal fuente de ingresos económicos en las comunidades andinas, donde los bovinos, ovinos y camélidos desempeñan un papel fundamental en el aspecto socioeconómico. Según el INEI (2012) el Perú posee 5'156,044 vacunos. Sin embargo, debido a las practicas inadecuadas de manejo los índices reproductivos y los parámetros productivos y reproductivos son bajos.

En el distrito de Vilcabamba, según el censo del año 2007, el 72.8% de la población económicamente activa (PEA) lo constituye las personas dedicadas a la agricultura, ganadería, caza y silvicultura: De otra parte, es de resaltar que el 98% de la población distrital se encuentra en la zona rural. La población rural se dedica a la producción de frutales como palto, achiote, cacao, café, papa, uncucha, yuca, papaya, piña, plátano, palillo y frijol, además de estos productos se tiene los cultivos de arroz, camote, caña de azúcar, granadilla, lima, limón, maíz amarillo duro y maíz amiláceo. Así mismo, se tiene identificado productos potenciales como la granadilla, rocoto, maní, pacay, papa nativa, lúcuma y otros.

En lo que respecta a la actividad ganadera, las familias rurales del distrito de Vilcabamba tienen crianzas de vacunos, ovinos, porcinos y cuyes con diferentes niveles tecnológicos y productivos. La crianza de vacunos se ha incrementado en los últimos años, en la actualidad las familias cuentan con ocho vacunos en promedio los cuales son animales criollos y cruzados con las razas Brown Swiss, Holstein, Fleckvieh y Simmenthal.

Actualmente en el distrito de Vilcabamba no existe gran número de animales pedigrí, por lo que la TE es una técnica que permite el mejoramiento genético por lado paterno y materno logrando diseminar una raza pura rápidamente acortando los intervalos generacionales, logrando un avance genético en la ganadería (Palma y Brem, 1993).

En la ganadería bovina, la TE se utiliza para incrementar el número de animales de alta calidad genética, ya que permite acelerar el mejoramiento genético del ganado por el lado materno, y en consecuencia obtener gran número de crías de donadoras valiosas fecundadas con semen de toros también de alto valor genético (Hasler, 2003), lo que resulta en incremento de la producción animal. Sin embargo, el principal inconveniente de la TE es la sincronización de celos en las receptoras (Peres *et al.*, 2006).

La TE en bovinos es una técnica reproductiva cuya principal ventaja es incrementar la capacidad reproductiva de una hembra de un valor genético alto, su principal misión es la de recudir el intervalo generacional de cada animal, actualmente esta técnica se está difundiendo en forma acelerada a nivel mundial con diversas investigaciones junto con los avances tecnológicos y potencialidad genética. Los factores más importantes asociados a la donante y la superovulación son: la raza, aspectos genéticos, la edad, el número de parto, intervalo parto-superovulación, nivel de producción, el estado de salud de la donante y su estado nutritivo, en especial su condición corporal (Ibañez, 2015).

Las tasas de concepción con embriones frescos o congelados producidos *in vitro* se ven afectados por factores tales como la estación del año, la hembra receptora, el estadio y calidad del embrión, la sincronización del celo de la receptora, el tamaño de cuerpo lúteo (CL) y la condición corporal (CC) (Ferraz *et al.*, 2016). Asimismo, las tasas de gestación son mayores al transferir embriones de producción *in vivo* en comparación con embriones producidos *in vitro* (Pérez-Mora *et al.*, 2020). Con lo que se conseguirán mejores resultados reproductivos.

I. PROBLEMA OBJETO DEL ESTUDIO

1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Vilcabamba es uno de los dieciocho distritos que conforman la provincia de La Convención, situada en la región de Cusco. Este distrito se encuentra bajo la administración del gobierno regional del Cusco, tiene una extensión territorial de 5,046.47 Km². Está constituido por dos cuencas, las cuales son: Vilcabamba y San Miguel. En este ámbito se encuentra la cuenca de Vilcabamba constituida por los 51 sectores que abarca el proyecto “mejoramiento de la producción en la cadena productiva de ganado vacuno en 51 sectores de la cuenca de Vilcabamba – distrito Vilcabamba- La Convención - cusco” de la municipalidad distrital de Vilcabamba.

La crianza de ganado vacuno ha sido y es una de las principales actividades a la que se dedican los campesinos de las diversas comunidades en el ámbito del distrito de Vilcabamba, constituyendo gran parte de su economía, aparte de ello cumple un rol fundamental de producir alimentos, actúa como reserva de riqueza y forma parte importante de una red de seguridad en tiempos de dificultad.

En los últimos años se vienen utilizando algunas técnicas de biotecnología reproductiva en el ganado vacuno como la inseminación artificial y la transferencia de embriones (TE), las cuales, al ser utilizadas, en corto plazo nos permiten acelerar el mejoramiento genético para mejorar la producción y productividad, cuya eficiencia se registra con la obtención de crías al nacimiento y orientada con un adecuado desarrollo fisiológico (Molina *et al.*, 2020) además, la implementación de la transferencia de embriones permite acelerar la ganancia genética con la contribución de ambos sexos (Colazo y Mapletoft, 2007).

La municipalidad distrital de Vilcabamba viene trabajando desde el año 2013 con inseminación artificial, con razas como el Simmenthal, Brown Swiss, Fleckvieh, Holstein; con ejemplares criollas, Brown Swiss y Holstein; razón por la cual se ha empezado a mejorar considerablemente los índices productivos de la ganadería en la cuenca de Vilcabamba, sin embargo, no ha sido suficiente para mejorar en gran manera la calidad genética de la población ganadera en el distrito de Vilcabamba. Por esta razón, la municipalidad distrital de Vilcabamba a través del proyecto en mención

decidió emplear por primera vez la TE en dicho distrito, como una manera más rápida de mejoramiento genético, ya que gracias a ella se podrá obtener reproductores tanto machos como hembras de una alta calidad genética nacidos en el distrito.

Por lo expuesto inicialmente, surgió un gran interés personal en saber cuál era el resultado de la TE en las vacas receptoras criollas y Brown Swiss en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba; por lo tanto, es de suma importancia conocer el porcentaje de gestación que se obtendrá de la aplicación de esta técnica y los factores asociados a los resultados.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es el porcentaje de gestación de la transferencia de embriones congelados *in vivo* en ejemplares receptoras criollas y Brown Swiss con protocolo de sincronización convencional a tiempo fijo en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba, La Convención - Cusco?

1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Cuál es la condición corporal, diámetro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo en los ejemplares receptoras criollas y Brown Swiss en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba, La Convención – Cusco?

¿Cuál es la relación entre la condición corporal, diámetro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo de los ejemplares receptoras criollas y Brown Swiss en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba, La Convención – Cusco?

¿Cuál es la condición corporal, diámetro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo, según el porcentaje de gestación en los ejemplares receptoras criollas y Brown Swiss en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba, La Convención – Cusco?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1 OBJETIVOS

2.1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el porcentaje de gestación por transferencia de embriones congelados *in vivo* en ejemplares receptoras criollas y Brown Swiss con protocolo de sincronización convencional a tiempo fijo en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba, La Convención, Cusco.

2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Determinar la condición corporal, diámetro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo en vacas receptoras criollas y Brown Swiss en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba, La Convención – Cusco.
- b. Determinar la correlación de la condición corporal, diámetro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo de los ejemplares receptoras criollas y Brown Swiss en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba, La Convención – Cusco.
- c. Comparar las características de condición corporal, diámetro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo, entre vacas receptoras criollas y Brown Swiss gestantes y no gestantes, en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba, La Convención – Cusco.

2.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La transferencia embrionaria (TE) es una herramienta de manejo para acelerar el progreso genético de un programa reproductivo de una raza y de toda la industria bovina (Duane, 1989).

En el distrito de Vilcabamba, la municipalidad distrital viene promoviendo la transferencia de embriones como una técnica para cambiar el estatus genético de la población de vacunos del distrito, en tal sentido es importante conocer los resultados de la gestación obtenida por esta técnica, así como los factores asociados a estos resultados.

La presente investigación tuvo por finalidad evaluar cuál es el porcentaje de gestación en vacas receptoras criollas y Brown Swiss por transferencia de embriones (TE) congelados *in vivo* con protocolo de sincronización convencional a tiempo fijo en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba. Esto debido a que durante los últimos años se han realizado trabajos únicamente con inseminación artificial (IA) y actualmente se realizó por primera vez en este distrito la TE.

La presente investigación se enfocó en estudiar el porcentaje de gestación por TE congelados *in vivo*; ya que es una técnica de reproducción que viene siendo introducida recientemente en la región Cusco. Tal es el caso del distrito de Vilcabamba y no existen estudios referidos a dicho tema, es por tal motivo que se llevó a cabo la investigación, el cual podrá ofrecer y aportar datos contundentes que hagan ver un plano completo sobre el tema que nos ocupa.

III. HIPOTESIS

3.1 HIPÓTESIS

3.1.1. HIPÓTESIS GENERAL

El porcentaje de gestación por transferencia de embriones congelados *in vivo* en ejemplares receptoras criollas y Brown Swiss con protocolo de sincronización convencional a tiempo fijo en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba, La Convención – Cusco es adecuado, lo cual posibilita la implementación de este tipo de tecnologías a nivel rural de Cusco.

3.1.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- a. La condición corporal, diámetro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo en vacas receptoras criollas y Brown Swiss en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba, La Convención – Cusco son similares a los reportados en otros estudios de este tipo.
- b. La condición corporal, diámetro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo de los ejemplares receptoras criollas y Brown Swiss en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba, La Convención – Cusco, está relacionada con la tasa de preñez.
- c. La condición corporal, diámetro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo en vacas receptoras criollas y Brown Swiss en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba, La Convención – Cusco, no está relacionada con la tasa de preñez.

IV. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

4.1 BASES TEÓRICAS

4.1.1 TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

La transferencia de embriones es una técnica de reproducción animal la cual permite obtener ganado de alto valor genético y aumentar significativamente la descendencia, con un promedio de más de 24 crías por vaca al año, logrando índices de preñez entre el 40% y el 50.38%. Los embriones resultantes conservan la resistencia y adaptabilidad de la donante. El ritmo de mejora genética y aumento de la productividad animal depende en gran medida de las técnicas de reproducción empleadas. A diferencia de la inseminación artificial, que aprovecha principalmente la contribución genética de los machos, la transferencia de embriones permite utilizar eficientemente la contribución genética de las hembras. Por lo tanto, en la actualidad contamos con herramientas adicionales como la producción y transferencia de embriones. Esta técnica nos abre una serie de alternativas reproductivas y genéticas que antes no se disponían en nuestro medio (INIA, 2014).

4.1.2 EVOLUCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

De acuerdo a la hoja informativa del INTA, se menciona que, junto con el surgimiento de las técnicas de sincronización de celos, hacia finales de la década de los cuarentas se desarrollaron protocolos para estimular el crecimiento folicular y promover la superovulación. Esta tecnología tiene como objetivo generar ovulaciones múltiples de hembras de alto valor genético, fue consolidada en la década de los setenta, y se conoce mundialmente como MOET (multiovulation and embryo transfer). Generalmente esta técnica se complementa con la IA, utilizando semen de un macho mejorado. Luego de siete días, se procede al lavado uterino y transferencia de los embriones colectados a vientres receptores (de menor valor genético), los que finalizan la gestación y crían al ternero (Benay, 2019).

4.1.3 LA RECEPTORA

Una tesis realizada en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, menciona que la receptora es el complemento fundamental y determinante para el

éxito del programa de transferencia embrionario. Si la vaca o vaquilla no tiene una condición corporal de 3 - 4 (escala de 1 - 5) durante el proceso o está en pérdida de peso, existe alta probabilidad de que no haya éxito (Valladares, 2010).

En cuanto a las receptoras, la nutrición y el intervalo posparto son los dos factores de manejo que determinaran el éxito de un programa de transferencia de embriones. La condición corporal al momento de la transferencia es también sumamente importante.

Mapletoft (2007) resalta que la transferencia de embriones en receptoras muy flacas u obesas resultará en bajos porcentajes de preñez.

4.1.4 SELECCIÓN DE VACAS RECEPTORAS

Uno de los grandes inconvenientes que se presentan en los programas de transferencias de embriones es el manejo de las receptoras. Estas pueden ser seleccionadas por un programa de detección de celos naturales o de celos inducidos mediante tratamientos hormonales. Independientemente del método utilizado, es importante tener una buena precisión en la detección de los celos, debido a que este aparece como un factor clave y uno de los que más afecta el costo de manutención de una receptora, desde que entra al programa hasta que queda preñada. Por lo tanto, se deben utilizar protocolos de sincronización de celos de las receptoras para aumentar la eficiencia y disminuir el número de visitas de los equipos técnicos en los programas de transferencia de embriones (Tríbulo y Cutaia, 1996).

4.1.5 TRANSFERENCIA EMBRIONARIA A TIEMPO FIJO

Desde el punto de vista de Mapletoft (2007), se han logrado avances en la sincronización de celos de las receptoras en el proceso de transferencia de embriones. En la actualidad, mediante el uso de dispositivos que contienen progestina y otros tratamientos hormonales, es posible eliminar por completo la necesidad de detectar los celos en las receptoras. A los 7 - 8 días después del supuesto celo, aquellas receptoras que poseen un cuerpo lúteo, de al menos 15 - 18 mm de diámetro (determinado a través de ecografía), son transferidas con un embrión.

4.1.6 EMBRIONES CONGELADOS *in vivo*

El uso de embriones congelados permite una utilización eficiente de donantes y receptoras, además de facilitar la incorporación de progreso genético a un costo más bajo. Comparando los valores del embrión y el costo de transporte con los animales vivos, se pueden transferir algunos embriones y conservar el resto para un análisis posterior de los registros de producción de la descendencia. Además, esta técnica permite el control de enfermedades exóticas al reemplazar la importación de animales vivos por embriones congelados libres de estas enfermedades. Asimismo, se pueden crear bancos de embriones de valor pecuario y realizar otras aplicaciones beneficiosas. Los registros de la Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones revelan que más del 50% de 500,000 embriones de bovino transferidos en los últimos años han sido usados después de ser congelados y descongelados (Celestinos, 2002).

Al mantener embriones a temperaturas extremadamente bajas, específicamente a -196 °C utilizando nitrógeno líquido, se logra prácticamente detener por completo la actividad enzimática intercelular, la respiración celular, el metabolismo, el crecimiento y la multiplicación celular. En otras palabras, se reduce drásticamente la actividad fisiológica de las células. De esta manera, es posible almacenar embriones durante largos períodos de tiempo sin afectar su viabilidad ni causar cambios genéticos en ellos, tal y como lo señalan Schneider y Mazur (1984); Gordon (1994); Tanaka *et al.*, (1997). Este hecho, convierte a la congelación de embriones en una herramienta insustituible para el comercio internacional de reproductores (Celestinos, 2002).

Gracias al desarrollo del método de congelación estándar, Wilmut y Rowson (1973) lograron obtener el primer ternero a través de la transferencia de un embrión congelado. Desde entonces, se han realizado varias modificaciones al método estándar con el objetivo de simplificarlo. En el método de congelación estándar la exposición de los embriones al medio de congelación (PBS + G) debe realizarse a temperatura ambiente (20 - 22 °C), en un solo paso, de 10 a 30 minutos de duración (Chupin y Procureur, 1984; Niemann, 1991). Durante este período, se lleva a cabo el proceso de envasado de los embriones en pajuelas plásticas, lo cual facilita la inducción de la cristalización de manera más rápida y precisa o "seeding" (Maurer, 1978). Las pajuelas deben ser colocadas en un equipo de congelación a -7 °C durante

cinco minutos para equilibrar la temperatura de las pajuelas con la del equipo; el seeding se realiza poniendo en contacto la superficie de la pajuela con una placa metálica enfriada con nitrógeno líquido (N₂L); el agente refrigerante del equipo puede ser nitrógeno líquido, alcohol o etanol enfriado por medio de un compresor (Celestinos, 2002).

4.1.7 CONGELACIÓN RÁPIDA

Es un método desarrollado por Chupin (1986), con este método, los embriones son deshidratados parcialmente como ocurre en el método estándar, luego se les deshidrata nuevamente colocándolos en una solución mixta de glicerol y sucrosa. La segunda etapa de deshidratación prepara a los embriones para un enfriamiento rápido. Las pajuelas se colocan en el cuello de un termo de nitrógeno durante cinco minutos y luego se sumergen en N₂L. Los resultados obtenidos varían dependiendo del estado de desarrollo del embrión congelado. Martino *et al.*, (1996) realizaron modificaciones en el proceso, congelando ovocitos en gradillas de microscopio electrónico con 1 µl de etilenglicol y sumergiéndolos inmediatamente en nitrógeno líquido. Obteniendo tasas de sobrevivencia semejantes a los de ovocitos expuestos al EG, pero sin congelamiento (Celestinos, 2002).

4.1.8 SINCRONIZACIÓN DE CELO

Las hormonas usadas para controlar el ciclo estral son idénticas (o análogas) a las hormonas reproductivas que se encuentran en la vaca. El método más antiguo para la sincronización (desarrollado en la década del sesenta) bloqueaba la ovulación mediante la administración de progestágenos endógenos. A pesar de que el método proveía de una sincronía aceptable, las tasas de concepción eran bajas. El descubrimiento subsiguiente de la PGF_{2a} como la luteolisina uterina condujo al desarrollo de nuevos métodos de sincronización en los años setentas. Más tarde se combinó progestágenos endógenos con PGF_{2a} para mejorar los resultados de ambos métodos. A pesar de una considerable mejora cuando se combinaron progestágenos y PGF_{2a}, las bajas tasas de concepción, especialmente luego de un tratamiento prolongado con progestágenos endógenos, impidieron la total implementación del sistema. La mayoría de los sistemas de sincronización emplean un método para: 1) controlar el desarrollo de la onda folicular; 2) prevenir la ovulación prematura en vacas

cíclicas y promover la ovulación en vacas en anestro (logrado a través de suplementación con progesterona); 3) provocando la regresión del cuerpo lúteo en vacas cíclicas; y 4) sincronizando el celo y (o) la ovulación al final del tratamiento (Matthew, 2008).

4.1.9 MECANISMO DE ACCIÓN DEL DISPOSITIVO CIDR

Para que se pueda alcanzar una eficiente reproducción y una aceleración en la tasa de preñez en las novillas, es necesario realizar una inducción del Celos para que llegue a su época reproductiva más rápido, se realizará la utilización del dispositivo CIDR, que es un dispositivo impregnado con Progesterona P₄ utilizado para la regulación del ciclo estral en Bovinos, junto con una dosis inicial de Benzoato de Estradiol y otra al retirar el dispositivo. La P₄ que libera el CIDR es muy parecida a la que se aplica por vía endógena y tiene un papel muy importante sobre la acción que tiene la dinámica folicular ovárica. Cuando la P₄ es liberada ocurre una regresión del folículo dominante y una aceleración de las ondas foliculares, por la secreción de (inhibina y estrógeno) donde se producirá un aumento de la FSH, que será la encargada de iniciar y preparar la siguiente onda folicular. Por otra parte, transcurrido el tiempo adecuado del dispositivo se tiene que retirar y esto provocará la caída de P₄ a niveles Sub-luteales, donde se inducirá un incremento de la frecuencia de los pulsos a nivel de LH, a igual ocurre una persistencia del folículo dominante a concentraciones muy elevadas de E₂ que provocará por un lado la presencia de Celos y a nivel endocrino inducir el pico de LH donde se va a presentar la ovulación, (Escobar Huertas *et al.* 2023).

4.1.10 ROL DE LA PROGESTERONA EN EL CONTROL DEL CICLO ESTRAL

La exposición a niveles elevados de P₄ seguida de su declinación (priming de P₄) parecen ser prerequisites para una diferenciación normal de las células de la granulosa, una expresión normal del celo y el desarrollo post ovulatorio del cuerpo lúteo con una fase lútea normal (Bo, 1998). El mecanismo implica el aumento en la frecuencia de los pulsos de LH debido a la presencia de una fuente externa de P₄. Esto tiene un efecto sobre la producción de estrógenos en los folículos, el desarrollo de los receptores de LH y la luteinización. Al imitar la acción inhibitoria de los niveles de P₄ luteales sobre la secreción pulsátil de LH, se logra suprimir el crecimiento del folículo dominante y se promueve el desarrollo sincrónico de una nueva cohorte de

folículos. El retiro de esta fuente exógena de P_4 permite el aumento de la frecuencia y amplitud de los pulsos de LH y el crecimiento de un folículo dominante que ovulará entre 48 y 72 horas después (Sintex, 2005).

4.1.11 BENZOATO DE ESTRADIOL

El estradiol tiene dos funciones principales. Cuando se aplica al inicio del tratamiento con progestágenos, tiene la finalidad de provocar la atresia de los folículos existentes, para así inducir el surgimiento de una nueva oleada folicular entre tres y cinco días después de su aplicación (Bo *et al.*, 1994), lo que asegura la presencia de un folículo nuevo y un ovocito viable al finalizar el tratamiento. Cuando el E_2 se aplica al retiro del progestágeno, induce una retroalimentación positiva sobre el hipotálamo produciendo a su vez la liberación de GnRH, la cual es capaz de aumentar los pulsos y la frecuencia de la hormona Luteinizante (LH), logrando con ello que se unifique y se reduzca el tiempo en que se presenta la ovulación (Lefebvre *et al.*, 1992; Lucy *et al.*, 2004) lo que puede utilizarse para realizar la IA a un tiempo fijo (IATF) (Diskin *et al.*, 2002). Los resultados en la tasa de gestación con el uso del BE han sido variables y oscilan entre el 45 y 47.5 % (Ross *et al.*, 2004), mientras que con el uso del ECP la tasa de gestación reportada es alrededor del 56% (Peralta, 2010).

4.1.12 GONADOTROPINA CORIÓNIC EQUINA (eCG)

Combinando la utilización de un implemento que libere P_4 con gonadotropina coriónica equina (eCG) se logra la estimulación ovárica fuera de la estación de apareo, pero con la desventaja de no lograr fertilidades altas y que usualmente el ciclo no se reanuda (Sagbay, 2012).

Fernández (2002), en su trabajo de investigación “Efecto de la administración de eCG o benzoato de estradiol asociados a PGF2a sobre la fertilidad de vaca Hereford de baja condición corporal destetadas precozmente” indica que: La utilización de eCG incrementa la tasa de concepción de los animales inseminados en forma sistémica, permitiendo la inseminación artificial a tiempo fijo son necesidad de levantar celo. No obstante, en los animales en celo la fertilidad es significativamente superior a la observada en los animales sin celo (Sagbay, 2012).

4.1.13 LA GESTACIÓN

La etapa de anidamiento, un proceso de fijación que tiene lugar gradualmente entre el día 15 al día 40 de gestación, y que se caracteriza por la diferenciación celular y la organogénesis. La fase embrionaria concluye en el día 45, momento en el cual finaliza la organogénesis, a la que le sigue la fase o periodo fetal de gestación, que dura hasta el término de la preñez, esto es, el parto. Los órganos principales se forman en el curso de los primeros tres meses de desarrollo. La mayor parte del crecimiento en el tamaño se lleva a cabo durante los últimos tres o cuatro meses de gestación. Las extremidades se desarrollan en el día 25, y el latido del corazón puede oírse desde antes. En el segundo mes, con un tamaño de 5 cm, se presentan características anatómicas como el cierre de la hendidura esternal, la formación del arco palatino y la división de los dedos. En el tercer mes se desarrollan los compartimentos gástricos. Entre el mes 4 y 6, ocurre la mayoría del crecimiento fetal, en los machos se presenta el descenso testicular e inclusive aparecen las manchas oscuras en las pezuñas. El feto llega a medir entre 45 y 50 cm hacia el final del segundo trimestre. En el último trimestre, se observan detalles como las crines en la cola, pelos en algunas regiones como falanges, nuca, dorso y orejas, alcanzando un peso de alrededor 36 kg y una altura promedio de 80 cm, aunque esto varía según la raza y otros factores que hayan afectado la preñez (Rutter, 2019).

4.2 MARCO CONCEPTUAL

4.2.1 CICLO ESTRAL

Los ciclos estrales en bovinos están compuestos de dos o tres ondas foliculares. Tanto en ciclos de dos ondas como en los de tres, la emergencia de la primera onda folicular ocurre el día de la ovulación (día 0). En ciclos de dos ondas, la segunda onda emerge los días 9 o 10. En ciclos de tres ondas, la segunda onda emerge los días 8 o 9 y la tercera onda emerge los días 15 o 16. El ciclo estral tiene una duración entre 20 y 23 días en ciclos de 2 y 3 ondas respectivamente (por lo tanto, la duración “promedio” del ciclo de 21 días no es muy común) (Colazo, 2007).

4.2.2 ULTRASONOGRAFÍA

La ultrasonografía es una técnica no invasiva y altamente repetible; por medio de ondas de alta frecuencia permite visualizar tejidos internos, que son representados como imágenes en diferentes tonos de gris; los tejidos que no reflejan ondas de ultrasonido se denominan anecogénicos (se ven de color negro) y los densos, que sí reflejan ondas, se conocen como hiperecogénicos (aparecen de color blanco). La ultrasonografía transrectal de modo B y tiempo real fue utilizada, en un principio, en reproducción bovina, como un medio diagnóstico para dilucidar los cambios que ocurren durante el ciclo estral, y en la actualidad tiene gran aplicación en el manejo, diagnóstico y tratamiento tanto de procesos reproductivos como en programas de biotecnología reproductiva (Camargo, 2012).

4.2.3 CUERPO LÚTEO

El cuerpo lúteo (CL) es un tejido heterogéneo, conformado por células endoteliales, miocitos (musculatura lisa), por células inmunes, por fibroblastos y por células luteales grandes, que ocupan el 40.2 ± 7 % del tejido luteal y por las células luteales pequeñas esteroideogénicas, en un porcentaje del 27.7 ± 6.3 % (Uribe, 2011).

4.2.4 FOLÍCULOS

El folículo ovárico es la unidad estructural y funcional del ovario, proporcionando un ambiente adecuado para el crecimiento, eventual ovulación del ovocito que contiene y formación de un embrión a partir de la fecundación (Delgado *et al.*, 2011).

4.2.5 CONDICIÓN CORPORAL

La condición corporal es una evaluación subjetiva de la cantidad de energía almacenada en forma de grasa y músculo que una vaca posee en un momento dado. Los cambios en la misma constituyen una guía más confiable y práctica que el peso corporal para establecer el estado nutricional de la vaca. Los cambios en la proporción de tejidos grasos y musculares que ocurren en invierno no son fáciles de detectar a través del peso vivo del animal, constituyendo en cambio los estimadores de estado de condición corporal (puntos de condición) una herramienta de mayor sensibilidad. El concepto de condición corporal se caracteriza por la absoluta prescindencia de uso

de la balanza, del tamaño del animal asociado con la raza y del estado fisiológico, (Pasmay Colcha, 2017)

4.2.6 BOVINO CRIOLLO

Se denomina bovino criollo a aquel que descende directamente de los animales traídos de la península Ibérica que llegaron en el segundo viaje de Colón en 1493 (Rouse, 1977; Primo, 1992). Proviene de las razas autóctonas localizadas al sur de España, y han desarrollado características de adaptación que les han permitido sobrevivir y producir en las agrestes condiciones de la geografía peruana (Quispe, 2016).

4.2.7 BOVINO DE RAZA BROWN SWISS

El Brown Swiss es la única raza bovina introducida y especializada en la producción de carne y leche y que con éxito se ha adaptado a las condiciones alto andinas del Perú que resaltan en la sierra central del país (Junín, Ayacucho, Huancavelica) hasta el Sur del país (Quispe, 2016).

4.3 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En la investigación titulada “Factores que afectan la tasa de preñez en receptoras de embriones producidos *in vitro* bajo condiciones de altura” realizada en el laboratorio de reproducción animal de la Universidad Nacional del Altiplano (UNA), se utilizaron 50 hembras receptoras (nulíparas, primíparas y multíparas) Brown Swiss. Se colectaron ovarios de vacas sacrificadas en un centro de beneficio local y se llevaron al laboratorio de reproducción animal de la mencionada universidad, donde se colectaron los ovocitos, y se procedió con la maduración y fertilización *in vitro*, cultivo y evaluación de embriones, se obtuvo como resultado que la mayor tasa de preñez se presentó cuando las receptoras tenían 2.65 de CC, 19.54 mm de diámetro del cuerpo lúteo (CL) y en primíparas como factores cuantitativos y cuando se transfirió al cuerno ipsilateral izquierdo (9/12) con embriones de grado 1 (G1: 11/17) como factores cualitativos y una tasa de concepción en vacas receptoras de embriones producidos *in vitro* fue del 26% (13/50 receptoras) (Durand *et al.*, 2012).

Por otra parte, la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, mediante la escuela de posgrado, realizó un estudio titulado “Efecto del estadio embrionario y la raza de la receptora en la tasa de preñez con embriones frescos *in vivo* en Amazonas”. El estadio embrionario y la raza de la vaca receptora son factores que están muy relacionados en la tasa de preñez por transferencia de embriones frescos *in vivo*. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del estadio embrionario y la raza de la receptora en la tasa de preñez con embriones frescos *in vivo*. Las receptoras fueron sometidas a un protocolo de sincronización de celo para la recepción de los embriones, conjuntamente se realizó un protocolo de super ovulación a las donadoras y después de 7 días post primera inseminación, se realizó la colecta de embriones, donde estos fueron buscados, lavados y clasificados para su posterior transferencia. Luego de la transferencia a las receptoras, se evaluó cuerpo lúteo (CL > 16mm) y se realizó el diagnóstico de preñez, el cual fue realizado al día 28 a 35 *post* transferencia y mediante ultrasonografía. Se obtuvo un 53% de receptoras preñadas (cruce de Brown Swiss y Simmental) donde se transfirieron 86 embriones en estadio mórula preñando el 48% siendo un porcentaje significativamente menor al 66% de preñez obtenido en la transferencia de 35 embriones en estadio de blastocisto. El porcentaje de preñez de 60 transferencias en vacas cruzadas Brown Swiss fue de 60% siendo significativamente mayor al 46% de preñeces obtenido de 61 transferencias en vacas cruzadas con Simmental. En conclusión, los embriones en estadio de blastocisto dan mejores porcentajes de preñez, conjuntamente se tuvieron mejores porcentajes de preñez en receptoras cruzadas con Brown Swiss (Murga, 2018).

La TE ha sido aplicada de manera experimental en diferentes lugares de nuestro país, tal es el caso de la estación del Illpa en Puno en la que se determinó el porcentaje de preñez, tasa de mortalidad embrionaria, natalidad bruta y real en las receptoras de embriones. Para el estudio se tomó un total de 16 vacas receptoras de embriones Brown Swiss. La tasa de preñez en vaquillonas fue 62.50% y en las vacas 62.50% de preñez. La tasa de mortalidad embrionaria fue de 1%. La natalidad bruta fue de 56.25% y natalidad real 20%. El estudio concluyó que, en porcentaje de preñez de las vacas receptoras, las vaquillonas tuvieron un porcentaje de preñez de 62.50%. En cuanto a las vacas tuvieron 62.50% de preñez. La tasa de mortalidad embrionaria fue

de 1% se tuvo una receptora del que mostró mortandad embrionaria a los 22 días de gestación (Flores, 2017).

En las ganaderías del CIP – Illpa, se evaluaron tres protocolos de superovulación para la obtención de la mayor cantidad de embriones viables, determinar la cantidad y calidad de embriones producidos por las vacas donadoras aplicados con tres protocolos de superovulación, determinar el porcentaje de preñez en receptoras de embriones transferidas a tiempo fijo, y determinar los costos de producción y transferencia de embriones por cada protocolo. El estudio se desarrolló bajo las condiciones de manejo y alimentación en las que se llevan a cabo las explotaciones ganaderas del CIP - Illpa. Los resultados muestran que la respuesta ovárica después de la aplicación del primer protocolo de superovulación (S.O.) con retiro del CIDR® a las 12 horas fue en las que las tres vacas donadoras respondieron positivamente, y se obtuvo en promedio de 3.38 embriones viables de calidad 1; a la aplicación del segundo protocolo de S.O. con retiro del CIDR a las 24 horas, la respuesta en las tres vacas donadoras fue mayor con un incremento notable en la cantidad de embriones con un promedio de 8.33 embriones viables y de calidad 1; mientras que en el tercer protocolo de S.O. disminuyó ligeramente la cantidad de embriones teniendo en promedio 5.17 embriones viables de calidad 1, lo que repercute directamente en los costos de producción, siendo menor los costos de producción de embriones mientras mayor cantidad de embriones se obtengan. A la evaluación de receptoras gestantes, se obtuvo el 63.83% de preñez en promedio, siendo la tasa de preñez 64.71, 63.16 y 63.64% para los protocolos P1, P2 y P3 con retiro del CIDR® a las 12, 24 y 36 horas, respectivamente. Se concluye que la mejor hora de retiro del CIDR® post aplicación de la prostaglandina es a las 24 horas, debido a que tuvo la mejor respuesta súperovulatoria en las que se obtuvo mayor número de embriones (8.33) de calidad 1 (Aracayo, 2017).

El estudio titulado “Tasa de gestación en receptoras bovinas posterior a la transferencia de embriones criopreservados realizada a tiempo fijo vs. estro detectado” se llevó a cabo en cuatro hatos bovinos ubicados en Soledad de Doblado, Medellín de Bravo y Alvarado, en Veracruz. Se utilizó un banco de 100 embriones bovinos criopreservados, que fueron asignados a dos grupos de 50 receptoras cada uno: 1) transferencia de embriones a tiempo fijo (TETF), y 2) transferencia de

embriones en estro detectado (TEED). En las receptoras TETF se sincronizó la ovulación con un dispositivo intravaginal bovino liberador de P_4 (CIDR-B, 1.9 g P_4) más la aplicación intramuscular (IM) de 2 mg de benzoato de estradiol, designando este día como Día 0 (cero) del tratamiento; el Día 5 se aplicaron IM 400 UI de eCG más 25 mg de dinoprost trometamina, el Día 8 se retiró el dispositivo y se aplicó IM 1 mg de ECP, y 9 días después (Día 17) se transfirió un embrión por receptora. En el grupo de receptoras con transferencia de embriones en estro detectado (TEED), se sincronizó el celo mediante la administración de dos dosis de 25 mg de dinoprost trometamina, una en el Día 0 y otra en el Día 11 del tratamiento. Después de detectar signos de celo, se realizó la transferencia de un embrión por receptora. En ambos grupos, la transferencia se llevó a cabo únicamente en hembras con cuerpo lúteo de tamaño superior a 1.5 cm, determinado mediante palpación transrectal. La confirmación de la gestación se realizó mediante palpación transrectal 60 días después de la transferencia de embriones. Todas las receptoras recibieron alimento concentrado con un contenido de proteína del 14% a una cantidad equivalente al 1% de su peso vivo durante 30 días antes y 30 días después de la transferencia. Se utilizó el test de chi-cuadrado para determinar la diferencia en la tasa de gestación entre los dos tratamientos. La tasa de gestación para TEED y TETF fue del 42% y 52%, respectivamente ($P>0.05$), y la tasa general de gestación fue del 47%. Ambos tratamientos de sincronización fueron igualmente efectivos para lograr una tasa de gestación satisfactoria después de la TE en bovinos en el trópico húmedo mexicano (Kayser, 2014).

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 ÁMBITO DE ESTUDIO

5.1.1 LOCALIZACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA

El presente trabajo de investigación se realizó en la cuenca de Vilcabamba (comunidades campesinas de Arma, Vilcabamba y Lucma) del distrito de Vilcabamba de la provincia de La Convención en el Departamento del Cusco y se desarrolló en el año 2022.

a. Ubicación política

Región	: Cusco
Provincia	: La Convención
Distrito	: Vilcabamba
Comunidades	: Arma, Vilcabamba, Lucma.
Cuenca	: Vilcabamba

b. Ubicación geográfica

Latitud sur	: 13° 02' 45"
Longitud oeste	: 72° 58' 15"
Altitud media	: 3,060 msnm
Altitud mínima	: 720 msnm
Altitud máxima	: 5,400 msnm

c. Límites

Por el norte	: Distrito de Echarate.
Por el sur	: Distrito de Santa Teresa y Incahuasi; departamento de Apurímac.
Por el este	: Distritos de Kimbiri y Villa Virgen.
Por el oeste	: Distritos de Santa Teresa, Santa Ana y Maranura.

d. Ubicación hidrográfica

Cuencas	: Río Apurímac y Río Urubamba
Subcuenca	: Vilcabamba y Koshireni.

e. Localización geográfica

El distrito de Vilcabamba, situado en la provincia de La Convención, abarca una extensión de aproximadamente 2,566.34 km² tras la creación y subdivisión de áreas de otros distritos. Su topografía diversa incluye cordilleras, valles interandinos y regiones de selva alta y baja, generando un clima variado que va desde zonas secas hasta templadas y húmedas. Históricamente, las lluvias solían concentrarse entre octubre y marzo, pero el cambio climático ha impactado este patrón, prolongando y intensificando las lluvias. La precipitación media anual varía de 1,600 a 2,450 mm, siendo la estación seca típica de mayo a septiembre.

5.2 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

5.2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Según la finalidad, la investigación fue de tipo aplicada, porque contribuye con el conocimiento porque se vio el porcentaje de gestación de la transferencia de embriones congelados *in vivo* en ejemplares receptoras criollas y Brown Swiss con protocolo de sincronización convencional a tiempo fijo en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba, La Convención - Cusco, mediante la aplicación de instrumentos para el recojo de datos.

Según el enfoque, la investigación fue del tipo cuantitativo, por lo que los datos recolectados fueron enmarcados en el uso de una guía de observación realizada a las 16 vacas receptoras seleccionadas de las razas Brown Swiss y criollas, en el marco del proyecto vacunos, a los cuales no se realizó ninguna intervención o cambio durante la investigación.

5.5.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación fue experimental y transectorial correlacional.

La investigación tuvo como objetivo relacionar variables, por lo que se buscó encontrar el grado de relación entre las mismas, por lo que el experimento también es correlacional porque midió la causalidad (causa - efectos) entre las variables condición corporal y diámetro de folículo y la relación entre la variable cuerpo lúteo y

porcentaje de gestación. la investigación es también de tipo transectorial, porque la evaluación se hace en un margen de tiempo determinado.

5.2.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación tuvo un nivel descriptivo explicativo, según (Hernández *et al.*, 2010. p.25), describió fenómenos a partir de la revisión de conocimientos e información previa, describiéndola a partir de su fuente primaria y de fuentes adicionales, explicando lo ocurrido en el porcentaje de gestación de la transferencia de embriones congelados *in vivo* en ejemplares receptoras criollas y Brown Swiss con protocolo de sincronización convencional a tiempo fijo en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba, La Convención – Cusco.

5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estuvo constituida por vacas receptoras seleccionadas de las razas Brown Swiss y criollas, en el marco del proyecto “mejoramiento de la producción en la cadena productiva de ganado vacuno en sectores de la cuenca de Vilcabamba – distrito Vilcabamba - La Convención – cusco”.

La muestra estuvo constituida por las 16 vacas receptoras seleccionadas de las razas Brown Swiss y criollas, en el marco del proyecto vacunos.

5.4 TÉCNICAS DE SELECCIÓN DE MUESTRA

En la presente investigación no se utilizó ninguna técnica de selección de muestra ya que al ser pequeña la muestra a estudiar y el presupuesto limitado para realizar solo 16 transferencia de embriones, mediante el proyecto se tomó la decisión de utilizar una muestra finita, que estuvo constituida por todas vacas receptoras seleccionadas de las razas Brown Swiss y criollas basadas en una previa revisión del tracto reproductivo y que los partos anteriores fueran por inseminación artificial.

5.5 MATERIALES

5.5.1. MATERIAL BIOLÓGICO

- 16 vacas receptoras seleccionadas de las razas Brown Swiss (8 ejemplares) y criollas (8 ejemplares).

- Embriones de 7 días congelados *in vivo*, en pajillas de 0.25 ml de la raza Fleckvieh.

5.5.2. MATERIALES Y EQUIPOS DE TRABAJO

- Ecógrafo
- Gel de ecografía
- CIDR, hormonas: Benzoato de estradiol, PGF2 α , eCG.
- Jeringas tuberculina
- Termómetro
- Camisetas sanitarias y chaquetas
- Mameluco, guantes.
- Libreta de campo, lapicero

5.5.3. MATERIAL Y EQUIPO DE GABINETE

- Fichas de registro
- Cámara fotográfica
- Laptop y materiales de oficina

5.6 METODOLOGÍA

La Investigación tuvo una duración de cuatro meses, que se distribuyó de la siguiente forma.

5.6.1 SELECCIÓN DE VACAS PARA LA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

La selección de las vacas receptoras se realizó de acuerdo al padrón de beneficiarios y línea de base del proyecto vacunos, el cual cuenta con 85 vacas vacías, se seleccionó a ejemplares multíparas, que sus partos anteriores hayan sido producto de la Inseminación Artificial y que tengan una condición corporal óptima.

Posterior a ello se realizó exámenes de ultrasonografía a las ejemplares antes seleccionadas con la finalidad de determinar el tamaño folicular y realizar una revisión general del tracto reproductivo, seleccionando 16 ejemplares que cumplieran con las características requeridas para la investigación y posteriormente se realizó la toma de

datos utilizando una ficha de registro. La selección de receptoras aptas para la sincronización de celo tuvo una duración de 12 días.



Leyenda: La imagen muestra una fotografía durante el proceso de selección de ejemplares receptoras de raza Brown Swiss para la transferencia de embriones en la comunidad de Arma, sector Yanahuanca.

Figura 1. Proceso de selección de ejemplares receptoras en la comunidad campesina de Arma

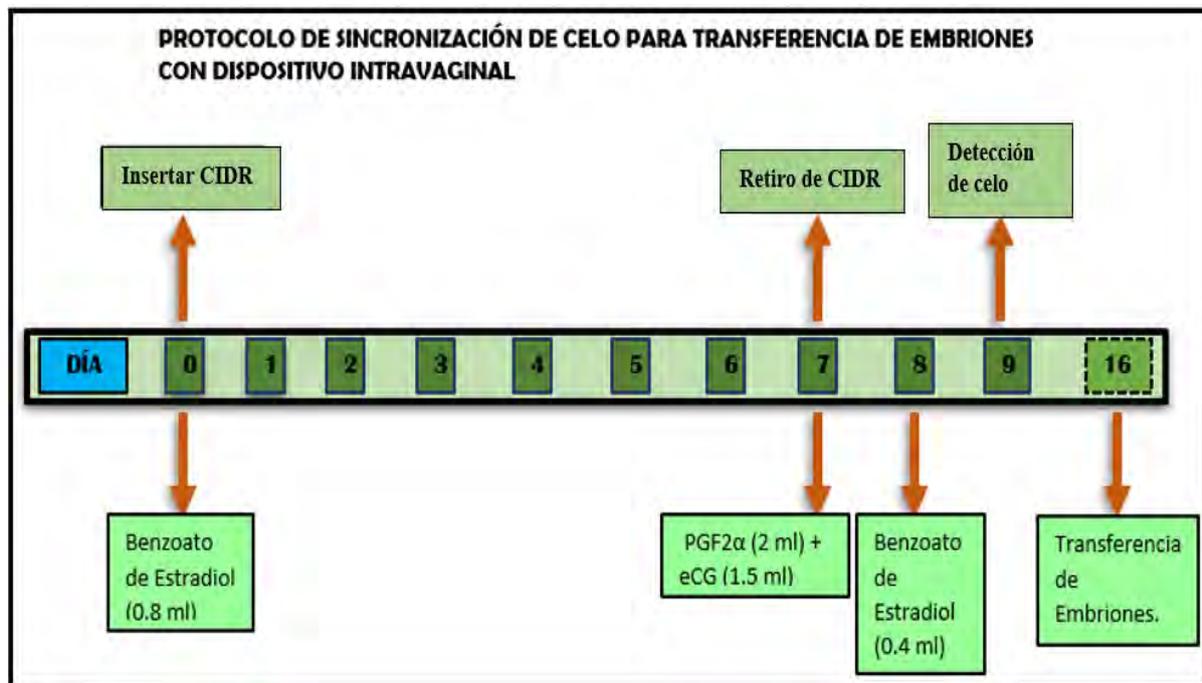
Tabla 1. Selección de vacas criollas y Brown Swiss para la transferencia de embriones en la cuenca de Vilcabamba, distrito de Vilcabamba

N°	Comunidad	Sector	N° Vaca	Raza	N° Partos	C.C.	Examen Ecográfico		Suplementación			Sistema de alimentación	Instalaciones		Observaciones
							Ovario izquierdo	Ovario derecho	Vitaminas	Complejo B	Mineral		Cobertizo	Corral y manga	
1	Arma	Otaña	103	Brown Swiss	3	2.5	Desarrollo folicular, 40.8 mm	Desarrollo folicular	Polivitamin 10 ml	Hematopan Oro 10 ml	Fertimin SeÖ 10 ml	Pastoreo	-	X	Folículo de 40.8 mm, 1.3 cm ² , 1,0 ml
2	Arma	Otaña	105	Brown Swiss	0	2.5	Folículos en desarrollo	Presencia de cl	Polivitamin 10 ml	Hematopan Oro 10 ml	Fertimin SeÖ 10 ml	Pastoreo	-	X	Color: castaño
3	Vilcabamba	Salinas	107	Brown Swiss	2	2.5	Presencia de CL, 10.3 mm	Folículos en desarrollo	Polivitamin 10 ml	Hematopan Oro 10 ml	Fertimin SeÖ 10 ml	Pastoreo	-	-	Folículos de 4 a 6 mm
4	Lucma	Pucyura	112	Brown Swiss	1	3.5	Folículos en desarrollo	Folículos en desarrollo	Polivitamin 10 ml	Hematopan Oro 10 ml	Fertimin SeÖ 10 ml	Pastoreo	-	-	Color claro, folículos de 4 a 6 cm
5	Lucma	Huancacalle	113	Brown Swiss	3	2	Folículos en desarrollo, 7mm	Folículos en desarrollo 7mm	Polivitamin 10 ml	Hematopan Oro 10 ml	Fertimin SeÖ 10 ml	Pastoreo	X	X	Ciclo estral normal
6	Lucma	Chupana	115	Brown Swiss	3	3	CL: 12mm	Folículo de 10.2 mm	Polivitamin 10 ml	Hematopan Oro 10 ml	Fertimin SeÖ 10 ml	Pastoreo	-	-	Ciclo estral normal
7	Lucma	Chupana	116	Brown Swiss	3	2.5	Cuerpo hemorrágico	Folículos en desarrollo	Polivitamin 10 ml	Hematopan Oro 10 ml	Fertimin SeÖ 10 ml	Pastoreo			
8	Lucma	Mutuyniyoc	120	Brown Swiss	4	1.5	Folículos en desarrollo, 14.3 mm	Folículos en desarrollo	Polivitamin 10 ml	Hematopan Oro 10 ml	Fertimin SeÖ 10 ml	Pastoreo	X	X	Desarrollo folicular normal
9	Lucma	Huancacalle	117	Criollo	2	2	No hay folículos en desarrollo	Cl pequeño	Polivitamin 10 ml	Hematopan Oro 10 ml	Fertimin SeÖ 10 ml	Pastoreo	X	X	Empezando edad reproductiva
10	Lucma	Huancacalle	118	Criollo	0	1.5	No hay folículos en desarrollo	No hay folículos en desarrollo	Polivitamin 10 ml	Hematopan Oro 10 ml	Fertimin SeÖ 10 ml	Pastoreo	X	X	Se encuentra en anestro, debe ser desparasitada.
11	Lucma	Llactapata	119	Criollo	2	2	Presencia de CL: 16.5 mm	Folículos en desarrollo	Polivitamin 10 ml	Hematopan Oro 10 ml	Fertimin SeÖ 10 ml	Pastoreo	-	X	Desarrollo folicular normal
12	Arma	Yanahuanca	101	Criollo	2	2.5	Desarrollo folicular	Presencia de cuerpo albicans	Polivitamin 10 ml	Hematopan Oro 10 ml	Fertimin SeÖ 10 ml	Pastoreo	-	-	Desarrollo folicular normal: 5 ml
13	Arma	Yanahuanca	102	Criollo	2	2.5	Desarrollo folicular	Desarrollo folicular	Polivitamin 10 ml	Hematopan Oro 10 ml	Fertimin SeÖ 10 ml	Pastoreo	-	-	Folículo: 34.0 mm, 0.9 cm ² , 0.6 ml
14	Arma	Otaña	104	Criollo	4	2.5	Presencia de CL	Desarrollo folicular	Polivitamin 10 ml	Hematopan Oro 10 ml	Fertimin SeÖ 10 ml	Pastoreo	-	X	Color cenizo
15	Lucma	Matará	110	Criollo	2	2	Folículo preovulatorio	Folículo pre ovulatorio	Polivitamin 10 ml	Hematopan Oro 10 ml	Fertimin SeÖ 10 ml	Pastoreo	X	X	Color negro, ciclo estral normal
16	Lucma	Huancacalle	114	Criollo	2	2	Cuerpo hemorrágico	Folículos en desarrollo, 4 a 5 mm	Polivitamin 10 ml	Hematopan Oro 10 ml	Fertimin SeÖ 10 ml	Pastoreo	-	-	Color negro, ciclo estral normal

Legenda: Esta tabla muestra las características de las vacas criollas y Brown Swiss seleccionadas para la transferencia de embriones.

5.6.2 PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN DE CELO

El protocolo de sincronización de celo a tiempo fijo con dispositivo intravaginal, fue el siguiente:



Leyenda: La imagen muestra el protocolo de sincronización de celo convencional para transferencia de embriones con dispositivo intra vaginal.

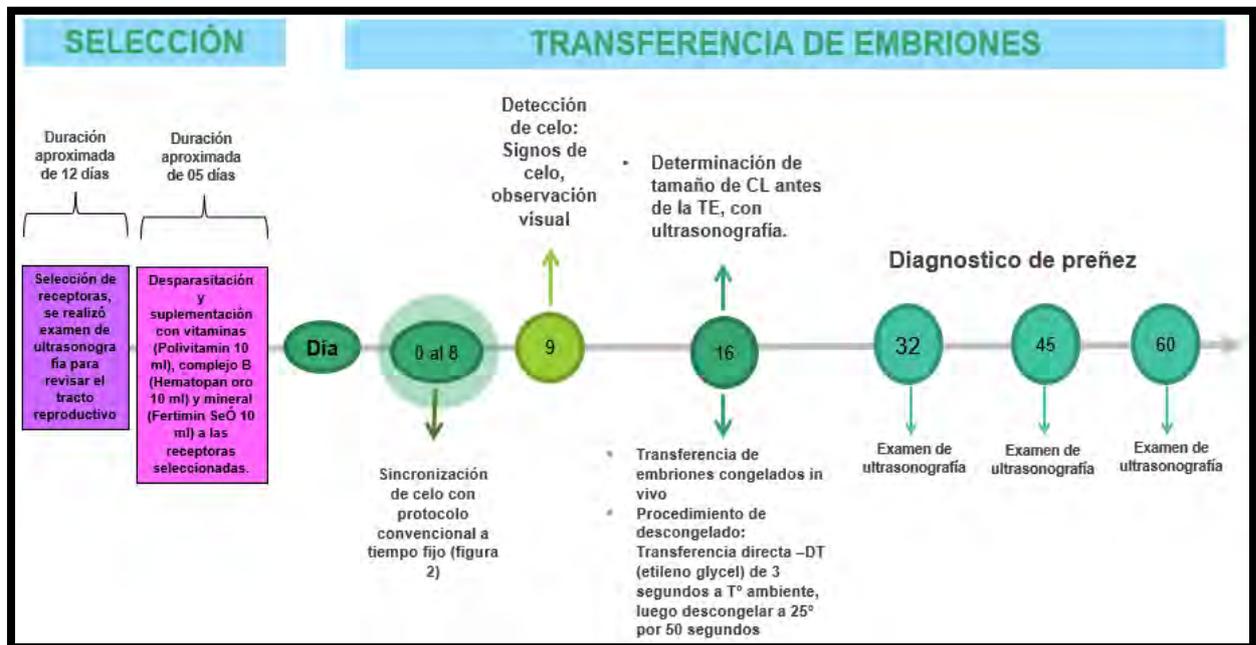
Figura 2. Esquema de protocolo de sincronización de celo convencional a tiempo fijo

La sincronización de celo duro nueve días, concluido este proceso se realizó exámenes de ultrasonografía con la finalidad de determinar el tamaño de cuerpo lúteo, posteriormente se esperó siete días para realizar la transferencia de embriones, para tener la precisión necesaria de hora y fecha se utilizó utilizaron fichas de registro, como se observa en el Anexo 1.

5.6.3 TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

La transferencia de embriones se realizó posterior a los siete días de la detección de celo, tuvo una duración de tres días (dividido por comunidad campesina: Arma, Vilcabamba y Lucma), haciendo uso de embriones de la raza Fleckvieh de madres (MINAGRI HOGOBOSS KATHARINA TE y JPS T ARRO) y padres (VESTEL y UNETTO), con un estadio de embrión de siete días, los datos de la colecta de

embriones se encuentran en el Anexo 4, el proceso de la transferencia de embriones se encuentra registrado en el Anexo 3; en la siguiente figura se muestra el protocolo para la transferencia de embriones.



Leyenda: La imagen muestra el proceso de la transferencia de embriones, desde la selección a la detección de preñez.

Figura 3. Cronograma de transferencia de embriones

5.6.4 DETECCIÓN DE PREÑEZ

Se realizó un examen de ultrasonografía en el día 32 posterior al proceso de transferencia embrionaria para determinar la gestación positiva o negativa.

Se realizó un seguimiento constante de la condición de las receptoras durante los meses siguiente.

Se realizó una nueva ultrasonografía cumplido los 45 días luego de la transferencia para determinar el estado de la gestación, ya que de acuerdo a la fisiología de la gestación bovina la fase embrionaria termina a los 45 días de gestación a la que le sigue el periodo o fase fetal, el cual dura hasta el final de la gestación; por lo que se realizará una nueva revisión con equipo de ultrasonografía cumplido los 60 días luego de la transferencia para garantizar la gestación.

Con estos resultados se pudo definir la correlación entre el tamaño folicular, cuerpo lúteo y el porcentaje de gestación.

Tabla 2. Detección de Preñez en el día 32, 45 y 60 posterior a la transferencia de embriones

N°	Comunidad	Sector	N° Vaca	Raza	CL antes de T.E. (mm)	Examen ecográfico para determinar preñez		
						Día 32	Día 45	Día 60
1	Arma	Yanahuanca	101	Criollos	15.9 mm (O. D.)	Negativo		
2	Arma	Yanahuanca	102	Criollos	15.7 mm (O. D.)	Negativo		
3	Arma	Otaña	104	Criollos	12.1 mm (O. D.)	Negativo		
4	Lucma	Matará	110	Criollos	12.5 mm (O. I.)	Negativo		
5	Lucma	Huancacalle	114	Criollos	17.8 mm (O. D.)	Negativo		
6	Lucma	Huancacalle	117	Criollos	16.6 mm (O. D.)	Negativo		
7	Lucma	Huancacalle	118	Criollos	20.1 mm (O. D.)	Positivo	Fase fetal	Gestación
8	Lucma	Llactapata	119	Criollos	19.3 mm (O. D.)	Positivo	Fase fetal	Gestación
9	Arma	Otaña	105	Brown Swiss	18.4 mm (O. D.)	Negativo		
10	Vilcabamba	Salinas	107	Brown Swiss	20.5 mm (O. D.)	Negativo		
11	Lucma	Pucyura	112	Brown Swiss	16.1 mm (O. D.)	Negativo		
12	Lucma	Huancacalle	113	Brown Swiss	17.0 mm (O. I.)	Positivo	Reabsorción embrionaria	
13	Lucma	Chupana	115	Brown Swiss	27.2 mm (O. D.)	Negativo		
14	Lucma	Pillaopata	116	Brown Swiss	15.9 mm (O. D.)	Negativo		
15	Lucma	Mutuyniyoc	120	Brown Swiss	17.0 mm (O. I.)	Positivo	Fase fetal	Gestación
16	Arma	Otaña	103	Brown Swiss	14.6 mm (O.D.)	Positivo	Fase fetal	Gestación

Leyenda: Esta tabla muestra la detección de preñez a los 32 días, 45 días y 60 días con examen ecográfico para determinar preñez, en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba.

5.7 TÉCNICAS DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

5.7.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Se utilizaron las tablas de frecuencias y porcentajes, así como el uso de estadísticas descriptiva e inferencial.

5.7.2. ANÁLISIS DE DATOS

Los efectos de las interacciones de variables, la condición corporal, el diámetro de folículos, tamaño de cuerpo lúteo y porcentaje de gestación fueron analizados mediante el lenguaje de programación R, que permite realizar análisis estadísticos y se hizo uso del programa informático EXCEL que facilitó el manejo de la información.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 CONDICIÓN CORPORAL, DIÁMETRO DE FOLÍCULO Y TAMAÑO DE CUERPO LÚTEO EN EJEMPLARES RECEPTORAS CRIOLLAS Y BROWN SWISS

Los resultados de la condición corporal, diámetro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo se presentan en la Tabla 3 (receptoras criollas) y Tabla 4 (receptoras Brown Swiss)

Tabla 3. Promedios de condición corporal, diámetro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo en receptoras Criollas

Raza	Condición	Diámetro	Tamaño de Cuerpo	
N° Vaca	Corporal	Folicular (mm)	Lúteo (mm)	
101	2.5	13.0	15.9	
102	2.5	13.0	15.7	
104	2.5	13.0	12.1	
Criollas	110	2.0	12.5	18.1
	114	2.0	13.1	17.8
	117	2.0	16.6	17.0
	118	1.5	11.5	20.1
	119	2.0	11.5	19.3
Promedio	2.13	13.03	17.00	

Leyenda: Esta tabla muestra los valores que se tomaron para condición corporal, diámetro folicular, tamaño de cuerpo lúteo de las ejemplares criollas para la correlación de las variables.

Para el caso de la condición corporal, se obtuvo que el 50% de las vacas criollas presentaron una condición corporal de 2.0, 37.5% de las vacas criollas tuvieron una condición corporal de 2.5 y 12.5% una condición corporal de 1.5. En promedio la condición corporal para vacas criollas fue de 2.13, la cual es considerada delgada.

Conforme a la Tabla 3, para el caso del diámetro de folículo en vacas criollas se encontró que este varió desde 11.5 mm hasta 16.6 mm, teniendo un promedio de 13.03 mm.

Del mismo modo, para el caso del tamaño de cuerpo lúteo en las vacas criollas el tamaño vario desde 12.1 mm hasta 20.1 mm, teniendo un promedio de tamaño de cuerpo lúteo de 17.00 mm.

Tabla 4. Promedios de condición corporal, diámetro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo en receptoras Brown Swiss

	Raza	Condición	Diámetro	Tamaño de Cuerpo
	N° Vaca	Corporal	Folicular (mm)	Lúteo (mm)
Brown Swiss	105	2.5	13.7	18.4
	107	2.5	16.5	20.5
	112	3.5	13.7	16.1
	113	2	14.0	17.0
	115	3	12.5	27.2
	116	2.5	12.7	15.9
	120	1.5	12.6	17.0
	103	2.5	13.7	14.6
Promedio		2.5	13.68	18.34

Leyenda: Esta tabla muestra los valores que se tomaron para condición corporal, diámetro folicular, tamaño de cuerpo lúteo de las ejemplares Brown Swiss para la correlación de las variables.

En cuanto se refiere a las vacas Brown Swiss se obtuvo que el 50% de ellas presentaron condición corporal de 2.5, 12.5% tuvieron condición corporal de 3.5, 12.5% condición corporal de 3.5, 12.5% condición corporal de 3, 12.5% condición corporal de 2 y 12.5% condición corporal de 1.5. En promedio la condición corporal para vacas Brown Swiss es de 2.5, la cual es considerada regular.

Conforme a la Tabla 4, para el caso de las vacas Brown Swiss el tamaño vario desde 12.6 mm hasta 16.5 mm, teniendo un promedio de 13.68 mm.

Del mismo modo, para el caso de las vacas Brown Swiss el tamaño de cuerpo lúteo vario desde 14.6 mm hasta 27.2 mm, teniendo un promedio de 18.34 mm.

Según lo descrito por Durand *et al.*, 2012 en la investigación titulada “Factores que afectan la tasa de preñez en receptoras de embriones producidos *in vitro* bajo condiciones de altura”, se obtuvo como resultado que la mayor tasa de preñez se presentó cuando las receptoras tenían 2.65 de CC, 19.54 mm de diámetro del cuerpo lúteo (CL); sin embargo para la presente investigación la CC en las receptoras criollas gestantes fue de 2.00 y las receptoras Brown Swiss gestantes fue de 1.75, el cual podría deberse por el uso de eCG en el protocolo de sincronización ya que esta es recomendada para la sincronización de celo para receptoras con CC baja, el cual se fundamenta en el trabajo de Sagvay, 2012, en la cual menciona que la utilización de

eCG incrementa la tasa de concepción de los animales inseminados en forma sistémica.

6.2 RELACIÓN ENTRE LA CONDICIÓN CORPORAL, DIÁMETRO DE FOLÍCULO Y TAMAÑO DE CUERPO LÚTEO ENTRE LOS EJEMPLARES RECEPTORAS CRIOLLAS Y BROWN SWISS

La Tabla 5 contiene los resultados de la correlación entre la condición corporal, diámetro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo en receptoras criollas y Brown Swiss.

Tabla 5. Matriz de correlación entre la condición corporal, diámetro de folículo (mm) y tamaño de cuerpo lúteo (mm) en ejemplares criollas

	Condición Corporal	Diámetro de folículo	Tamaño de cuerpo lúteo
Condición corporal		0.18	-0.84
Diámetro de folículo	0.6625 (ns)		-0.31
Tamaño de cuerpo lúteo	0.0088 (**)	0.4577 (ns)	

Leyenda: Valores por encima de la diagonal muestran los coeficientes de correlación y los valores por debajo de la diagonal muestran los valores de significancia.

La correlación entre la condición corporal y el diámetro de folículo fue de 0.18, es una correlación baja directa, por lo cual, para la presente investigación se encontró que a mayor condición corporal menor tamaño de cuerpo lúteo.

La correlación entre la condición corporal y el tamaño de cuerpo lúteo es de -0.84, la cual es una correlación alta inversa, por lo cual para la presente investigación la condición corporal no fue determinante en el tamaño de cuerpo lúteo.

La correlación entre el diámetro folicular y el tamaño de cuerpo lúteo fue de -0.31, la cual es una correlación media inversa, la cual indica que para la presente investigación el diámetro folicular no es determinante en el tamaño de cuerpo lúteo.

En cuanto se refiere a los p valores, la correlación entre el diámetro de folículo y condición corporal fue de 0.6625 y la relación entre tamaño de cuerpo lúteo y diámetro de folículo fue de 0.4577, la cual indica que ninguna de ellas es significativa.

La relación entre tamaño de cuerpo lúteo y condición corporal fue de 0.0088, la cual es significativa.

Tabla 6. Matriz de correlación entre la condición corporal, diámetro de folículo (mm) y tamaño de cuerpo lúteo (mm) en ejemplares Brown Swiss

	Condición Corporal	Diámetro de folículo	Tamaño de cuerpo lúteo
Condición corporal		0.07	0.25
Diámetro de folículo	0.8783 (ns)		-0.03
Tamaño de cuerpo lúteo	0.5483 (ns)	0.9441 (ns)	

Leyenda: Valores por encima de la diagonal muestran los coeficientes de correlación y los valores por debajo de la diagonal muestran los valores de significancia.

La correlación entre la condición corporal y el diámetro de folículo fue de 0.07, es una correlación baja directa, por lo cual, para la presente investigación se encontró que a mayor condición corporal menor tamaño de cuerpo lúteo.

La correlación entre la condición corporal y el tamaño de cuerpo lúteo es de 0.25, es media directa, por lo cual para la presente investigación la condición corporal no fue determinante en el tamaño de cuerpo lúteo.

La correlación entre el diámetro folicular y el tamaño de cuerpo lúteo fue de -0.03, la cual es una correlación baja e inversa, la cual indica que para la presente investigación el diámetro folicular no es determinante en el tamaño de cuerpo lúteo.

En cuanto se refiere a los p valores, la correlación entre el diámetro de folículo y condición corporal fue de 0.8783 ($p > 0.05$), la correlación entre tamaño de cuerpo lúteo y condición corporal fue de 0.5483 ($p > 0.05$) y la correlación entre tamaño de cuerpo lúteo y diámetro de folículo fue de 0.9441 ($p > 0.05$), la cual indica que ninguna de ellas es significativa.

Desde el punto de vista de Mapletoft (2009), un aspecto de la transferencia de embriones en la cual se ha avanzado, es la sincronización de celos de las receptoras, con el uso de dispositivos que contienen progesterina y otros tratamientos hormonales,

aquellas receptoras que poseen un cuerpo lúteo, de al menos 15 - 18 mm de diámetro, son transferidas con un embrión; para la presente investigación se ha empleado el protocolo de sincronización convencional a tiempo fijo con tres dosis de sincronización (CIDR® + 0.8 ml de Estrovet®), (CIDR® + 2ml de PGF2a + 1.5 ml eCG) y (0.4 ml de Estrovet®) en el cual se obtuvo cuerpo lúteo de tamaño considerable que varió desde 12.1 hasta 20.1 mm en ejemplares criollas, mientras que en ejemplares Brown Swiss varió desde 12.6 hasta 16.5 mm; cabe mencionar que la presente investigación se realizó en campo abierto y hay una serie de limitaciones propias del lugar, los tamaños de CL pequeños no implicó necesariamente que no eran los adecuados.

6.3 DESCRIPCIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL, DIAMETRO DE FOLÍCULO Y TAMAÑO DE CUERPO LÚTEO, SEGÚN EL PORCENTAJE DE GESTACIÓN EN RECEPTORAS

En la Tabla 7 se muestra el resultado del diagnóstico de gestación utilizando un ecógrafo, los exámenes de ultrasonografía se realizó en el día 32, día 45 y día 60; en la que se obtuvo un 25% de gestación correspondiente a 4/16 ejemplares con gestación positiva, según Kruif (1978).

Tabla 7. Diagnóstico de Gestación en los días 32, 45 y 60 posterior a la transferencia de embriones

N°	Comunidad	Sector	Raza	Examen ecográfico para determinar preñez		
				Día 32	Día 45	Día 60
1	Arma	Yanahuanca	Criollos	Negativo		
2	Arma	Yanahuanca	Criollos	Negativo		
3	Arma	Otaña	Criollos	Negativo		
4	Lucma	Matará	Criollos	Negativo		
5	Lucma	Huancacalle	Criollos	Negativo		
6	Lucma	Huancacalle	Criollos	Negativo		
7	Lucma	Huancacalle	Criollos	Positivo	Fase fetal	Gestación
8	Lucma	Llactapata	Criollos	Positivo	Fase fetal	Gestación
9	Arma	Otaña	Brown Swiss	Negativo		
10	Vilcabamba	Salinas	Brown Swiss	Negativo		
11	Lucma	Pucyura	Brown Swiss	Negativo		
12	Lucma	Huancacalle	Brown Swiss	Positivo	Reabsorción embrionaria	
13	Lucma	Chupana	Brown Swiss	Negativo		
14	Lucma	Pillaopata	Brown Swiss	Negativo		
15	Lucma	Mutuyniyoc	Brown Swiss	Positivo	Fase fetal	Gestación
16	Arma	Otaña	Brown Swiss	Positivo	Fase fetal	Gestación

Los resultados de la relación de condición corporal, diámetro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo y el diagnóstico de preñez se muestran en la Tabla 8 y Tabla 9.

Para la regresión logística múltiple se utilizó el lenguaje de programación R.

$$p(X) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p}}$$

$$\log\left(\frac{p(X)}{1 - p(X)}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p$$

donde $X = (X_1, \dots, X_p)$ son los p predictores.

```
> # MODELO LOGIT PARA REGRESION LOGISTICA PARA BS
> #
> modelo.logitBS <- glm(Gestacion ~ CC + DF + TCL,
+                       data = BS, family = "binomial")
Warning message:
glm.fit: fitted probabilities numerically 0 or 1 occurred
> summary(modelo.logitBS)
```

```
Call:
glm(formula = Gestacion ~ CC + DF + TCL, family = "binomial",
    data = BS)
```

Tabla 8. Análisis estadístico usando regresión logística múltiple para receptoras Criollas de acuerdo al porcentaje de gestación

	n	Condición corporal	Diámetro de folículo	Tamaño de cuerpo lúteo
Positivo (preñez)	2	2.0±0.71	13.15±0.78	15.80±1.69
Negativo (no preñez)	6	2.5±0.52	13.70±1.43	17.70±4.28

Leyenda: Esta tabla muestra el diagnostico de preñez de la transferencia de embriones en receptoras criollas en la cuenca de Vilcabamba distrito de Vilcabamba.

De la Tabla 8 se determina que, para la investigación, la condición corporal (CC) para los ejemplares criollas no fue determinante para la gestación ya que la media para vacas preñadas fue de una CC 2 con una desviación estándar de 0.71, el cual indica una menor dispersión de datos frente a la media y de una CC de 2.5 para ejemplares que no presentaron preñez, con una desviación estándar de 0.52, con una menor dispersión de datos respecto a la media.

El diámetro de folículo para los ejemplares receptoras criollas que no presentaron preñez fue de 13.70 mm, con una desviación estándar de 1.43, presentando mayor dispersión alrededor de la media, el cual es mayor en promedio frente a las que presentaron preñez positiva con un promedio de 13.15 mm, con una desviación estándar de 0.78, el cual indica una menor dispersión de datos frente a la media.

Para el caso del tamaño de cuerpo lúteo, en los ejemplares criollas que resultaron preñadas fue de 15.80 mm, con una desviación estándar de 1.69, presentando mayor dispersión de datos frente a la media, el cual es mayor frente a las que no resultaron preñadas con un promedio de 17.70 mm, con una desviación estándar de 4.28, el cual indica una gran dispersión de datos alrededor de la media.

Tabla 9. Valores descriptivos de condición corporal, diámetro de folículo (mm), tamaño de cuerpo lúteo (mm) de las receptoras Brown Swiss de acuerdo al porcentaje de gestación

	n	Condición corporal	Diámetro de folículo	Tamaño de cuerpo lúteo
Positivo (preñez)	2	1.75±0.35	11.5±0.00	19.70±0.57
Negativo (no preñez)	6	2.25±0.27	13.00±1.52	16.45±2.19

Leyenda: Esta tabla muestra el diagnostico de preñez de la transferencia de embriones en receptoras Brown Swiss en la cuenca de Vilcabamba distrito de Vilcabamba.

De acuerdo a la Tabla 9 se determina que, para la investigación, la condición corporal para los ejemplares Brown Swiss no fue determinante para la gestación ya que la media para vacas preñadas fue de 1.75 con una desviación estándar de 0.35, el cual indica una menor dispersión de datos frente a la media y para ejemplares que no presentaron preñez se obtuvo una media de condición corporal de 2.25, con una desviación estándar de 0.27, con una menor dispersión de datos respecto a la media.

La media del diámetro de folículo para las ejemplares receptoras Brown Swiss que no presentaron preñez fue de 13.00 mm, con una desviación estándar de 1.52, indicando una mayor dispersión de datos alrededor de la media, el cual es mayor en promedio frente a las que presentaron preñez positiva con un promedio de 11.5 mm, con una desviación estándar de 0.00 indicando que no hubo ninguna variación en los datos.

Para el caso del tamaño de cuerpo lúteo de los ejemplares receptoras Brown Swiss se obtuvo una media de 19.70 mm para las que presentaron preñez, con una desviación estándar de 0.57, indicando menor dispersión de datos alrededor de la media; el cual es menor frente a las ejemplares que no resultaron preñadas con un promedio de 16.45 mm y una desviación estándar de 2.19, indicando una mayor dispersión de datos respecto a la media.

Estos resultados podrían deberse a que las receptoras criollas están adaptadas a la zona, mientras que las ejemplares Brown Swiss se encuentran aún en proceso de adaptación al lugar, otro aspecto que pudo haber influido es el historial clínico de las receptoras y la técnica empleada durante el proceso de la transferencia de embriones.

Se obtuvo un 25.00% (4/16) de gestación como respuesta al objetivo del presente trabajo, resultando dentro del rango 20 y 65% reportado en la investigación de la Estación Illpa Puno el cual obtuvo un 62.502% de preñez (Flores, 2017), del mismo modo la Universidad Nacional del Altiplano Puno reporto 26% de preñez con embriones producidos *in vitro* (Huaylla, 2021), otros estudios como el de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas se obtuvieron 53% de receptoras preñadas (Valderrama, 2018), estos estudios reportaron resultados superiores por trabajar con muestras a gran escala y por ser crianzas tecnificadas en condiciones óptimas de crianza. El 25% de tasa de preñez reportado en esta investigación se debe a la distancia recorrida por cada comunidad, topografía accidentada, condición climática (lluvias excesivas).

Por otro lado, Perez *et al.*, (2012), observaron que, en receptoras de embriones producidos *in vitro* bajo condiciones de altura, obtuvieron como resultado que la mayor tasa de preñez en 50 receptoras bovinas Brown Swiss entre multípara, primíparas y multíparas que tenían 2.65 de CC y 19.54 mm de diámetro de CL y una tasa de concepción en vacas receptoras que fue del 26% (13/50 receptoras).

En la presente investigación, en cuanto se refiere a las ejemplares criollas, la mayor tasa de preñez se dio cuando las receptoras tenían una CC de 2.0 y tamaño de cuerpo lúteo de 19.7 mm; sin embargo, para las ejemplares Brown Swiss la mayor tasa de preñez se dio en las ejemplares que tenían una CC de 2.5 y un tamaño de cuerpo lúteo de 15.8 mm, este resultado podría deberse a que la raza Brown Swiss es una raza especializada y menos rustica a la criolla, como también aún no adaptada por completo en la cuenca de Vilcabamba, del distrito de Vilcabamba.

VIII. CONCLUSIONES

- Las receptoras criollas sometidas a la sincronización convencional a tiempo fijo mostraron condición corporal relativamente baja; mientras que los vacunos de raza Brown Swiss sometidos a la sincronización convencional a tiempo fijo mostraron condición corporal regular; el diámetro de folículo para las receptoras criollas fue de 13.03 mm en promedio, mientras que para las receptoras Brown Swiss fue de 13.68 mm; para el tamaño de cuerpo lúteo, los ejemplares criollas presentaron 17.00 mm en promedio y las receptoras Brown Swiss 18.34 mm.
- Las correlaciones entre la condición corporal y diámetro de folículo de ambas razas de bovinos evaluadas no fueron significativas ($p > 0.05$); al igual que las correlaciones entre el diámetro de folículo y tamaño de cuerpo lúteo en ambas razas, no fueron significativas ($p > 0.05$), se encontró una correlación inversa (-0.84), y significativa ($p < 0.01$), entre la condición corporal y el tamaño de cuerpo lúteo de las receptoras criollas.
- Se obtuvo el 25% de gestación por transferencia de embriones congelados *in vivo* en los vacunos de raza Brown Swiss y los vacunos criollos con protocolo de sincronización convencional a tiempo fijo; para las receptoras criollas gestantes la CC fue menor frente a las no gestantes mientras que el tamaño de CL fue mayor frente a las no gestantes; del mismo modo para las receptoras Brown Swiss gestantes fue menor frente a las no gestantes, el tamaño de CL de las gestantes fue menor frente a las no gestantes.

IX. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar más trabajos de transferencia de embriones congelados *in vivo* en ejemplares receptoras criollas y Brown Swiss, con el protocolo de sincronización convencional a tiempo fijo empleado en este estudio, con el fin de poder incrementar la base de datos sobre este tipo de procesos aplicados a nivel de campo.
2. Se recomienda utilizar eCG para la sincronización de celo en vacas con condición corporal menor a 2.5, ya que esta actúa con función FSH por lo que habrá mayor desarrollo folicular y se generará la aparición de cuerpo lúteo de mayor tamaño.
3. Se recomienda incrementar la información referida a la condición corporal, el diámetro de folículo y el tamaño de cuerpo lúteo de las receptoras criollas y Brown Swiss para poder determinar la relación de esta característica en estos grupos raciales en la cuenca de Vilcabamba del distrito de Vilcabamba.

X. BIBLIOGRAFÍA

Ander-Egg, E. (1985). Metodología del trabajo social. Editorial " El Ateneo".

Arias, F. G. (2012). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. 6ta. Fidas G. Arias Odón.

Arriaga, J. (2010). Transferencia de Embriones en Bovinos. México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. https://www.academia.edu/9460808/Transferencia_de_Embriones_en_Bovinos_Revision_SERVICIO_PROFESIONAL_QUE_PRESENTA_UNIVERSIDAD_MICHOACANA_DE_SAN_NICOLAS_DE_HIDALGO

Aracayo Mendoza, P. Eficiencia de tres protocolos de superovulación y transferencia de embriones a tiempo fijo en vacas Brown Swiss PPC del CIP Illpa–FCA UNA Puno.

Ayala Guanga, L. E., Pesántez Pacheco, J. L., Rodas Carpio, E. R., Méndez Álvarez, M. S., Soria Parra, M. E., Torres Inga, C. S., ... & Pesántez Calle, E. D. R. (2017). Tamaño del folículo ovulatorio, cuerpo lúteo y progesterona sanguínea en vaquillas receptoras de embriones de tres razas en pastoreo en Ecuador. *Revista de producción animal*, 29(2), 65-72.

Alca, V. F., Barriga, P. A. B., Paredes, J. M., & Cayo, A. W. C. (2022). TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN VACAS BROWN SWISS Y EVALUACIÓN DE LOS TERNEROS NACIDOS HASTA EL DESTETE. *Revista de Ciencias Agrarias*, 8(2), 28-40.

Bejar Huaylla, T. Factores que afectan la tasa de preñez en vacas receptoras transferidas con embriones producidos in vitro en condiciones de altura.

Benay, E. (2019, julio 3). *Bioteχνologías reproductivas aplicadas a los rodeos*. Nearural.com. <http://nearural.com/bioteχνologias-reproductivas-aplicadas-a-los-rodeos/>

Botina Martínez, G. S., & Enríquez Erazo, A. D. (2022). Evaluación de la tasa de preñez en novillas Bos taurus receptoras de embriones in vitro sometidas a un tratamiento de sincronización hormonal utilizando diferente concentración de progesterona en el municipio de Túquerres, Nariño.

Celestinos, M., & Gatica, R. (2002). Vitrificación como técnica de crioconservación de embriones bovinos. *Archivos de medicina veterinaria*, 34(2), 157-165.

Colazo, M. G., & Mapletoff, R. (2007). Estado actual y aplicaciones de la transferencia de embriones en bovinos.

Colazo, M. G., Mapletoff, R., Martinez, M. F., & Kastelic, J. (2007). El uso de tratamientos para sincronizar el celo y la ovulación en vaquillonas.

Camargo, E. S. C., & Barón, E. M. P. (2012). Aplicaciones de la ultrasonografía en la reproducción bovina: revisión. *Revista Ciencia y Agricultura*, 9(2), 29-37.

Delgado, A., García, C., Allcahuamán, D., Aguilar, C., Estrada, P., & Vega, H. (2019). Caracterización fenotípica del ganado criollo en el Parque Nacional Huascarán-Ancash, Perú. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 30(3), 1143-1149.

Durand, M. G. P., Huaylla, T. B., Barriga, Y. M. Q., Ruelas, E. P. F., Guillen, M. A. F., Castro, A. D., & Guerra, U. H. P. (2022). Factores que afectan la tasa de preñez en receptoras de embriones producidos in vitro bajo condiciones de altura. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 33(3).

Delgado, P. A. M., Cuélla, N. R., Sánchez, C. M. G., & Rojas, E. C. C. (2011). Dinámica folicular en la vida reproductiva de la hembra bovina. *Revista Veterinaria y Zootecnia (On Line)*, 5(2), 88-99.

Egg, E. A. (2011). Aprender a investigar: nociones básicas para la investigación social. Brujas.

Escobar Ramírez, A. R., Olaya Gómez, O. A., & Tarquino Ruíz, J. S. (2021). Alternativa para la detección de celos en el ganado bovino mediante el potencial uso de caninos (monografía).

Escobar Huertas, A. F., & LLano Riveros, D. (2023). Uso De Dispositivos Intra Vaginales A Base De Progestágenos Para Acelerar El Inicio De La Vida Reproductiva En Novillas Cebú-Brahman En La Finca El Bolsillo, Departamento–Meta, Colombia.

Estación Experimental Agraria, S. A. H. (2014). Transferencia de embriones en vacunos. In *Hoja Divulgativa*, n. 11-2014; Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA.

Flores Alca, V. (2017) Puesta de transferencia de embriones en vacas receptoras Brown Swiss PPC (*Bos taurus* L.) y en terneros hasta el destete en el CIP-IIIpa-FCA, UNA PUNO.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). Metodología de la investigación (Vol. 4, pp. 310-386). México: McGraw-Hill Interamericana.

Ibáñez, S. R. F. (2015). Incremento del porcentaje de gestación en la transferencia de embriones bovinos de aptitud láctea mediante tratamientos hormonales de sincronización y postransferencia de la hembra receptora (Doctoral dissertation, Universidad de León).

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (2018, septiembre 3). Argentina.gob.ar. <https://inta.gob.ar/documentos/resena-de-la-evolucion-de-las-biotecnologias-reproductivas-en-bovinos-hoja-inf-110>

Matthew C. Lucy (2008). Tratamientos para sincronización de celo en vacas de tambo en lactación en sistemas de pastoreo o de feedlot. XXXVI Jornadas Uruguayas de Buiatría.

Murga Valderrama, N. L. (2018). Efecto del estadio embrionario y la raza de la receptora en la tasa de preñez con embriones frescos in vivo, Amazonas-Perú.

Peralta-Torres, J. A., Aké-López, J. R., Centurión-Castro, F. G., & Magaña-Monforte, J. G. (2010). Comparación del cipionato de estradiol vs benzoato de estradiol sobre la respuesta a estro y tasa de gestación en protocolos de sincronización con CIDR en novillas y vacas *Bos indicus*. *Universidad y ciencia*, 26(2), 163-169.

Pérez-Mora, A., Segura-Correa, J. C., & Peralta-Torres, J. A. (2020). Factors associated with pregnancy rate in fixed-time embryo transfer in cattle under humid-tropical conditions of México. *Animal Reproduction*, 17.

Peralta-Torres, J. A., Aké-López, J. R., Centurión-Castro, F. G., & Magaña-Monforte, J. G. (2010). Comparación del csagipionato de estradiol vs benzoato de estradiol sobre la respuesta a estro y tasa de gestación en protocolos de sincronización con CIDR en novillas y vacas Bos indicus. *Universidad y ciencia*, 26(2), 163-169.

Pasmay Colcha, W. H. (2017). *Evaluación de la condición corporal y el rendimiento de la canal de los bovinos faenados en el Camal Municipal de la ciudad de Riobamba* (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).

Quispe Coaquira, J., Bsinyexelizario Quispe, C., Apaza Zúñiga, E., Maquera Marón, Z., & Quisocala Carita, V. (2016). Desempeño productivo de vacunos Brown Swiss en el altiplano peruano. *Revista de investigaciones Altoandinas*, 18(4), 411-422.

Rivas, S. (2003). Efecto de la progesterona combinada con eCG en la inducción y sincronización del estro en ganado bovino (Doctoral dissertation, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2014.).

Rutter, Bruno. (2019). <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/asi-ocurre-el-desarrollo-del-feto-de-los-bovinos>

Sagbay Díaz, C. F. (2012). Efecto de la gonadotropina coriónica equina (ecg) aplicada al momento de retirar el dispositivo de progesterona (p4) sobre el porcentaje de preñez en vacas holstein post-parto (Bachelor's thesis).

Sintex. (2005). BOVINO, D. MANEJO FARMACOLÓGICO DEL CICLO ESTRAL. https://produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/72-manejo_farmacologico_ciclo_estral_bovino.pdf

Tríbulo, H., & Cutaia, L. (1996). Selección y manejo de receptoras de embriones bovinos. *Selección y Manejo*, 171-173.

Tarimbaro-Michoacana. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, MEX. p 1).

Uribe-Velásquez, L., Henry Osorio, J., & Correa-Orozco, A. (2011). EL CUERPO LÚTEO: UNA VISIÓN INMUNOLÓGICA. *Biosalud*, 10(2).

Valladares, J. (2010). *Transferencia de Embriones en Bovinos. Revisión* (Doctoral dissertation, Tesis. Médico veterinario zootecnista).

Kayser Alarcón, Y. (2014). Tasa de gestación en receptoras bovinas posterior a la transferencia de embriones criopreservados realizada a tiempo fijo vs. estro detectado. Universidad Veracruzana, México.

ANEXOS

Anexo 1. Ficha de registro de sincronización de celo por receptora

FICHA DE REGISTRO- SINCRONIZACIÓN DE CELO		
N° Vaca		
Beneficiario		
comunidad		
sector		
1era Dosis de SINCRONIZACIÓN - Dia 0	<i>fecha</i>	
	<i>Hora</i>	
	<i>producto</i>	
2da Dosis de SINCRONIZACIÓN - DIA 7	<i>fecha</i>	
	<i>Hora</i>	
	<i>producto</i>	
3ra Dosis de SINCRONIZACIÓN - DIA 8	<i>fecha</i>	
	<i>Hora</i>	
	<i>producto</i>	
DIAGNOSTICO DE CELO DIA 9		
OBSERVACIONES		

Anexo 2. Sincronización de celo de las vacas criollas y Brown Swiss seleccionadas para la Transferencia de Embriones en la cuenca de Vilcabamba

N°	Comunidad	Sector	N° Vaca	1era Dosis de Sincronización - Día 0			2da Dosis de Sincronización - Día 7			3ra Dosis de Sincronización - Día 8		
				Fecha	Hora	Producto	Fecha	Hora	Producto	Fecha	Hora	Producto
1	Arma	Otaña	103	13/04/2022	08:04:00	CIDR + ESTROVET 0.8 ml	20/04/2022	07:57:00	Retiro de CIDR + PGF2a (2ml) + Ecg (1.5 ml)	21/04/2022	07:57:00	Estrovet (0.4 ml)
2	Arma	Otaña	105	13/04/2022	06:52:00	CIDR + ESTROVET 0.8 ml	20/04/2022	07:22:00	Retiro de CIDR + PGF2a (2ml) + Ecg (1.5 ml)	21/04/2022	07:22:00	Estrovet (0.4 ml)
3	Vilcabamba	Salinas	107	14/04/2022	07:24:00	CIDR + ESTROVET 0.8 ml	21/04/2022	06:38:00	Retiro de CIDR + PGF2a (2ml) + Ecg (1.5 ml)	22/04/2022	06:38:00	Estrovet (0.4 ml)
4	Lucma	Pucyura	112	15/04/2022	07:36:00	CIDR + ESTROVET 0.8 ml	22/04/2022	07:50:00	Retiro de CIDR + PGF2a (2ml) + Ecg (1.5 ml)	23/04/2022	07:50:00	Estrovet (0.4 ml)
5	Lucma	Huancacalle	113	15/04/2022	09:32:00	CIDR + ESTROVET 0.8 ml	22/04/2022	08:54:00	Retiro de CIDR + PGF2a (2ml) + Ecg (1.5 ml)	23/04/2022	08:54:00	Estrovet (0.4 ml)
6	Lucma	Chupana	115	15/04/2022	10:03:00	CIDR + ESTROVET 0.8 ml	22/04/2022	09:43:00	Retiro de CIDR + PGF2a (2ml) + Ecg (1.5 ml)	23/04/2022	09:43:00	Estrovet (0.4 ml)
7	Lucma	Chupana	116	15/04/2022	10:05:00	CIDR + ESTROVET 0.8 ml	22/04/2022	09:52:00	Retiro de CIDR + PGF2a (2ml) + Ecg (1.5 ml)	23/04/2022	09:52:00	Estrovet (0.4 ml)
8	Lucma	Mutuyniyuq	120	15/04/2022	10:17:00	CIDR + ESTROVET 0.8 ml	22/04/2022	09:50:00	Retiro de CIDR + PGF2a (2ml) + Ecg (1.5 ml)	23/04/2022	09:50:00	Estrovet (0.4 ml)
9	Arma	Otaña	104	13/04/2022	08:10:00	CIDR + ESTROVET 0.8 ml	20/04/2022	08:00:00	Retiro de CIDR + PGF2a (2ml) + Ecg (1.5 ml)	21/04/2022	08:00:00	Estrovet (0.4 ml)
10	Arma	Yanahuanca	101	13/04/2022	09:39:00	CIDR + ESTROVET 0.8 ml	20/04/2022	09:06:00	Retiro de CIDR + PGF2a (2ml) + Ecg (1.5 ml)	21/04/2022	09:06:00	Estrovet (0.4 ml)
11	Arma	Yanahuanca	102	13/04/2022	09:48:00	CIDR + ESTROVET 0.8 ml	20/04/2022	09:09:00	Retiro de CIDR + PGF2a (2ml) + Ecg (1.5 ml)	21/04/2022	09:09:00	Estrovet (0.4 ml)
12	Lucma	Llactapata	119	15/04/2022	07:05:00	CIDR + ESTROVET 0.8 ml	22/04/2022	07:12:00	Retiro de CIDR + PGF2a (2ml) + Ecg (1.5 ml)	23/04/2022	07:12:00	Estrovet (0.4 ml)
13	Lucma	Matará	110	15/04/2022	07:56:00	CIDR + ESTROVET 0.8 ml	22/04/2022	08:11:00	Retiro de CIDR + PGF2a (2ml) + Ecg (1.5 ml)	23/04/2022	08:11:00	Estrovet (0.4 ml)
14	Lucma	Huancacalle	117	15/04/2022	08:54:00	CIDR + ESTROVET 0.8 ml	22/04/2022	08:52:00	Retiro de CIDR + PGF2a (2ml) + Ecg (1.5 ml)	23/04/2022	08:52:00	Estrovet (0.4 ml)
15	Lucma	Huancacalle	118	15/04/2022	08:56:00	CIDR + ESTROVET 0.8 ml	22/04/2022	08:45:00	Retiro de CIDR + PGF2a (2ml) + Ecg (1.5 ml)	23/04/2022	08:45:00	Estrovet (0.4 ml)
16	Lucma	Huancacalle	114	15/04/2022	10:55:00	CIDR + ESTROVET 0.8 ml	22/04/2022	10:17:00	Retiro de CIDR + PGF2a (2ml) + Ecg (1.5 ml)	23/04/2022	10:17:00	Estrovet (0.4 ml)

Leyenda: Esta tabla muestra la sincronización de celo con tres dosis al día 0, al día 7 y al día 8.

Anexo 3. Diagnóstico de celo - día 9

N°	Comunidad	Sector	N° Vaca	Detección de celo		Examen ecográfico			Observación
				Fecha	Presencia de celo (SI/NO)	Fecha	Observación		
							Ovario Izquierdo	Ovario Derecho	
1	Arma	Otaña	103	22/04/2022	SI	22/04/2022	Sin estructuras	Ovulo, formación de cuerpo hemorrágico	Seleccionada
2	Arma	Otaña	105	22/04/2022	SI	22/04/2022	Ya ovulo, no hay folículos	Folículo eclosionado, formara cuerpo hemorrágico	Se evaluará el tamaño de C L.
3	Vilcabamba	Salinas	107	23/04/2022	SI	23/04/2022	Sin estructuras	Presencia de folículo: 16.5 mm	Seleccionada
4	Lucma	Pucyura	112	24/04/2022	SI	24/04/2022	Folículos pequeños en desarrollo	Ovuló, formación de cuerpo hemorrágico	Se evaluará el tamaño de C L.
5	Lucma	Huancacalle	113	24/04/2022	SI	24/04/2022	Presencia de folículo: 14 mm	Folículos pequeños en desarrollo	Seleccionada
6	Lucma	Chupana	115	24/04/2022	SI	24/04/2022	Folículos pequeños en desarrollo: 5 mm	Presencia de folículo: 12.5 mm	Seleccionada
7	Lucma	Chupana	116	24/04/2022	SI	24/04/2022	Sin estructuras	Presencia de folículo: 12.7 mm	Se evaluará el tamaño de C L.
8	Lucma	Mutuyniyoy	120	24/04/2022	SI	24/04/2022	Presencia de folículo: 12.6 mm	Sin estructuras	Se evaluará el tamaño de C L.
9	Arma	Yanahuanca	101	22/04/2022	SI	22/04/2022	Folículos pequeños en desarrollo	Folículo eclosionado, formara cuerpo hemorrágico	Se evaluará el tamaño de C L.
10	Arma	Yanahuanca	102	22/04/2022	SI	22/04/2022	Estructuras con bordes irregulares	Folículos pequeños en desarrollo	Se evaluará el tamaño de C L.
11	Lucma	Llactapata	119	24/04/2022	SI	24/04/2022	Sin estructuras	Presencia de folículo: 11.5 mm	Seleccionada
12	Lucma	Matará	110	24/04/2022	SI	24/04/2022	Folículos en desarrollo: 5 mm	Presencia de folículo: 12.5 mm	Se evaluará el tamaño de C L.
13	Lucma	Huancacalle	117	24/04/2022	SI	24/04/2022	Sin estructuras	Presencia de folículo: 16.6 mm	Seleccionada
14	Lucma	Huancacalle	118	24/04/2022	SI	24/04/2022	Sin estructuras	Presencia de folículo: 11.5 mm	Ha sido inseminada, posibles problemas reproductivos
15	Lucma	Chupana	115	24/04/2022	SI	24/04/2022	Folículos pequeños en desarrollo: 5 mm	Presencia de folículo: 12.5 mm	Seleccionada
16	Lucma	Huancacalle	114	24/04/2022	SI	24/04/2022	Sin estructuras	Presencia de folículo: 13.1 mm	Seleccionada

Leyenda: Esta tabla muestra el diagnóstico de celo a los 9 días.

Anexo 4. Transferencia de embriones

N°	Comunidad	Sector	N° Vaca	Raza	CL antes de T.E. (mm)	transferencia de embriones		Raza de embrión	Datos del embrión			Estadio del embrión transferido	Observacion es
						Fecha	Hora		Procedencia	Madre	Padre		
1	Arma	Yanahuanca	101	Criollo	15.9 mm (O. D.)	30/04/2022	20:17:00	Fleckvieh	INNOVACIÓN GANADERA	MINAGRI HOGOBOSS KATHARINA TE	UNETTO	7 días	
2	Arma	Yanahuanca	102	Criollo	15.7 mm (O. D.)	29/04/2022	19:09:00	Fleckvieh	INNOVACIÓN GANADERA	MINAGRI HOGOBOSS KATHARINA TE	VESTEL	7 días	Ligero sangrado en el catéter
3	Arma	Otaña	104	Criollo	12.1 mm (O. D.)	29/04/2022	20:00:00	Fleckvieh	INNOVACIÓN GANADERA	MINAGRI HOGOBOSS KATHARINA TE	VESTEL	7 días	
4	Lucma	Matará	110	Criollo	12.5 mm (O. I.)	30/04/2022	19:30:00	Fleckvieh	INNOVACIÓN GANADERA	JPS T ARRO	VESTEL	7 días	Ligero sangrado en el catéter
5	Lucma	Huancacalle	114	Criollo	17.8 mm (O. D.)	31/04/2022	22:17:00	Fleckvieh	INNOVACIÓN GANADERA	MINAGRI HOGOBOSS KATHARINA TE	UNETTO	7 días	
6	Lucma	Huancacalle	117	Criollo	16.6 mm (O. D.)	30/04/2022	19:48:00	Fleckvieh	INNOVACIÓN GANADERA	MINAGRI HOGOBOSS KATHARINA TE	UNETTO	7 días	
7	Lucma	Huancacalle	118	Criollo	20.1 mm (O. D.)	31/04/2022	20:45:00	Fleckvieh	INNOVACIÓN GANADERA	MINAGRI HOGOBOSS KATHARINA TE	UNETTO	7 días	
8	Lucma	Llactapata	119	Criollo	19.3 mm (O. D.)	31/04/2022	19:12:00	Fleckvieh	INNOVACIÓN GANADERA	MINAGRI HOGOBOSS KATHARINA TE	UNETTO	7 días	
9	Arma	Otaña	105	Brown Swiss	18.4 mm (O. D.)	29/04/2022	19:22:00	Fleckvieh	INNOVACIÓN GANADERA	MINAGRI HOGOBOSS KATHARINA TE	VESTEL	7 días	
10	Vilcabamba	Salinas	107	Brown Swiss	20.5 mm (O. D.)	30/04/2022	18:38:00	Fleckvieh	INNOVACIÓN GANADERA	JPS T ARRO	UNETTO	7 días	
11	Lucma	Pucyura	112	Brown Swiss	16.1 mm (O. D.)	30/04/2022	19:50:00	Fleckvieh	INNOVACIÓN GANADERA	MINAGRI HOGOBOSS KATHARINA TE	VESTEL	7 días	
12	Lucma	Huancacalle	113	Brown Swiss	17.0 mm (O. I.)	31/04/2022	20:54:00	Fleckvieh	INNOVACIÓN GANADERA	MINAGRI HOGOBOSS KATHARINA TE	UNETTO	7 días	Ligero sangrado en el catéter
13	Lucma	Chupana	115	Brown Swiss	27. 2 mm (O. D.)	31/04/2022	21:43:00	Fleckvieh	INNOVACIÓN GANADERA	MINAGRI HOGOBOSS KATHARINA TE	UNETTO	7 días	
14	Lucma	Pillaopata	116	Brown Swiss	15.9 mm (O. D.)	31/04/2022	21:52:00	Fleckvieh	INNOVACIÓN GANADERA	MINAGRI HOGOBOSS KATHARINA TE	UNETTO	7 días	
15	Lucma	Mutuyniyoc	120	Brown Swiss	17.0 mm (O. I.)	31/04/2022	21:50:00	Fleckvieh	INNOVACIÓN GANADERA	MINAGRI HOGOBOSS KATHARINA TE	UNETTO	7 días	Ligero sangrado en el catéter
16	Arma	Otaña	104	Brown Swiss	12.1 mm (O. D.)	29/04/2022	20:00:00	Fleckvieh	INNOVACIÓN GANADERA	MINAGRI HOGOBOSS KATHARINA TE	VESTEL	7 días	

Leyenda: Nota: Esta tabla muestra el proceso de la transferencia de embriones por fecha, hora y procedencia de los embriones en las ejemplares criollas y Brown Swiss.

Anexo 5. Datos de colecta de embriones

Page 1 of 1

A. CERTIFICATE OF EMBRYO RECOVERY
 Breed Fleckvieh
 Donor Name KATHARINA TE. No. FL 003 Ear Tag RG
 or Tattoo 1035-I
 Owner JPS Genetica Ganadera Address SAN MIGUEL - LIMA - PERU
 Onset Estrus Date 29/12/15
 Service Sire UNETTO No. CH 120.1129.3556.9 Breeding Date 19/01/15
 ID Code _____ Freeze Date or Batch No. _____ Sexed Semen X or Y _____ Recovery Date 29/12/15
 Service Sire UNETTO No. " Total Recovered 9
 ID Code _____ Freeze Date or Batch No. _____ Sexed Semen X or Y _____ No. Cleaved/Depon. _____
 No. Unfertilized _____
 No. Transferred 7
 No. Frozen 8
 Signature OSCAR RENGIFO (INNOVACION GANADERA SAC) Firm JPS ET Code 86901

C. CERTIFICATE OF FREEZING (see reverse side for coding instructions)
 Type of Container: Straw _____ Other _____ Each container labeled to show firm code, breed, registration of donor, freeze date and straw no.

Cane No.	Straw No.	No. Embryos/ Straw	No. X Washed	Trypsin Treated	Code Stage	Code Quality	Zona Manipulated Intact	N, D, F, M or U	Comments
1	1	1	10	-	4	1	Si	N	Etileno Glycol
1	2	1	10	-	4	1	Si	N	"
1	3	1	10	-	4	1	Si	N	"
1	4	1	10	-	4	1	Si	N	"
1	5	1	10	-	4	1	Si	N	"
1	6	1	10	-	4	1	Si	N	"
1	7	1	10	-	4	1	Si	N	"
1	8	1	10	-	4	1	Si	N	"

Time from recovery to onset of freezing 3 (hrs.) Cryoprotectant and concentration, equilibration, final motility and cooling procedure
Se utilizo Etileno Glycol para DT, se equilibro -6.5°C hasta llegar a -32°C
 How Frozen: Seed Temp. 2 min Cooling Rate -0.5°C/min Plunge Temp. -32°C Other _____
 Recommended method of thawing and dilution Transferencia Directa - DT (Etileno Glycol)
De 2-3 segundos a T° ambiente luego descongelar a 35°C por 50 segundos.
 Signature OSCAR RENGIFO (INNOVACION GANADERA SAC) Firm JPS ET Code 86901 Phone 971111329

Page 1 of 1

A. CERTIFICATE OF EMBRYO RECOVERY
 Breed Fleckvieh
 Donor Name JPS TARRO No. FL 001 Ear Tag RG
 or Tattoo 054019768
 Owner JPS Genetica Ganadera Address SAN MIGUEL - LIMA - PERU
 Onset Estrus Date 19/01/15
 Service Sire UNETTO No. CH 120.1129.3556.9 Breeding Date 19/01/15
 ID Code _____ Freeze Date or Batch No. _____ Sexed Semen X or Y _____ Recovery Date 19/01/15
 Service Sire UNETTO No. " Total Recovered 13
 ID Code _____ Freeze Date or Batch No. _____ Sexed Semen X or Y _____ No. Cleaved/Depon. _____
 No. Unfertilized 12
 No. Transferred 1
 No. Frozen 1
 Signature OSCAR RENGIFO (INNOVACION GANADERA SAC) Firm JPS ET Code 86901

C. CERTIFICATE OF FREEZING (see reverse side for coding instructions)
 Type of Container: Straw _____ Other _____ Each container labeled to show firm code, breed, registration of donor, freeze date and straw no.

Cane No.	Straw No.	No. Embryos/ Straw	No. X Washed	Trypsin Treated	Code Stage	Code Quality	Zona Manipulated Intact	N, D, F, M or U	Comments
1	1	1	10	-	4	1	Si	N	Etileno Glycol

Time from recovery to onset of freezing 2 (hrs.) Cryoprotectant and concentration, equilibration, final motility and cooling procedure
Se utilizo Etileno Glycol para DT, se equilibro -6.5°C hasta llegar a -32°C
 How Frozen: Seed Temp. 2 min Cooling Rate -0.5°C/min Plunge Temp. -32°C Other _____
 Recommended method of thawing and dilution Transferencia Directa - DT (Etileno Glycol)
De 2-3 segundos a T° ambiente luego descongelar a 35°C por 50 segundos
 Signature OSCAR RENGIFO (INNOVACION GANADERA SAC) Firm JPS ET Code 86901 Phone 971111329

A. CERTIFICATE OF EMBRYO RECOVERY Page 1 of 1

Breed FLECKVIEH

Donor Name JPS TARRO No. FL 001 Ear Tag RG 05489768 or Tattoo

Owner JPS GENETICA GANADERA Address SAN MIGUEL-LIMA - PERU

Service Sire Vestel No. DE 0947331693 Breeding Date 19/02/26

ID Code _____ Freeze Date or Batch No. _____ Sexed Semen X or Y _____ Recovery Date 19/08/02

Service Sire Vestel No. DE 0947331693 Total Recovered 2

ID Code _____ Freeze Date or Batch No. _____ Sexed Semen X or Y _____ No. Cleaved/Degen. _____

Signature OSCAR PANGITO (INNOVACION GANADERA SAC) Firm INNOVACION GANADERA SAC No. Unfertilized _____

Practitioner or Leader of the Embryo Production Team Recovering Embryos

C. CERTIFICATE OF FREEZING (see reverse side for coding instructions)

Type of Container: Straw _____ Other _____ Each container labeled to show firm code, breed, reg. no., donor, freeze date and straw no.

Cane No.	Straw No.	No. Embryos/Straw	No. X Washed	Trypsin Treated	Code Stage	Code Quality	Zona Intact	Manipulated N, D, F, M or U	Comments
1	1	1	10	-	4	1	SI	N	Etileno Glycol
1	2	1	10	-	4	1	SI	N	Etileno Glycol

Time from recovery to onset of freezing 2 (hrs.) Cryoprotectant and concentration, equilibration, final molality and cooling procedure

Se utilizo Etileno Glycol para DT, se equilibra a -6.5°C hasta llegar a -32°C

How Frozen: Seed Temp. 2 min Cooling Rate -0.5°C/min Plunge Temp. -32°C Other _____

Recommended method of thawing and dilution Transferencia Directa - DT (Etileno Glycol)

De 2-3 segundos a T ambiente luego descongelar a 25°C por 50 segundos.

Signature OSCAR PANGITO (INNOVACION GANADERA SAC) Firm INNOVACION GANADERA SAC ET Code 86901 Phone (51) 971111329

A. CERTIFICATE OF EMBRYO RECOVERY Page 1 of 1

Breed FLECKVIEH

Donor Name KATHERINA TE No. FL 003 Ear Tag RG 7035-1 or Tattoo

Owner JPS GENETICA GANADERA Address SAN MIGUEL-LIMA - PERU

Service Sire Vestel No. DE 0947331693 Breeding Date 21/02/24

ID Code _____ Freeze Date or Batch No. _____ Sexed Semen X or Y _____ Recovery Date 21/03/03

Service Sire Vestel No. DE 0947331693 Total Recovered 5

ID Code _____ Freeze Date or Batch No. _____ Sexed Semen X or Y _____ No. Cleaved/Degen. _____

Signature OSCAR PANGITO (INNOVACION GANADERA SAC) Firm INNOVACION GANADERA SAC No. Unfertilized _____

Practitioner or Leader of the Embryo Production Team Recovering Embryos

C. CERTIFICATE OF FREEZING (see reverse side for coding instructions)

Type of Container: Straw _____ Other _____ Each container labeled to show firm code, breed, reg. no., donor, freeze date and straw no.

Cane No.	Straw No.	No. Embryos/Straw	No. X Washed	Trypsin Treated	Code Stage	Code Quality	Zona Intact	Manipulated N, D, F, M or U	Comments
1	1	1	10	-	4	1	SI	N	Etileno Glycol
1	2	1	10	-	4	1	SI	N	"
1	3	1	10	-	4	1	SI	N	"
1	4	1	10	-	4	1	SI	N	"

Time from recovery to onset of freezing 2 (hrs.) Cryoprotectant and concentration, equilibration, final molality and cooling procedure

Se utilizo Etileno Glycol para DT, se equilibra a -6.5°C hasta llegar a -32°C

How Frozen: Seed Temp. 2 min Cooling Rate -0.5°C/min Plunge Temp. -32°C Other _____

Recommended method of thawing and dilution Transferencia Directa - DT (Etileno Glycol)

De 2-3 segundos a T ambiente luego descongelar a 25°C por 50 segundos.

Signature OSCAR PANGITO (INNOVACION GANADERA SAC) Firm INNOVACION GANADERA SAC ET Code 86901 Phone (51) 971111329

Anexo 5. Ficha técnica de transferencia de embriones

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VILCABAMBA
GERENCIA DE DESARROLLO ECONOMICO Y PRODUCTIVO
"Año del Bicentenario".

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION EN LA CADENA PRODUCTIVA DE GANADO VACUNO EN 31 SECTORES DE LA CUENCA DE VILCABAMBA, DISTRITO DE VILCABAMBA, LA CONVENCION - CUSCO"

FICHA TECNICA DE TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

BENEFICIARIO: Nicomedes Rupaylla Rinachi N° DNI: 41136662
SECTOR: Orcona COMUNIDAD: Arma
FECHA DE INICIO: 25/03/2021 ULTIMA FECHA: 29/03/2021

DATOS DE LA VACA RECEPTORA:
ESTADO CORPORAL DEL ANIMAL: 2.5
EXAMEN GINECOLOGICO: presencia de CL 12.1mm. Seta reproductor funcional
RAZA DE LA VACA RECEPTORA: Cebú EDAD DE LA VACA: 6 años
NUMERO DE PARTOS DE LA VACA: 8 partos
OBSERVACIONES: se realiza la suplementación con vet. y minerales recomendando una alimentación mixta.

PROTOCOLO DE SINCRONIZACION:
PROTOCOLO DE SINCRONIZACION DE CERO PARA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

FECHAS:
1° 13/04/2021
2° 20/04/2021
3° 27/04/2021
4° 24/04/2021
5° 29/04/2021

HORA:
1° 08:30 AM
2° 05:00 AM
3° 08:00 AM
4° 04:00 PM
5° 08:00 PM

OBSERVACIONES DURANTE EL PROTOCOLO:

DATOS DE LA VACA DONADORA:
NOMBRE COMPLETO: MUNAGA HUBCILLAS KATHARINA TG
RAZA: Fleischschaff NUMERO DE REGISTRO: 1095-1
FECHA/NACIMIENTO: 17/09/2019 ORIGEN: Perú
TATUAJE OREJA DER: 059 TATUAJE OREJA IZQ: 1030

DATOS DEL PADRE:
NOMBRE: Vetei N° REG: 09 4733 1693
RAZA: Fleischschaff

DATOS DE EMBRIONES:
PROCEDENCIA: INNOVACION GANADERA EDAD: 07 DIAS
EMBRIONES CONGELADOS EN PAJILLAS DE 0.25ml

NOTA: La presente actividad se hace en referencia y al cumplimiento de la meta **01.05.04 TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN ANIMALES SELECCIONADOS DE LOS 51**

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VILCABAMBA
GERENCIA DE DESARROLLO ECONOMICO Y PRODUCTIVO
"Año del Bicentenario".

SECTORES DE INTERVENCION DEL PROYECTO, correspondiente a la **ACCION 01.05 MEJORAMIENTO GENETICO DEL GANADO VACUNO**, en cumplimiento del **COMPONENTE I: SUFICIENTE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA EN EL MANEJO INTEGRADO DE GANADO VACUNO**.

Es así que se ha seleccionado al productor antes mencionado según al trabajo desarrollado durante la ejecución de las actividades del proyecto y teniendo antecedentes del logro de crias nacidas por inseminación artificial.

Es importante manifestar que las crias logradas por transferencia de embriones son de alto valor genético que requieren un cuidado y tratamiento diferenciado frente a otros animales, es así que el logro de la cria nacida por T.E. implica realizar un seguimiento más exhaustivo debido a que se debe llevar los registros correspondientes con los responsables de la Gerencia de Desarrollo Económico y Productivo de la Municipalidad Distrital de Vilcabamba. Habiendo que el beneficiario comprometerse a realizar actividades inherentes al mejoramiento genético en los hatos ganaderos u otras que se puedan desarrollar.

Siendo responsabilidad del beneficiario cuidar y comprometerse con la finalidad de estas crias nacidas por T.E.

Beneficiario (Firma y Huella)
DNI: 41136662

ESPECIALISTA (TRANSFERENCISTA)

EXTENSIONISTA

RESIDENTE

SUPERVISOR

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VILCABAMBA
GERENCIA DE DESARROLLO ECONOMICO Y PRODUCTIVO
"Año del Bicentenario".

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION EN LA CADENA PRODUCTIVA DE GANADO VACUNO EN 51 SECTORES DE LA CUENCA DE VILCABAMBA, DISTRITO DE VILCABAMBA, LA CONVENCION - CUSCO"

FICHA TECNICA DE TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

BENEFICIARIO: Tegflic Rayme Mendoza N° DNI: 455121160
 SECTOR: Huachapata COMUNIDAD: Lucma
 FECHA DE INICIO: 29/1/2021 ULTIMA FECHA: 01/1/2021

DATOS DE LA VACA RECEPTORA:
 ESTADO CORPORAL DEL ANIMAL: 3
 EXAMEN GINECOLOGICO: preparación de Ct 19 x 3 mm. Est. productor Auzofred
 RAZA DE LA VACA RECEPTORA: Brown Swiss, EDAD DE LA VACA: 5 años
 NUMERO DE PARTOS DE LA VACA: 3 paros
 OBSERVACIONES: se suplementa con VtB y mineral. se recomienda una alimentación máxima.

PROTOCOLO DE SINCRONIZACION:

PROTOCOLO DE SINCRONIZACION DE CELO PARA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

FECHAS:

1°	<u>19/04/2021</u>	HORA	<u>07:00 AM</u>
2°	<u>20/04/2021</u>		<u>07:12 AM</u>
3°	<u>22/04/2021</u>		<u>07:12 AM</u>
4°	<u>24/04/2021</u>		<u>03:30 PM</u>
5°	<u>01/05/2021</u>		<u>09:12 PM</u>

OBSERVACIONES DURANTE EL PROTOCOLO:

DATOS DE LA VACA DONADORA:
 NOMBRE COMPLETO: MINGARI HUACALC VANMABLE KATHARINA TE
 RAZA: Fleckvieh NUMERO DE REGISTRO: 1595
 FECHA NACIMIENTO: 17/04/2019 ORIGEN: Perú
 TATUAJE OREJA DER: 002 TATUAJE OREJA IZQ: 1035

DATOS DEL PADRE:
 NOMBRE: UNETO N° REG: 140 1137 3526-9
 RAZA: Fleckvieh

DATOS DE EMBRIONES:
 PROCEDENCIA: INNOVACION GANADERA EDAD: 07 DIAS
 EMBRIONES CONGELADOS EN PAJILLAS DE 0.25ml

NOTA: La presente actividad se hace en referencia y al cumplimiento de la meta 01.05.04 TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN ANIMALES SELECCIONADOS DE LOS 51

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VILCABAMBA
GERENCIA DE DESARROLLO ECONOMICO Y PRODUCTIVO
"Año del Bicentenario".

SECTORES DE INTERVENCION DEL PROYECTO, correspondiente a la ACCION 01.05 MEJORAMIENTO GENETICO DEL GANADO VACUNO, en cumplimiento del COMPONENTE I: SUFICIENTE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA EN EL MANEJO INTEGRADO DE GANADO VACUNO.

Es así que se ha seleccionado al productor antes mencionado según al trabajo desarrollado durante la ejecución de las actividades del proyecto y teniendo antecedentes del logro de crias nacidas por inseminación artificial.

Es importante manifestar que las crias logradas por transferencia de embriones son de alto valor genético que requieren un cuidado y tratamiento diferenciado frente a otros animales, es así que el logro de la cria nacida por T.E. implica realizar un seguimiento más exhaustivo debido a que se debe llevar los registros correspondientes con los responsables de la Gerencia de Desarrollo Económico y Productivo de la Municipalidad Distrital de Vilcabamba. Habiendo que el beneficiario comprometerse a realizar actividades inherentes al mejoramiento genético en los hatos ganaderos u otras que se puedan desarrollar.

Siendo responsabilidad del beneficiario cuidar y comprometerse con la finalidad de estas crias nacidas por T.E.

Beneficiario (Firma y Huella)
DNI.....

.....
ESPECIALISTA (TRANSFERENCISTA)

.....
EXTENSIONISTA

RESIDENTE

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VILCABAMBA
Cusco
.....
SUPERVISOR



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VILCABAMBA
GERENCIA DE DESARROLLO ECONOMICO Y PRODUCTIVO
"Año del Bicentenario".



PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION EN LA CADENA PRODUCTIVA DE GANADO VACUNO EN 51 SECTORES DE LA CUENCA DE VILCABAMBA, DISTRITO DE VILCABAMBA, LA CONVENCION - CUSCO"

FICHA TECNICA DE TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

BENEFICIARIO: Hugo Echea Bacangal N° DNI: 40033263
SECTOR: Huancacave COMUNIDAD: Luzma
FECHA DE INICIO: 29.1.2021 ULTIMA FECHA: 31.1.2021
DATOS DE LA VACA RECEPTORA:
ESTADO CORPORAL DEL ANIMAL: 2.5
EXAMEN GINECOLOGICO: presencia de CL: 20-4 Sist. reproductor funcional
RAZA DE LA VACA RECEPTORA: capeta EDAD DE LA VACA: 5 años
NUMERO DE PARTOS DE LA VACA: 2 novatos
OBSERVACIONES: Se suplementa con vit. y mineral. Se recomienda una alimentación mixta.

PROTOCOLO DE SINCRONIZACION:

PROTOCOLO DE SINCRONIZACION DE CERO PARA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES



FECHAS:	HORA
1° <u>15.04.2021</u>	<u>08:36 AM</u>
2° <u>22.04.2021</u>	<u>08:45 AM</u>
3° <u>23.04.2021</u>	<u>08:45 AM</u>
4° <u>24.04.2021</u>	<u>04:30 PM</u>
5° <u>21.05.2021</u>	<u>08:45 PM</u>

OBSERVACIONES DURANTE EL PROTOCOLO:

DATOS DE LA VACA DONADORA:

NOMBRE COMPLETO: MIVARA HUACAS KATHALINA TE
RAZA: Fleischsch NUMERO DE REGISTRO: 1052-1
FECHA NACIMIENTO: 13.04.2019 ORIGEN: Perú
TATUAJE OREJA DER: 003 TATUAJE OREJA IZQ: 103

DATOS DEL PADRE:

NOMBRE: UNETTO N° REG: 120-1137-3556-9
RAZA: Fleischsch

DATOS DE EMBRIONES:

PROCEDENCIA: INNOVACION GANADERA EDAD: 07 DIAS
EMBRIONES CONGELADOS EN PAJILLAS DE 0.25ml

NOTA: La presente actividad se hace en referencia y al cumplimiento de la meta 01.05.04 TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN ANIMALES SELECCIONADOS DE LOS 51



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VILCABAMBA
GERENCIA DE DESARROLLO ECONOMICO Y PRODUCTIVO
"Año del Bicentenario".



SECTORES DE INTERVENCION DEL PROYECTO, correspondiente a la ACCION 01.05 MEJORAMIENTO GENETICO DEL GANADO VACUNO, en cumplimiento del COMPONENTE I: SUFICIENTE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA EN EL MANEJO INTEGRADO DE GANADO VACUNO.

Es así que se ha seleccionado al productor antes mencionado según al trabajo desarrollado durante la ejecución de las actividades del proyecto y teniendo antecedentes del logro de crías nacidas por inseminación artificial.

Es importante manifestar que las crías logradas por transferencia de embriones son de alto valor genético que requieren un cuidado y tratamiento diferenciado frente a otros animales, es así que el logro de la cría nacida por T.E. implica realizar un seguimiento más exhaustivo debido a que se debe llevar los registros correspondientes con los responsables de la Gerencia de Desarrollo Económico y Productivo de la Municipalidad Distrital de Vilcabamba. Habiendo que el beneficiario comprometerse a realizar actividades inherentes al mejoramiento genético en los hatos ganaderos u otras que se puedan desarrollar.

Siendo responsabilidad del beneficiario cuidar y comprometerse con la finalidad de estas crías nacidas por T.E.

[Handwritten Signature]

Beneficiario (Firma y Huella)
DNI: 40033263

ESPECIALISTA (TRANSFERENCISTA)

EXTENSIONISTA

[Handwritten Signature]
RESIDENTE

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VILCABAMBA
C/ P. OSQUEMUN CUSCO
[Handwritten Signature]
ING. Jhonny Parra Ortiz
SUPERVISOR

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VILCABAMBA
GERENCIA DE DESARROLLO ECONOMICO Y PRODUCTIVO
"Año del Bicentenario".

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION EN LA CADENA PRODUCTIVA DE GANADO VACUNO EN 51 SECTORES DE LA CUENCA DE VILCABAMBA, DISTRITO DE VILCABAMBA, LA CONYENCION - CUSCO"

FICHA TECNICA DE TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

BENEFICIARIO: Florencio Umens Huaman Nº DNI: 24974802
SECTOR: Mutuyayes COMUNIDAD: Huama
FECHA DE INICIO: 29/03/2021 ULTIMA FECHA: 01/05/2021

DATOS DE LA VACA RECEPTORA:
ESTADO CORPORAL DEL ANIMAL: 2-75
EXAMEN GINECOLOGICO: Presencia de CL 17.0 mm. Sol. reproductor funcional
RAZA DE LA VACA RECEPTORA: Holslein EDAD DE LA VACA: 7 años
NUMERO DE PARTOS DE LA VACA: 4 partos
OBSERVACIONES:

PROTOCOLO DE SINCRONIZACION:

PROTOCOLO DE SINCRONIZACION DE CELO PARA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

1	2	3	4
↓	↓	↓	↓
1	2	3	4
↓	↓	↓	↓
1	2	3	4
↓	↓	↓	↓
1	2	3	4

FECHAS:

1º <u>19/04/2021</u>	HORA <u>10:17 AM</u>
2º <u>22/04/2021</u>	<u>09:50 AM</u>
3º <u>23/04/2021</u>	<u>09:50 AM</u>
4º <u>24/04/2021</u>	<u>05:20 PM</u>
5º <u>01/05/2021</u>	<u>02:50 PM</u>

OBSERVACIONES DURANTE EL PROTOCOLO:

DATOS DE LA VACA DONADORA:
NOMBRE COMPLETO: MUAGRI HUACACASA KATHARINA TE
RAZA: Fleischschaff NUMERO DE REGISTRO: 1026-7
FECHA/NACIMIENTO: 17/09/2019 ORIGEN: Perú
TATUAJE OREJA DER: 003 TATUAJE OREJA IZQ: 1035

DATOS DEL PADRE:
NOMBRE: VALETTA Nº REG: 120 1127 3056-9
RAZA: Fleischschaff

DATOS DE EMBRIONES:
PROCEDENCIA: INNOVACION CANADESA EDAD: 07 DIAS
EMBRIONES CONGELADOS EN PAJILLAS DE 0.25ml

NOTA: La presente actividad se hace en referencia y al cumplimiento de la meta 01.05.04 TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN ANIMALES SELECCIONADOS DE LOS 51

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VILCABAMBA
GERENCIA DE DESARROLLO ECONOMICO Y PRODUCTIVO
"Año del Bicentenario".

SECTORES DE INTERVENCION DEL PROYECTO, correspondiente a la ACCION 01.05 MEJORAMIENTO GENETICO DEL GANADO VACUNO, en cumplimiento del COMPONENTE I: SUFICIENTE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN EL MANEJO INTEGRADO DE GANADO VACUNO.

Es así que se ha seleccionado al productor antes mencionado según el trabajo desarrollado durante la ejecución de las actividades del proyecto y teniendo antecedentes del logro de crías nacidas por inseminación artificial.

Es importante manifestar que las crías logradas por transferencia de embriones son de alto valor genético que requieren un cuidado y tratamiento diferenciado frente a otros animales, es así que el logro de la cría nacida por T.E. implica realizar un seguimiento más exhaustivo debido a que se debe llevar los registros correspondientes con los responsables de la Gerencia de Desarrollo Económico y Productivo de la Municipalidad Distrital de Vilcabamba. Habiendo que el beneficiario comprometerse a realizar actividades inherentes al mejoramiento genético en los hatos ganaderos u otras que se puedan desarrollar.

Siendo responsabilidad del beneficiario cuidar y comprometerse con la finalidad de estas crías nacidas por T.E.

Florencio Umens Huaman
Beneficiario (Firma y Huella)
DNI: 24974802

.....

ESPECIALISTA (TRANSFERENCISTA)

[Firma]
RESIDENTE

.....

EXTENSIONISTA

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VILCABAMBA
"Año del Bicentenario".
[Firma]
ING. JIMMY PARRA CRISTÓBAL
SUPERVISOR

Anexo 6. Panel fotográfico

Fotografía N° 1: Selección de ejemplares receptoras criollas



Leyenda: Proceso de selección de ejemplares receptoras en la comunidad campesina de Lucma: La imagen muestra una fotografía durante el proceso de selección de ejemplares receptoras para la transferencia de embriones en la comunidad de Vilcabamba, sector Llactapata.

Fotografía N° 2: Selección de ejemplares receptoras Brown Swiss



Leyenda: Proceso de selección de vacas en la comunidad campesina de Lucma: La imagen muestra una fotografía durante el proceso de selección de receptoras para la transferencia de embriones en la comunidad de Lucma, sector Huancacalle.

Fotografía N° 3: Preparación de primera dosis de sincronización de celo



Leyenda: Preparación de la primera dosis de sincronización de celo: La imagen muestra la preparación de la primera dosis de sincronización con CIDR + ESTROVET 0.8 ml.

Fotografía N° 4: Segunda dosis de sincronización de celo



Leyenda: Preparación de la segunda dosis de sincronización de celo: La imagen muestra la segunda dosis de sincronización con retiro de CIDR + PGF2a (2ml) + Ecg (1.5 ml).

Fotografía N° 5: Tercera dosis de sincronización de celo



Leyenda: Preparación de la tercera dosis de sincronización de celo: La imagen muestra la tercera dosis de sincronización de celo, en la cual se aplicó Estrovet (0.4 ml).

Fotografía N° 6: Examen de ultrasonografía para determinar el tamaño de cuerpo lúteo



Leyenda: Preparación del ecógrafo para realizar diagnóstico de tamaño de cuerpo lúteo antes de la Transferencia de Embriones: La imagen muestra la preparación del ecógrafo para realizar diagnóstico de cuerpo lúteo antes de la Transferencia de Embriones.

Fotografía N° 7: Determinación de tamaño de cuerpo lúteo antes de la transferencia de embriones



Leyenda: Diagnóstico de cuerpo lúteo antes de la transferencia: La imagen muestra el diagnóstico de cuerpo lúteo con ecógrafo antes de la transferencia.

Fotografía N° 8: Exámenes previos a la transferencia de embriones



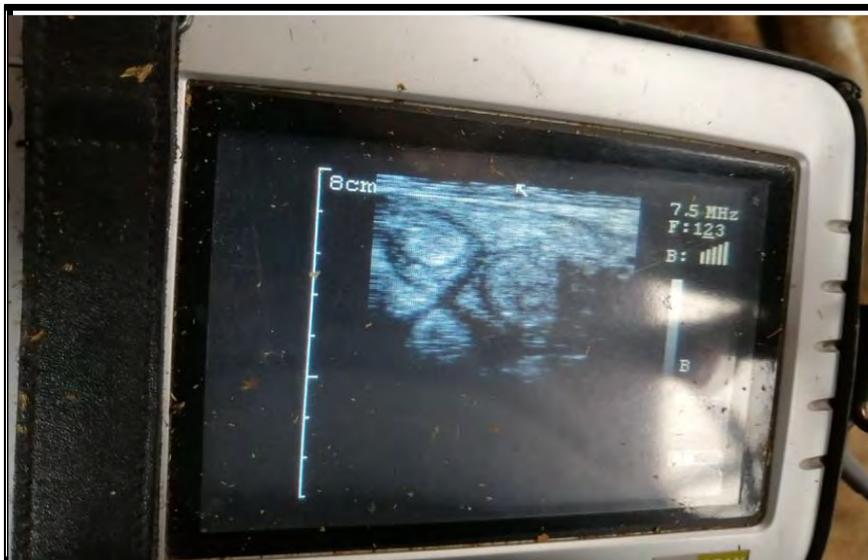
Leyenda: Exámenes previos a la transferencia de embriones, revisión de desarrollo de cuerpo lúteo.

Fotografía N° 9: Proceso de transferencia de embriones



Leyenda: Proceso de la Transferencia de Embriones: La imagen muestra el proceso de transferencia de embriones.

Fotografía N° 10: Diagnostico de preñez, día 32



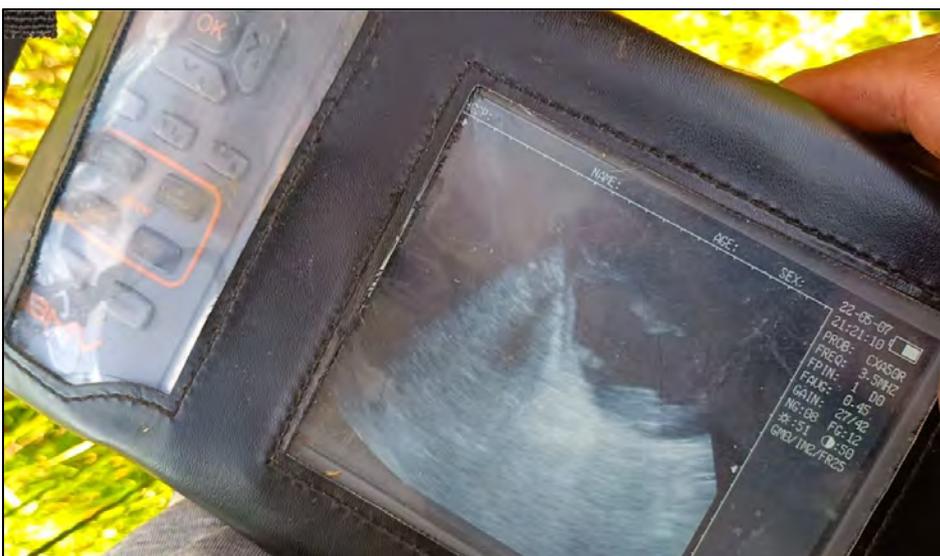
Leyenda: Examen de ultrasonografía para diagnóstico de preñez en el día 32 posterior a la transferencia de embriones.

Fotografía N° 11: Diagnostico de preñez, día 45



Leyenda: Examen de ultrasonografía para diagnóstico de preñez en el día 45 posterior a la transferencia de embriones.

Fotografía N° 11: Diagnostico de preñez, día 60



Leyenda: Examen de ultrasonografía para diagnóstico de preñez en el día 60 posterior a la transferencia de embriones.