

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HUANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE NEGOCIOS
AGRONÓMICOS Y FORESTALES**



TESIS

**Análisis de la eficiencia de palpación abdominal vs ecografía transrectal en
diagnóstico gestacional del proceso productivo de cabras de Luricocha**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CIENCIA ANIMAL

PRESENTADO POR:

Bach. MANUEL ANDRES HUAIRA CANCHARI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE NEGOCIOS AGRONÓMICOS Y FORESTALES

ASESOR:

Dr. RENE ANTONIO HINOJOSA BENAVIDES

HUANTA - AYACUCHO

2025

NOMBRE DEL TRABAJO

Análisis de la eficiencia de palpación abdominal vs ecografía transrectal en diagnóstico gestacional

AUTOR

Manuel Andres Huaira Canchari

RECuento DE PALABRAS

17407 Words

RECuento DE CARACTERES

99980 Characters

RECuento DE PÁGINAS

80 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.1MB

FECHA DE ENTREGA

Jun 1, 2025 11:14 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jun 1, 2025 11:15 PM GMT-5**● 18% de similitud general**

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

- 18% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HUANTA
Creada por Ley N° 29658

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE NEGOCIOS AGRONOMICOS Y FORESTALES

"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
EN INGENIERIA DE NEGOCIOS AGRONOMICOS Y FORESTALES**

En Huanta, en el auditorio de cinco esquinas Estudios Generales de la Universidad Nacional Autónoma de Huanta, a los 10 días del mes de julio del 2025, siendo las 15:30 horas, se dio inicio al acto académico de sustentación de tesis con la presencia de los docentes:

Dr. Genaro Mario Condori Ramos	Presidente
Dr. Uriel Rigoberto Quispe Quezada	Primer miembro
Dr. René Antonio Hinojosa Benavides	Segundo miembro

Se procedió a dar lectura a la Resolución de Vicepresidencia Académica N° 041-2025-CO-UNAH, en la que señala fecha, hora y designación de jurado evaluador para la sustentación de tesis del Bachiller Manuel Andres Huaira Canchari, con la tesis titulada "ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DE PALPACIÓN ABDOMINAL VS ECOGRAFÍA TRANSRECTAL EN DIAGNÓSTICO GESTACIONAL DEL PROCESO PRODUCTIVO DE CABRAS DE LURICOCHA" y asesorado por: Dr. René Antonio Hinojosa Benavides para optar el Título profesional de Ingeniero en Negocios Agronómicos y Forestales.

Observaciones:

NINGUNA

Terminada la sustentación se procedió a la formulación de preguntas por los miembros del jurado evaluador, los mismos que fueron defendidas y absueltas por la tesista. Acto seguido se procedió a calificar con el resultado siguiente:

Cum laude	()
Bueno	(X)
Aprobado	()
No aprueba	()

Con la calificación de *DIECISIETE* *17.0*
Siendo las *04:30 p.m.* da por finalizada el acto académico de sustentación de tesis pasando a firmar los miembros del jurado evaluador.

[Signature]
.....
Dr. Genaro Mario Condori Ramos
PRESIDENTE

[Signature]
.....
Dr. René Antonio Hinojosa Benavides
SEGUNDO MIEMBRO

[Signature]
.....
Dr. Uriel Rigoberto Quispe Quezada
PRIMER MIEMBRO

[Signature]
.....
Bach. Manuel Andres Huaira Canchari
TESISTA

**ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DE PALPACIÓN ABDOMINAL VS
ECOGRAFÍA TRANSRECTAL EN DIAGNÓSTICO
GESTACIONAL DEL PROCESO PRODUCTIVO DE CABRAS DE
LURICOCHA**

TESISTA

Bach. Manuel Andres Huaira Canchari

ASESOR

Dr. Rene Antonio Hinojosa Benavides

CIP N° 74510

DEDICATORIA

A Dios, por otorgarme la fuerza, el entendimiento y la perseverancia necesarias para concluir esta importante etapa de mi vida.

A mis padres, por su cariño incondicional, sus consejos, su ejemplo de dedicación y por ser el pilar fundamental en cada uno de mis logros.

AGRADECIMIENTO

A Yeni Cabezas Villar, Karina Crespo Mallqui, Maura Villar, pobladores de Ocana y Pampay, quienes me brindaron acceso a sus hatos de cabras, incondicionalmente.

A Víctor Angeles Barboza Baños, presidente comunal de Pampay, quien me dio la autorización para realizar el presente trabajo de investigación en la comunidad de Pampay, Luricocha.

A Edson Raúl Mendez Gutiérrez, presidente comunal de Ocana, quien me dio la autorización para realizar el presente trabajo de investigación en la comunidad de Ocana, Luricocha.

Al Dr. Rene Antonio Hinojosa Benavides, mi asesor de tesis, por su orientación, paciencia y disposición para guiarme durante este proceso académico.

RESUMEN

Es primordial tener un enfoque que permita evaluar tanto los efectos directos de cada técnica como la interacción entre diferentes métodos de diagnóstico de preñez y las características de las localidades, motivo por el cual la presente investigación tiene el objetivo de evaluar la efectividad de la palpación abdominal vs ecografía transrectal como métodos de diagnóstico de preñez, dentro del proceso productivo del distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho, comparando el diagnóstico inicial obtenido mediante ambos métodos y el resultado final confirmado por el parto. En el marco de la metodología utilizada se inició con la selección de cabras con antecedentes reproductivos recientes, aplicando las técnicas de palpación abdominal y la de ultrasonografía transrectal, registrando los datos recolectados haciendo seguimiento hasta la fecha esperada de parto para validar el resultado de cada técnica, mediante el índice de concordancia Kappa y el análisis de varianza, para la interpretación de la precisión diagnóstica.

Se resalta entre los resultados que, en Pampay, la palpación abdominal presentó un índice de Kappa negativo (-0.288), indicando una pobre concordancia y una alta tasa de errores en la detección de gestación, en contraste con la ecografía transrectal que alcanzó un índice de 0.640, considerado como una concordancia sustancial, lo que refleja una alta eficiencia para el diagnóstico temprano y certero. De otro lado, en la comunidad de Ocana, tanto la palpación como la ecografía mostraron un nivel de concordancia regular, con índices de 0.377 y 0.351 respectivamente, sugiriendo que aunque la eficiencia fue moderada, la ecografía siguió siendo ligeramente superior.

Se concluye que, la ecografía transrectal constituye una herramienta superior en términos de eficiencia diagnóstica frente a la palpación abdominal, especialmente en fases tempranas de gestación, contribuyendo de manera significativa a la mejora del proceso reproductivo en caprinos, lo que amerita reconocerla como el método más confiable para el diagnóstico precoz de gestación en pequeños rumiantes, debido a su alta sensibilidad y especificidad, mientras que, la eficiencia de la palpación abdominal, aunque accesible y de bajo costo, depende en gran medida de la experiencia del operador, pudiendo ser utilizada en contextos donde la ecografía no esté disponible.

Palabras clave:

Capra hircus, palpación abdominal, ecografía transrectal, Diagnóstico gestacional

ABSTRACT

It is essential to have an approach that allows to evaluate both the direct effects of each technique and the interaction between different methods of pregnancy diagnosis and the characteristics of the localities, which is why the present investigation has the objective of evaluating the effectiveness of abdominal palpation vs. transrectal ultrasonography as methods of pregnancy diagnosis, within the productive process of the district of Luricocha, Huanta, Ayacucho, comparing the initial diagnosis obtained by both methods and the final result confirmed by calving. The methodology used began with the selection of goats with recent reproductive history, applying the techniques of abdominal palpation and transrectal ultrasonography, recording the data collected and following up until the expected calving date to validate the result of each technique, using the Kappa concordance index and analysis of variance, for the interpretation of diagnostic accuracy.

Among the results, in Pampay, abdominal palpation showed a negative Kappa index (-0.288), indicating poor concordance and a high error rate in the detection of gestation, in contrast to transrectal ultrasound, which reached an index of 0.640, considered a substantial concordance, reflecting a high efficiency for early and accurate diagnosis. On the other hand, in the Ocana community, both palpation and ultrasound showed a fair level of agreement, with indices of 0.377 and 0.351 respectively, suggesting that although the efficiency was moderate, ultrasound remained slightly superior.

It is concluded that transrectal ultrasound is a superior tool in terms of diagnostic efficiency compared to abdominal palpation, especially in early stages of pregnancy, contributing significantly to the improvement of the reproductive process in goats. This makes it the most reliable method for the early diagnosis of pregnancy in small ruminants, due to its high sensitivity and specificity, while the efficiency of abdominal palpation, although accessible and low cost, depends largely on the experience of the operator, and can be used in contexts where ultrasonography is not available.

Key words:

Capra hircus, abdominal palpation, transrectal ultrasound, gestational diagnosis.

Contenido

RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
CAPÍTULO I.....	16
EL PROBLEMA	16
1. Planteamiento del problema.....	16
1.1. Descripción y formulación del problema.....	16
Interrogante general.....	17
Interrogantes específicas	18
1.2. Objetivos	18
1.2.1. Objetivo general	18
1.2.2. Objetivos específicos.....	18
1.3. Justificación e importancia.....	18
1.3.1. Justificación.....	18
1.3.2. Importancia.....	19
1.4. Hipótesis.....	20
1.4.1. Hipótesis general	20
1.4.2. Hipótesis específicas	20
1.5. Variables	20

Variable independiente: Métodos de diagnóstico gestacional	20
Variable Dependiente: Eficiencia diagnóstica	20
1.6. Operacionalización de variables	21
CAPÍTULO II	22
MARCO TEÓRICO.....	22
2. Marco Teórico	22
2.1. Antecedentes	22
2.2. Bases teóricas	33
2.3. Definición de términos	43
CAPÍTULO III.....	45
METODOLOGÍA	45
3.1. Tipo y nivel de investigación	45
3.2. Ámbito temporal y espacial	47
3.3. Población y muestra	48
3.4. Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos	49
3.5. Procedimientos.....	50
3.6. Análisis de datos	50
CAPÍTULO IV.....	52
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
CONCLUSIONES	57
RECOMENDACIONES	57
REFERENCIAS.....	58
ANEXOS	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Operacionalización de las variables</i>	21
Tabla 2 Velocidad de propagación de ultrasonido según densidad del tejido	39
Tabla 3 Capacidad de penetración de ondas de ultrasonido de distinta frecuencia ..	40
Tabla 4 Estructura del diseño de investigación.....	46
Tabla 5 Valores Z	48
Tabla 6 Distribución de la muestra.....	49
Tabla 7 Técnicas e instrumentos utilizados	50
Tabla 8 Organización de datos	51
Tabla 9 Interpretación de los valores de Kappa	51
Tabla 10 Diagnósticos iniciales y finales de preñez.....	52
Tabla 11 Diagnósticos acertados de preñez	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>imágenes generadas por ultrasonido</i>	41
Figura 2 <i>Mapa de las comunidades de Ocana y Pampay , Luricocha – Huanta</i>	47

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 <i>Matriz de consistencia del proyecto</i>	64
Anexo 2 <i>Ficha de diagnóstico de palpación abdominal en Pampay</i>	65
Anexo 3 <i>Ficha de diagnóstico de ecografía en Pampay</i>	66
Anexo 4 <i>Ficha de diagnóstico de palpación abdominal en Ocana</i>	67
Anexo 5 <i>Ficha de diagnóstico de ecografía en Ocana.....</i>	67
BASE DE DATOS.....	68
Anexo 6 <i>Resultados iniciales y finales de palpación abdomina vs ecografía transrectal en el diagnóstico gestacional</i>	69
Anexo 7 <i>Diagnósticos acertados en las comunidades de Pampay y Ocana</i>	71
Anexo 8 <i>Permiso para realizar la investigacion en la comunidad de Pampay</i>	73
Anexo 9 <i>Permiso para realizar la investigacion en la comunidad de Ocana</i>	74
FOTOGRAFÍAS	75

INTRODUCCIÓN

La determinación temprana y precisa del estado gestacional en cabras (*Capra hircus*) se constituye en un valor estratégico para el proceso productivo, ya que permite una adecuada planificación de los recursos y una mejora de los índices productivos del hato, y dentro del conjunto de técnicas disponibles para este fin, destacan la palpación abdominal y la ecografía transrectal, métodos con diferentes grados de precisión en un sistema de producción caprina, donde la eficiencia reproductiva es uno de los pilares fundamentales, sobre todo en sistemas de pequeña escala que se dan en zonas rurales, representando sostenibilidad económica para muchas familias (Flores, 2023).

En un modelo de producción caprina predominantemente tradicional, la elección del método diagnóstico suele depender más de factores prácticos y empíricos que de evidencias comparativas científicas; mientras que, la ecografía transrectal representa una alternativa tecnológica que permite un diagnóstico preciso en diversas especies domésticas (Mendoza, 2021); y es que la utilización de la ecografía ha revolucionado el diagnóstico de preñez, puesto que posibilita diagnósticos gestacionales tempranos, incluso ya es posible visualizar en el día 16 de la preñez una estructura anecogénica en el tejido uterino que correspondería con la vesícula embrionaria (Galián et al., 2021); del mismo modo Rossetti et al. (2020) resalta la importancia de conocer el porcentaje de preñez y descartar de problemas reproductivos, de tal manera que, si se observara tempranamente un bajo porcentaje se podría ordenar el manejo reproductivo de una majada, separando a tiempo las hembras que no quedaron preñadas para que ingresen a un nuevo empadre.

La palpación abdominal ha sido por años una herramienta básica y accesible para los productores pecuarios, al no exigir equipos costosos ni personal especializado, pero su eficacia está limitada a la experiencia del operador y la etapa de preñez en la que se realiza; motivo por el cual la presente investigación tiene el objetivo de evaluar la efectividad de la palpación abdominal vs ecografía transrectal como métodos de diagnóstico de preñez, dentro del proceso productivo de caprinos en el distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1. Planteamiento del problema

1.1. Descripción y formulación del problema

La producción caprina es considerada una de las actividades pecuarias que generan ingresos económicos para las familias dedicadas a la producción y comercialización de este rumiante principalmente de las comunidades rurales. La ganadería caprina contribuye a la supervivencia de importantes poblaciones rurales donde los recursos sociales y económicos son escasos. Si se presta suficiente atención y apoyo a este mejoramiento productivo, puede contribuir en mejorar la calidad de vida de los productores.

Mejorar la producción caprina es de suma importancia, siendo relevante el diagnóstico de gestación, la precocidad de él y la determinación de la cantidad de embriones en desarrollo, mediante técnicas eficaces tal como la ecografía transrectal, para realizar la programación tanto de la gestión económica de la explotación, como del manejo de los animales. Mediante un manejo productivo adecuado se va poder minimizar los costos de producción y aumentar la eficiencia productiva. A nivel mundial se calcula que existen alrededor de 780 millones de cabezas de ganado caprino (FAOSTAT, 2016), lo que significa que las personas se están dedicando a la crianza y comercialización, ya sea por su calidad y valoración económica, particularmente la producción caprina se destina al autoconsumo ya que existen regiones que presentan altos niveles de pobreza y condiciones inadecuadas por ende limita la producción e influye a la demanda de sus derivados de esta especie (Ludeña et al., 2021)

En el Perú, se cuenta con 1 880 000 cabezas de ganado caprino, mayormente distribuidas en las regiones de Piura, Ayacucho, Huancavelica, Áncash y Lima (MINAGRI, 2017), a pesar de la disminución de sus precios reales, insuficiente asistencia técnica, despoblación del sector rural, bajo nivel tecnológico y uso inadecuado de los recursos naturales como pasto y agua, es así que, en las zonas rurales, el diagnóstico de gestación es realizado de manera empírica.

En Huanta no se acostumbra aún los registros productivos ni reproductivos, causando una deficiente organización, siendo de vital importancia poseer una línea de base para posteriores investigaciones, limitada transferencia tecnológica, deficiente política sectorial hacia la crianza de caprinos, deficientes estrategias de mercado, la carencia de datos y la escasa información sobre fertilidad, natalidad, duración de la gestación, y demás registros productivos y reproductivos en caprinos criollos, de tal manera que, la falta de recursos económicos ha influido en un deficiente manejo tecnificado del sistema de producción caprino, pero existe la necesidad de conservar y mejorar la especie, así mismo se ha visto la falta de asistencia técnica, abastecimiento de pastizales y finalmente su comercialización; ya que en la producción de caprinos existe el poco interés en su crianza, por ende, promueven la crianza de otras especies, tal vez por su valor económico mayor a comparación del caprino.

Las consecuencias generales son, la falta de interés en la crianza de esta especie caprina, que contribuye a una baja eficiencia reproductiva del hato generando mayor mortalidad de la especie, así mismo hay animales improproductivos que generan mayores costos de producción, de igual manera al tener animales que no llegan a cumplir la madurez adecuada hacen que la genética decrezca, por ello hay efectos devastadores sobre la rentabilidad, ya que crían de forma tradicional y contribuye a no revalorar la especie y sus derivados; no obstante, la ultrasonografía es una alternativa de solución de gran preponderancia en el diagnóstico de preñez en cabras, ya que, si bien es cierto que es un método muy caro, también es cierto que no hay otro método confiable, ya que esta técnica es conocida también como ecografía, utiliza las ondas de sonido y sus ecos de forma tal que logran hacer visibles las estructuras de un cuerpo.

Formulación del problema

Interrogante general

¿Cuál es la eficiencia comparativa entre la palpación abdominal y la ecografía transrectal, como métodos de diagnóstico de preñez en cabras, dentro del proceso productivo del distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho?

Interrogantes específicas

- ¿Cuál es la efectividad diagnóstica de la ecografía transrectal en comparación con la palpación abdominal en la comunidad campesina de Pampay, distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho?
- ¿Cuál es la efectividad diagnóstica de la ecografía transrectal en comparación con la palpación abdominal en la comunidad campesina de Ocana, distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar la efectividad de la palpación abdominal vs ecografía transrectal como métodos de diagnóstico de preñez, dentro del proceso productivo del distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho.

1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar la efectividad diagnóstica de la ecografía transrectal en comparación con la palpación abdominal en la comunidad campesina de Pampay, distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho
- Determinar la efectividad diagnóstica de la ecografía transrectal en comparación con la palpación abdominal en la comunidad campesina de Ocana, distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho

1.3. Justificación e importancia

1.3.1. Justificación

Teórica

Se permitirá cambiar la teoría del diagnóstico de preñez, que oscila en un 60% de confiabilidad, por lo que los caprinocultores tendrán acceso a una técnica más confiable.

Práctica

Con la ultrasonografía se podrá determinar la preñez en caprinos con mayor efectividad, permitiendo obtener mejores resultados en la fase reproductiva caprina; siendo más confiable la detección de preñez, para un mejor manejo del rebaño, y por ende, mayores crías y mínimo porcentaje de hembras vacías.

Metodológica

Se genera una nueva metodología en el marco de la detección de preñez en ganado caprino, partiendo de la importancia de conocer si las cabras están gestando o no mediante un método no invasivo, ya que actualmente los caprinocultores, realizan el diagnóstico de preñez de manera empírica con macho reproductor al lado o palpación abdominal, teniendo solo un 60% promedio de confiabilidad.

Económica

Se beneficiará directamente al poder adquisitivo de las familias que se dedican a la actividad ganadera caprina, volviéndolo más rentable, por su fácil manejo y alimentación con insumos disponibles en la zona, siendo utilizado para consumo propio, venta o intercambios de alimentos: de ahí la importancia de conocer si las cabras están gestando o no para el manejo de los predios y los recursos forrajeros.

Social

La crianza de caprinos no solo representa una alternativa para mejorar el nivel nutricional de la familia rural sino que también puede intensificar su producción y adaptarse a aquellas familias con poca disponibilidad de tierras para desarrollar actividades productivas, con técnicas de manejo apropiadas, disponiendo de un mejor diagnóstico de preñez para planificar mejor el manejo del rebaño.

Ambiental

Se contribuye a la sostenibilidad de los sistemas de producción pecuaria en zonas rurales andinas como Luricocha, ya que en estos ecosistemas, caracterizados por su fragilidad ecológica y limitada disponibilidad de recursos naturales, la eficiencia reproductiva del ganado caprino es clave para evitar la sobreexplotación del suelo y la presión excesiva sobre los pastizales nativos.

1.3.2. Importancia

Esta investigación es relevante porque permitirá identificar el método más eficaz, rápido y accesible para el diagnóstico de gestación en cabras, optimizando la gestión y rentabilidad del sistema productivo de los criadores caprinos de Luricocha. Asimismo, aportará evidencia científica que puede orientar decisiones técnicas en zonas rurales donde el acceso a tecnologías veterinarias avanzadas puede ser limitado.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

Existe diferencia significativa entre la efectividad de la palpación abdominal y la ecografía transrectal en el diagnóstico de preñez de cabras del distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho

1.4.2. Hipótesis específicas

- Existe diferencia entre la efectividad de la palpación abdominal y la ecografía transrectal en el diagnóstico de preñez de cabras en la comunidad campesina de Pampay, distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho
- Existe diferencia entre la efectividad de la palpación abdominal y la ecografía transrectal en el diagnóstico de preñez de cabras en la comunidad campesina de Ocana, distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho.

1.5. Variables

Variable independiente: Métodos de diagnóstico gestacional

Dimensiones:

- Ecografía transrectal
- Palpación abdominal

Variable Dependiente: Eficiencia diagnóstica

Dimensiones:

- Tasa de acierto diagnóstico
- Sensibilidad (capacidad del método para identificar verdaderas gestaciones)
- Especificidad (capacidad del método para identificar verdaderas no gestaciones)

1.6. Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores
<u>Independiente</u> Métodos de diagnóstico gestacional	Método de diagnóstico de preñez por imágenes, que en las interfases de los tejidos, usa el ultrasonido y los ecos que se forman, para conseguir imágenes de órganos internos (Miranda, et al., 2017)	Técnica de diagnóstico de gestación por imágenes aplicada en cabras.	Ecografía Transrectal	Número de detecciones acertadas
		Técnica de diagnóstico de gestación por medio del uso de las manos.	Palpación abdominal	Número de detecciones acertadas
<u>Dependiente</u> Eficiencia diagnóstica	Se refiere a la capacidad de una técnica o método para identificar correctamente el estado gestacional de una hembra en un momento determinado del ciclo reproductivo (Carvalho et al. 2015)	Grado de precisión y utilidad de los métodos de diagnóstico gestacional.	• Tasa de acierto diagnóstico. • Sensibilidad. • Especificidad.	% de diagnósticos correctos vs confirmación real.

Nota. Tasa de acierto diagnóstico (% de diagnósticos correctos en relación con el estado real de gestación); Sensibilidad (capacidad del método para detectar verdaderas gestaciones); Especificidad (capacidad del método para identificar verdaderas no-gestaciones)

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. Marco Teórico

2.1. Antecedentes

Internacionales

Khand et al. (2021) publicaron en Pakistán el artículo “Early Pregnancy Diagnosis and Fetometry by Real Time Ultrasonography in Teddy Goat”, con el objetivo de estimar la edad gestacional de la cabra mediante ecografía con medición de las partes embrionarias o fetales y el diámetro uterino a lo largo de la gestación, por vía transrectal. Se trata de una investigación en que la metodología utilizada tiene un enfoque descriptivo para medir la edad gestacional seleccionando tres parámetros: longitud de la grupa (CRL), diámetro del tronco (TD) y diámetro uterino (UD). Se midió la edad gestacional con un intervalo semanal desde la 3ª semana hasta la 15ª semana de gestación de 12 cabras de preñadas, los tres parámetros se correlacionaron significativamente ($P < 0,01$) con edad gestacional. La CRL se correlacionó positivamente con la edad gestacional ($r^2 = 0,98$), seguido del TD ($r^2 = 0,98$) y el UD ($r^2 = 0,97$). El número de fetos se estimó en 19 (cinco únicos y siete gemelos) por vía transrectal en doce cabras preñadas. El día más precoz de diagnóstico de gestación fue el 19 día después del apareamiento, siendo el tronco el mejor parámetro para la determinación de la edad gestacional a lo largo de todo el periodo gestacional. Este trabajo es pertinente con el proyecto de investigación ya que aborda el aspecto del diagnóstico precoz de la preñez en cabras por lo que nos menciona que en la investigación se detectaron los primeros inicios de gestación propiamente dicho con estructura la CRL, la TD y la UD del feto mediante ultrasonografía transrectal midiéndose de la 3ª a la 15ª semana de gestación de la cabra de peluche. Se concluyó que el principal diagnóstico precoz del embarazo se detectó el 19 día de gestación mediante ecografía transrectal después de la de la cría y todos los embriones se detectaron a los 23 días. todos los parámetros registrados, el tronco fue el mejor parámetro para determinar la edad gestacional en todo el periodo gestacional y el sexado fetal en la 7ª semana de gestación en las cabras Teddy.

Galián et al. (2021) publicaron en España la investigación “Uso de la ecografía para el diagnóstico y seguimiento de la gestación en la cabra Murciano-Granadina”, que tuvo por objetivo repasar la técnica de la ultrasonografía aplicada a la reproducción, concretamente en la especie caprina. Se trabajó con el sistema Doppler, una metodología que en su aplicación se vio el efecto de tres dimensiones en las imágenes ecográficas que fueron de gran ayuda, tanto en el diagnóstico gestacional como en el desarrollo embrionario para determinar un diagnóstico fiable de gestación, así como la cantidad de fetos y su viabilidad, con el propósito de mejorar la precocidad del diagnóstico ecográfico de la gestación. Este trabajo es pertinente con la investigación porque nos describe las bases de la aplicación de la ultrasonografía sobre las partes anatómicas del sistema reproductor de las cabras.

Los resultados nos detallan a partir del día 24 de preñez, la superficie del embrión. Cabe mencionar que, la ecografía 5-D, de uso reciente en reproducción humana, es una versión mejorada de la 4-D . Consiste en un software HD Live con la introducción de una serie de técnicas de filtrado que realzan los bordes de los tejidos, reducen las manchas y eliminan el ruido de las imágenes, destacando y priorizando las formas y estructuras del feto, mejorando la calidad de la imagen para que podamos tener una imagen mucho más real del feto. Se concluyó que, el uso de la ecografía es un método muy útil en el diagnóstico gestacional temprano en cabras.

Muhammad et al. (2021) desarrollaron la investigación “Diagnóstico precoz del embarazo y fetometría por Ultrasonografía en tiempo real en la cabra Teddy” con el objetivo principal de estimar la edad gestacional de la cabra de peluche mediante ecografía en modo B medición de las partes embrionarias o fetales y el diámetro uterino a lo largo de la gestación por vía transrectal. Para medir la edad gestacional se seleccionaron tres parámetros: longitud de la grupa, diámetro del tronco y diámetro uterino. para medir la edad gestacional con un intervalo semanal desde la 3ª semana hasta la 15ª semana de gestación de 12 cabras de peluche preñadas, los tres parámetros se correlacionaron significativamente ($P<0,01$) con edad gestacional. El CRL se correlacionó positivamente con la edad gestacional ($r^2=0,98$), seguido del TD ($r^2=0,98$). TD ($r^2=0,98$) y el UD ($r^2=0,97$). El número de fetos se estimó en 19 (cinco

únicos y siete gemelos) por vía transrectal en doce cabras de peluche preñadas. El día más precoz del diagnóstico de gestación fue el 19 día después del apareamiento, mientras que el tronco fue el mejor parámetro para la determinación de la edad gestacional a lo largo de todo el periodo gestacional y el sexado fetal puede realizarse sin problemas. El tronco fue el mejor parámetro para determinar la edad gestacional a lo largo de todo el período de gestación, y el sexo fetal puede diagnosticarse en la 7ª semana de gestación de las cabras de peluche.

Del Águila (2020) desarrolló su tesis “Ultrasonografía modo B e Doppler na avaliação gestacional de cabras” con el objetivo de evaluar la eficacia de la ecografía en modo B y Doppler en la evaluación gestacional en cabras, describiendo las características del tejido materno-fetal y determinando ecuaciones predictivas de la edad gestacional, así como evaluando las características flujométricas Doppler de las arterias umbilicales y uterinas. Además, se correlacionaron los cambios en la impedancia de la mucosa vaginal, la temperatura vulvar y las mediciones ecobiométricas con el momento del parto. Se utilizaron 25 cabras Saanen multíparas de entre 30 y 60 kg de peso y entre dos y cinco años de edad, sanas y sin antecedentes de enfermedades reproductivas. Los animales fueron sometidos a un protocolo de sincronización del celo y monta natural. Se realizaron evaluaciones semanales desde el día 21 de gestación hasta el parto. Se utilizó la prueba de Shapiro para determinar la normalidad de los datos y la prueba de Spearman para determinar las correlaciones de las medidas reales o transformadas a medida que avanzaba la gestación. Si se detectaba una diferencia significativa, se comprobaban los ajustes de las variables y las semanas de gestación mediante modelos de regresión. También se efectuaron pruebas de correlación entre el número de fetos y las variables estudiadas y de comparación mediante análisis de la varianza y postest de Tukey, con una significación del 5%.

La frecuencia cardíaca se obtuvo utilizando el modo Doppler pulsado. Los coeficientes de determinación (R^2) más elevados se obtuvieron para la longitud del húmero (UMC; 96,2%), el área cardíaca (ACOR; 95,6%) y la distancia de la nuca al hocico (DNF; 95,3%). Sólo los placentomas y la frecuencia cardíaca fetal mostraron coeficientes de determinación bajos ($R^2=54,3$ y $R^2=45,0$). El flujo arterial uterino no varió en las distintas evaluaciones, mientras que el flujo arterial umbilical mostró una

baja correlación con la edad gestacional (R^2 33,7%). La frecuencia cardíaca se correlacionó negativamente con las horas previas al parto ($p < 0,001$; $r\text{-Pearson} = -0,451$), al igual que la temperatura vaginal ($p = 0,001$; $r\text{-Pearson} = -0,275$), mientras que el grosor del cuello uterino se correlacionó positivamente ($p < 0,001$; $r\text{-Pearson} = 0,490$); la impedancia de la mucosa vaginal no varió entre las evaluaciones y no se correlacionó con la hora del parto. Las evaluaciones biométricas indicaron correlaciones significativas entre las mediciones de las estructuras materno-fetales y la edad gestacional, que pueden utilizarse como valores de referencia y detección de anomalías del desarrollo.

Rossetti et al. (2020) publicó en Argentina el artículo científico “Uso de la ecografía para el diagnóstico de gestación en cabras criollas con servicio estacionado libre”, con el objetivo de evaluar la utilidad de la ecografía transabdominal en tiempo real para diagnosticar preñeces en caprinos criollos con servicio estacionado libre. Se empadronaron 40 cabras criollas de entre 10 y 12 meses de edad, pariendo 37 de ellas. Se ecografió a cabras con edades gestacionales de entre 42 y 79 días, diagnosticándose 34 preñadas, 4 no preñadas y 2 dudosas (especificidad = 67%; sensibilidad = 89% y exactitud=87,5%).

Este artículo científico es pertinente con el presente proyecto de investigación puesto que la detección de glicoproteínas asociadas a la preñez en suero por la técnica de ELISA confirmó la preñez de aquellos casos dudosos a la ecografía transabdominal. Estos resultados muestran que la ecografía transabdominal es una herramienta válida para el diagnóstico anticipado de preñez en cabras criollas, aunque los diagnósticos negativos deben ser reconfirmados. En conclusión, el uso de la ecografía transabdominal aunado al servicio estacionado en el manejo de los hatos optimizará la eficiencia reproductiva de la producción caprina.

Picón (2019) desarrolló en Colombia su tesis “Diseño de un manual de procedimientos operativo para la explotación caprina de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña” con el objetivo de diseñar un manual de procedimientos operativo en la explotación caprina de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, para permitir al personal tener una guía para la realización de las actividades diarias; dentro del cual se enmarcaron los objetivos específicos A. Reconocer el estado

actual de las actividades del proyecto caprino. B. Definir las actividades para el funcionamiento óptimo del proyecto caprino. C. Diseñar el manual operativo del proyecto caprino.

Se tomaron registros de la crianza caprina como el de reproducción, alimentación, manejo y sanitario, haciendo un seguimiento a todos los procesos que conllevan las actividades diarias, semanales, mensuales y anuales; se hicieron montas naturales, inseminaciones vía laparoscopia y cervicales, sincronización de celos, protocolos de superovulación, lavado de embriones, ecografías y Doppler. Al día 30 se hizo el diagnóstico gestacional. Se concluye que las actividades dentro del manejo reproductivo se optimizan al determinar la preñez mediante ultrasonografía (ecografía) para confirmar la preñez de los animales.

Kuru et al. (2018) publicó en Turquía el artículo de investigación “Determination of gestational age by measuring defined embryonic and foetal indices with ultrasonography in Abaza and Gurcu goats” que tuvo por objetivo determinar la edad gestacional en cabras Abaza y Gurcu midiendo determinados índices embrionarios y fetales mediante ultrasonografía. Se utilizó una sonda lineal de 5-7,5 MHz para 30 cabras gestantes (10 Abaza y 20 Gurcu). Diámetro cardíaco (HD), el diámetro biparietal (BPD), la longitud cráneo-rabadilla (CRL), el diámetro del tronco (TD) y el diámetro del placentoma (PD). Para determinar la edad gestacional se calculó la media de los índices embrionarios y fetales embrionario y fetal y se realizó una regresión lineal. Se midió el diámetro del corazón de Abaza y Gurcu que fueron significativamente diferentes en los días 45 ($P = 0,048$) y 60 ($P = 0,019$).

Los valores del diámetro biparietal fueron significativamente diferentes el día 45 ($P = 0,035$). Corona-rabadilla fueron significativamente diferentes en los días 30 ($P = 0,003$) y 60 ($P = 0,002$). Se determinó que la HD y la TD eran los mejores predictores de la edad gestacional de las cabras Abaza ($R^2 = 0,952$, $R^2 = 0,949$, respectivamente), mientras que la HD y el CRL fueron los mejores predictores de la edad gestacional de las cabras Gurcu ($R^2 = 0,952$, $R^2 = 0,949$, respectivamente). Gurcu ($R^2 = 0,933$, $R^2 = 0,942$, respectivamente).

Este artículo científico es pertinente con el presente proyecto de investigación científico toda vez que se realizaron mediciones embrionarias y fetales en 30 cabras

(10 Abaza, 20 Gurcu) diagnosticadas de gestación. Cuando no se acudió a la transabdominal en el día 45, se utilizó la ecografía transrectal. Para aumentar la calidad de la ecografía y evitar artefactos, se sujetó a los animales durante la ecografía transrectal. Según los resultados de este estudio, estos índices específicos podrían aplicarse durante los exámenes ecográficos de las cabras Abaza y Gurcu para confirmar la edad gestacional cuando se desconoce el día de la monta. Se concluyó que, en los datos, se determinó que la HD y la TD eran los mejores predictores de la edad gestacional de las cabras de Abaza ($R^2 = 0,952$ y $R^2 = 0,949$, respectivamente), mientras que la HD y el CRL fueron los mejores predictores de la edad gestacional de las cabras de Gurcu, edad gestacional de las cabras Gurcu ($R^2 = 0,933$ y $R^2 = 0,942$, respectivamente).

Benayada y Benabdennebi (2018) publicaron en Argelia su investigación “Diagnostic échographique de gestation chez la chèvre” con el objetivo de determinar posibles embarazos en cabras. El examen ecográfico del aparato genital se llevó a cabo en 20 cabras, asegurando que la cabra esté sujeta en posición de pie. El operador introdujo una sonda lineal de un ecógrafo tipo DRAMINSKI por el recto después de haberla recubierto con un gel ecográfico. La sonda se introdujo a unos 15 cm en el recto de la cabra, realizando una exploración lateral de la zona genital guiando la sonda desde el exterior. Los resultados mostraron que todas las cabras examinadas estaban preñadas, aunque se encontraban en distintas fases de gestación. El seguimiento de la explotación caprina mostró, tras un examen ecográfico de 69 cabras en noviembre, un índice de fertilidad del 69 % de cabras en noviembre, una tasa de fertilidad del 100% para las cabras. Se concluyó que, la actividad sexual de las cabras locales es importante a finales del verano y en otoño, y de las cabras locales es importante a finales de verano y en otoño, ya que muestran una tasa de concepción del 100% a principios de invierno. El uso de ultrasonidos en la gestión de detección de preñez en las cabras permite identificar a las hembras preñadas de las hembras vacías lo que, a su vez, posibilita la una buena gestión de la granja en cuanto a los tratamientos realizados, prácticas de alimentación y cría, incluidas las transacciones de animales.

Crilly et al. (2017) desarrolló su artículo de revisión “Uso del examen ultrasonográfico en veterinaria ovina” con el objetivo de describir las aplicaciones actuales, emergentes y potenciales de la ecografía en el campo de la práctica veterinaria ovina de primera opinión; determinando que la aplicación más extendida es el diagnóstico de gestación, donde tanto la ecografía transrectal y transabdominal ofrecen una herramienta de alta sensibilidad para, entre otras cosas, la detección de la preñez, la identificación del número de fetos y el diagnóstico de anomalías uterinas; así como también, las aplicaciones de la ecografía para la obtención de imágenes de los pulmones, el corazón, el aparato genitourinario masculino y las tumefacciones superficiales. A través de la revisión de investigaciones recientes en ovejas y por analogía de aplicaciones en otras especies animales es crucial el papel potencial de la ultrasonografía en los programas de detección de preñez. En conclusión, el examen ultrasonográfico se utiliza ampliamente en la práctica de los pequeños rumiantes para el diagnóstico de la gestación, pero su capacidad de diagnóstico va mucho más allá, existiendo una variedad de condiciones en las que existen pruebas de la aplicabilidad diagnóstica de la ultrasonografía en la gestión sanitaria del ganado ovino, incluso cuando estas técnicas aún no se utilizan de forma generalizada.

Correia (2017) trabajó su tesis “Ultrasonografía en modo B y Doppler fluxometría materno-fetal en la evaluación gestacional de ovejas” con el objetivo de estudiar el desarrollo fisiológico embrionario/fetal durante la gestación en ovejas mediante ultrasonografía, con el fin de obtener parámetros de normalidad que sirvan de referencia para el diagnóstico de posibles alteraciones en el desarrollo embrionario/fetal y desarrollar fórmulas de predicción de la edad gestacional. Se utilizaron 30 ovejas Santa Inés de $45,4 \pm 4,3$ kg de peso, con edades comprendidas entre 2 y 5 años, y se realizaron exámenes ecográficos semanales desde la 3ª hasta la 21ª semana gestacional. Para el análisis estadístico, se realizó el test de Shapiro para la normalidad, y las medidas reales o transformadas se correlacionaron con las semanas gestacionales mediante la prueba de Spearman. Cuando resultó significativo, se comprobó el ajuste de los parámetros y las semanas de gestación a los modelos de regresión. Se utilizó un nivel de significación del 5% y los resultados se presentaron como $\text{media} \pm \text{DS}$ (desviación estándar). Se evaluaron los diámetros de la vesícula

gestacional (VG), biparietal (DBP), órbita ocular (OO), abdominal (DA), torácico (DT) y placenta (PL), así como las longitudes craneocaudal (CC), longitudes nuca-nariz (NC), escápula (SSCA), húmero (UME), radio (RD), metacarpo (MCAR), fémur (FEM), tibia (TI), metatarso (MTAR) y riñón (RIM); medición de la frecuencia cardíaca (FC en latidos/min) obtenida mediante Doppler pulsado y mediciones de la longitud desde la base hasta el ápex del corazón (LCOR) y de la anchura desde la pared izquierda hasta la derecha en la región más cercana a la base (LCOR). Siendo pertinente este antecedente con la presente investigación, toda vez que la comprensión de la fisiología del proceso gestacional y del desarrollo embrionario/fetal proporciona conocimientos para tomar decisiones correctas en cuanto al manejo de la hembra gestante, además de que estos animales son utilizados como modelo experimental para la medicina humana, lo que refuerza la importancia del estudio de la gestación en ovinos. El diámetro abdominal fue del 91,7% y la anchura del corazón del 90,2%. Este último puede utilizarse para estimar el período gestacional con una precisión comparable desde la 4ª a la 21ª semana, lo que permite al Veterinario hacer inferencias sobre la normalidad del desarrollo gestacional. Las evaluaciones ultrasonográficas permitieron seguir el desarrollo gestacional en ovejas, obteniendo resultados con alta correlación con el desarrollo de las estructuras materno-fetales, que pueden ser utilizados como valores de referencia para el monitoreo gestacional y la detección de anomalías en el desarrollo embrionario/fetal. Se concluye que, la ultrasonografía es la mejor opción para evaluar el desarrollo de la preñez, al ser una tecnología segura que permite evaluaciones repetidas a lo largo del proceso gestacional.

Abubakar et al. (2016) publicaron su manuscrito “Accuracy of transrectal ultrasonography: in estimating the gestational age of Jamnapari goats”, precisando que, la identificación precisa de la preñez temprana en los pequeños rumiantes, desempeña un papel importante en la gestión reproductiva eficaz del rebaño. El diagnóstico precoz de la preñez y las mediciones fetales de las hembras se llevaron a cabo con una sonda transrectal de ultrasonografía en modo B en tiempo real, semanalmente desde el día 28 hasta el 100 de gestación. Se registraron todos los resultados de la exploración. La sensibilidad (Se) fue del 60-95% y la especificidad (Sp) del 50-75% en el día 56 respectivamente; sin embargo, la relación entre los

parámetros fetales ecográficos y la edad gestacional estaban altamente correlacionados ($P < 0,01$), aunque el diámetro biparietal BPD (0,980) estaba más correlacionado con la edad gestacional que la longitud cráneo-rabadilla (CRL) (0,969). En conclusión, el diagnóstico precoz de la gestación mediante ecografía puede considerarse un medio fiable y cómodo para la detección precoz de la gestación. Las mediciones de CRL y BPD demostraron ser parámetros eficaces para predecir la edad gestacional en cabras.

Karadaev (2015) publicó su artículo científico “Técnicas de diagnóstico de gestación en cabras - una revisión”, en la que asevera que, se han desarrollado varias técnicas para el diagnóstico de la gestación en cabras, siendo algunas de ellas más eficaces y aplicables en el campo, pero no lo suficientemente precisas; mientras que otras se perfilan con una gran precisión, pero requieren equipamiento y conocimientos especializados. La laparoscopia, la laparotomía y la biopsia vaginal son precisas pero invasivas y, por tanto, inapropiadas para la práctica rutinaria. La inspección abdominal, la palpación transabdominal abdominal, y el aumento del peso vivo pueden ser indicativos de preñez en las cabras, pero sólo son fiables después de la segunda mitad de la gestación. El examen de la ubre y la palpación son de baja precisión y su aplicación independiente para el diagnóstico de preñez no es adecuada. Los análisis de sangre, leche y progesterona fecal podrían indicar la preñez en las cabras después del 21º día post inseminación hasta el final de la gestación. La detección de glicoproteínas asociadas a la preñez (PAG) en muestras de plasma sanguíneo o leche es un marcador precoz de preñez, pero requiere un equipo de laboratorio. La no vuelta al celo es un método barato, práctico y ampliamente utilizado para la detección de la preñez entre los días 17 y 21 después de la inseminación. Se supone que las hembras sin signos de celo están preñadas. La ecografía en modo A, modo B y Doppler son métodos alternativos para el diagnóstico de la gestación. Su precisión y potencial de aplicación práctica son diferentes. La ecografía bidimensional es uno de los métodos más apropiados para el diagnóstico gestacional en cabras. La precisión del método es de aproximadamente el 100% en el día 25-30 posterior a la inseminación utilizando la vía transrectal, mientras que, mediante la vía transabdominal, esta precisión se alcanza entre el 40º y el 45º día.

Nacionales

Garcia et al (2020) publicó en Lima, Perú el artículo científico “Tasa de presentación de celo y concepción en cabras Saanen sincronizadas con acetato de medroxiprogesterona (MAP) en dos épocas del año”, el objetivo es evaluar las tasas de presentación de celo y concepción en cabras de la raza Saanen, en dos épocas del año, a través de la sincronización de celo. Se utilizó una esponja intravaginal impregnada con acetato de medroxiprogesterona (MAP), para la sincronización hormonal, en un periodo de 11 días, teniendo cuidado de administrar 300 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG) y 125 µg de cloprostenol, 48 horas antes del retiro de dicha esponja, de tal manera que, las cabras que mostraron celo fueron empadradas (monta natural) en un sistema controlado, evaluando la condición morfológica del útero y de la actividad ovárica, mediante el uso de la ultrasonografía transrectal.

Se emplearon esponjas intravaginales impregnadas con 60 mg de MAP, para la sincronización de celo, desinfectando la zona perivulvar con una solución de povidona yodada al 5%; estas esponjas permanecieron durante 11 días en el fondo de la vagina. Este artículo es pertinente con el proyecto ya que se utilizó la técnica de la ultrasonografía transrectal para diagnosticar la preñez 60 días después de la monta. Los resultados indican que, la tasa de presentación de celo fue de 96,7% y 86,7 para ciclicidad (marzo-abril) y la época de anestro (enero-febrero), respectivamente, no habiendo diferencia estadística significativa entre periodos. De las 30 cabras sometidas a sincronización de celo por estación, 26 presentaron celo en el periodo enero-febrero y 29 en el periodo abril-mayo, sin diferencia significativa entre periodos. La tasa de concepción en las cabras sincronizadas en el segundo periodo fue de 66.5%, significativamente menor que la tasa de concepción de 88.5% obtenida por las cabras sincronizadas en el primer periodo. Los resultados indican que, la tasa de concepción fue de 88,5 y 62,1% para los periodos enero-febrero y marzo-abril, respectivamente. Concluyendo que, las esponjas intravaginales impregnadas con MAP en protocolos para la sincronización del estro son altamente eficaces, incluso en periodos de anestro estacional de los animales.

Temoche (2019) desarrolló la tesis “Sistema de producción de caprinos en tres zonas vulnerables al cambio climático de la región Piura” con el objetivo de caracterizar los componentes del sistema de producción caprina y evaluar la relación entre los niveles de estos componentes con la percepción del productor al cambio climático en tres distritos de la región Piura. Se hizo la entrevista a 130 productores para evaluar los componentes sociocultural, productivo, económico, ambiental y ecológico, utilizando un cuestionario estructurado, cuyas respuestas fueron procesadas mediante la estadística descriptiva, clasificando a los productores según componente.

Los resultados revelan que el 84,6 % de productores desarrollan sistemas extensivos mixtos de caprinos criollos, ovinos y otros, con una población promedio de 85 caprinos por productor.

Se clasificó a los productores en: a) percepción del estado del bosque buena (0 %), mala (83,1 %) e igual (16,9 %); b) percepción del cambio climático mala (30,08 %), regular (56,9 %) y buena (12,3 %); c) condición socio-cultural alta (55,4 %) y baja (44,6 %); d) capacidad de producción alta (33,85 %), media (51,53 %) y baja (14,62 %); e) condición económica alta (50,8 %) y baja (49,2 %); f) capacidad de adaptación excelente (6,16 %), buena (23,08 %), regular (75,38 %) y mala (24,62 %), concluyéndose que, un 70% de productores tiene mayor probabilidad de continuar desarrollando el sistema caprino y un 30% baja probabilidad, mejorando la percepción de los criadores sobre el impacto del cambio climático mejora con un mayor acceso a capacitación, educación y asociatividad.

Sarria y Navia (2014) desarrollaron su investigación “Caracterización del sistema de producción caprina y lineamientos de una propuesta de desarrollo en el valle de Cañete”, con el objetivo de caracterizar el sistema de producción caprina y la elaboración de lineamientos para el desarrollo de dicha actividad económica en el valle de Cañete, Lima, Perú. La metodología empleada incluyó selección de la muestra, elaboración, aplicación de una encuesta y procesamiento de datos. Se entrevistó a 60 productores y se pudo caracterizar la explotación caprina rastrojera de la zona por medio de análisis estadísticos descriptivos.

Se concluyó que, la crianza es básicamente empírica, con productores de bajo nivel educativo, cuya comercialización es realizada a través de intermediarios.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Teorías y fundamentos sobre el método de diagnóstico gestacional.

El diagnóstico de gestación en animales domésticos se basa en la teoría reproductiva animal y el modelo fisiológico del ciclo estral, los cuales establecen que después de la fecundación, se generan una serie de cambios anatómicos y hormonales en el aparato reproductor que pueden ser detectados mediante diversos métodos de diagnóstico gestacional.

Teoría sobre eficiencia diagnóstica

La eficiencia diagnóstica se define y estudia dentro del campo de la epidemiología veterinaria y el diagnóstico clínico, disciplinas que ofrecen herramientas estadísticas y conceptuales para evaluar la calidad de un método diagnóstico (Tarabla y Signorini, 2020).

Fundamento teórico:

Un método es eficiente si ofrece resultados precisos, rápidos, accesibles y reproducibles. Se considera un diagnóstico certero cuando:

- a. Tiene alta sensibilidad (capacidad para detectar animales gestantes que realmente lo están)
- b. Tiene alta especificidad (capacidad para identificar animales que no están gestantes)
- c. Ofrece mayor tasa de aciertos (coincidencia entre el diagnóstico y la condición real del animal)

Modelos aplicados:

Modelo de validez diagnóstica: La evaluación de pruebas clínicas se desarrolla mediante indicadores como sensibilidad, especificidad, valor predictivo y razón de verosimilitud.

Teoría del rendimiento diagnóstico: analiza la eficacia operativa de métodos considerando no solo el resultado, sino también el contexto de uso como tiempo, costos y facilidad.

Implica un costo-beneficio positivo y es viable en el entorno donde se aplica.

2.2.2. Reproducción en caprinos

Ciclo estral de la cabra

Las cabras son animales de actividad reproductiva poliéstrica estacional, que se regula sobre todo por las “horas luz”, dentro de una estacionalidad debida al efecto de la hormona melatonina, la cual es producida en la glándula pineal y sintetizada a partir del neurotransmisor serotonina. La liberación de la hormona melatonina se da en el marco de la fototransducción en donde la exposición a la luz regula la liberación de esta hormona, que se libera durante la noche, por lo que, al disminuir las horas de luz de cada día, aumenta su liberación, lo que a su vez estimula la liberación de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) desde el hipotálamo; mientras que, los factores genéticos y ambientales afectan también la estacionalidad reproductiva

Como factores limitantes para la producción de las especies, se tiene a la estacionalidad reproductiva que se ve afectada por factores genéticos y ambientales, de tal manera que, el desarrollo de técnicas como la inducción del estro y el “efecto macho”, son de gran importancia. El ciclo estral de la cabra dura 21 ± 2 días. Este ciclo comprende una fase folicular relativamente corta (3-4 días) y una fase luteal larga que se extiende desde el día cero de ovulación hasta el día 16-18. Luego de esta fase luteal, la $\text{PGF2}\alpha$ secretada por el útero, induce en la hembra no gestante la regresión del cuerpo lúteo, descendiendo la concentración plasmática de progesterona, habiendo también la disminución del eje hipotálamo-hipofisario y la posterior ovulación (Telésforo et al., 2022).

El estro tiene una duración de 16 a 50 horas, variación que se puede deber a la edad, raza, latitud, así como también al contacto con machos. La fase luteal comienza con la ovulación, donde sucede una alta frecuencia en la pulsatilidad de la hormona luteinizante (LH), que aumenta la motilidad

y cantidad del número de células luteales, en un proceso llamado luteinización; y es que, durante la gestación de la cabra, las células luteales generan altas concentraciones de progesterona (P4), alcanzando su valor máximo luego del sexto día de ovulación; en tanto que, en las hembras no preñadas disminuye la P4 luego de transcurridos 13-14 días. La progesterona suprime la pulsatilidad de GnRH inhibiendo la pulsatilidad de LH, hormona responsable del crecimiento de los folículos, luego de que alcanzan un determinado (Santos et al., 2020).

Luego de sucedida la luteólisis, los folículos dominantes continúan su crecimiento, siendo los responsables de la secreción de estrógeno que determina el comportamiento estral y generan una retroalimentación positiva a nivel central con un incremento en la pulsatilidad de LH, lo que a su vez determina que el folículo continúe su crecimiento y libere mayor cantidad de estrógeno que induce un aumento de GnRH generando el pico preovulatorio de LH, lo cual sucede entre las 8 y 18 horas de iniciado el estro; luego de 18-24 horas del pico de LH se produce la ovulación de los folículos (Benavides y Marroquín, 2022).

El estro representa el período en el cual la hembra muestra predisposición a la monta, ya que en este momento los folículos ovulatorios secretan estrógenos que generan los cambios comportamentales y anatómicos en esta etapa del ciclo estral, que se caracteriza por el aumento del flujo sanguíneo y de la actividad secretora en las glándulas del útero, cervix y vagina, mostrándose esta última congestionada, apareciendo bastante secreción de mucus que varía a lo largo de este período. La manifestación del estro es muy marcada en cabras, que muestran inquietud, constante elevación del rabo, frotamiento continuo con el macho y hasta con otra hembra, como principales signos de su comportamiento estral; aunque Santos et al. (2020) aseveran que, “el único signo que debe ser interpretado como presencia de celo es la aceptación de la hembra al ser cortejada por el macho”.

2.2.3. Proceso productivo de caprinos

De acuerdo a Carvalho et al. (2015), el sistema de producción de caprinos tiene diversos elementos:

- El productor: es el centro de decisión, caracterizado por sus proyectos y objetivos de producción.

La organización social de la familia, su historia y la mano de obra disponible son elementos importantes.

- El territorio: es el espacio disponible para el sistema agropecuario. Se caracteriza por el conjunto de recursos naturales (pastos, agua) y recursos producidos en la explotación (forrajes, subproductos) para los animales. Los recursos están vinculados a la estructura de la propiedad,
- El rebaño: es el conjunto de animales. Cada rebaño se caracteriza por la especie, la raza y el número de animales. La composición de un rebaño, su dinámica y su valor económico son importantes para definir el sistema de explotación. La ganadería caprina puede dividirse básicamente en tres sistemas de explotación: (1) extensivo, (2) semi-extensivo, (3) intensivo.

✓ Sistema de crianza extensivo

Los animales se crían sueltos, exclusivamente en pastizales. Este sistema es característico de las grandes propiedades, especialmente en las regiones comunales. Los animales, normalmente destinados a la producción de carne y piel, sufren las inclemencias del clima, la cantidad y la calidad de los alimentos.

✓ Sistema de crianza semi-extensivo

Se trata de un sistema adoptado tanto para la producción de leche como de carne. Los animales permanecen parte del día en los pastizales y al ser recogidos en las instalaciones reciben suplementos alimenticios.

✓ Sistema de crianza intensivo

Es el sistema característico de las pequeñas y medianas explotaciones, que tienen como objetivo la producción lechera. Se ofrece toda la dieta en el comedero, con alimentación balanceada. Es un sistema que exige mayor inversión y mano de obra especializada.

2.2.4. Principios de la Ultrasonografía

Ultrasonido

El ultrasonido se refiere a las ondas de sonido que tienen frecuencias superiores a las que el oído humano es capaz de percibir, siendo la ecografía una técnica de diagnóstico por imágenes utilizada en medicina humana y veterinaria, que utiliza el ultrasonido y los ecos que se forman en las interfases de los tejidos, para obtener imágenes de órganos o estructuras anatómicas internas, siendo una técnica de imagen sencilla, no invasiva y accesible que permite la evaluación del sistema musculoesquelético en tiempo real (Barría et al., 2019); siendo el sonido un tipo de energía en forma de vibración que comprime las partículas del medio en que se propaga, vibraciones que son percibidas por el oído humano, cuando tienen frecuencias de entre 20 y 20.000 Hz.

El ultrasonido se difunde por distintos medios que pueden ser líquidos, sólidos o gaseosos, y puede modificar su velocidad y su energía total dependiendo de la densidad de los medios por donde se difunde, de tal manera que, la diferencia de densidad entre distintos medios de propagación (en caso de animales serían tejidos), genera interfases donde el ultrasonido se refleja, produciendo ecos, los que sometidos a ultrasonografía, permiten visualizar imágenes en una pantalla.

Características del ultrasonido

- a) Velocidad de propagación (v): Se obtiene mediante la ponderación de la longitud de onda y la frecuencia ($v = L \times F$) y dependerá del medio en que se propague la onda sonora.
- b) Amplitud (A): magnitud de la diferencia entre el punto máximo o mínimo y el promedio de la oscilación. Representa la intensidad de la onda de sonido, por lo que es proporcional a la energía que contiene la onda.
- c) Longitud de onda (λ): Distancia entre puntos similares de dos ondas sucesivas.
- d) Frecuencia (F): Número de veces que una onda se repite en un segundo.

En el ultrasonido, una de las determinantes de la calidad de la imagen es la frecuencia del sonido, siendo una de las características más importantes. La frecuencia del sonido se mide en Hertz, donde:

1 ciclo por segundo = 1 Hz.

1000 ciclos por segundo = 1 KHz.

1 millón de ciclos por segundo = 1 MHz,

Generalmente se utilizan frecuencias que van entre 2 y 15 MHz para diagnóstico ultrasonográfico.

El efecto piezoeléctrico en la generación del ultrasonido

El efecto piezoeléctrico se refiere al proceso de la ultrasonografía que pasa por una transformación peculiar de energía eléctrica a energía mecánica de tipo vibratorio (ultrasonido) y viceversa, por lo que, en una primera etapa sucede la transición de la energía eléctrica suministrada al ecógrafo, en energía vibratoria, a nivel de los cristales piezoeléctricos ubicados en el transductor, comportándose como un emisor de ultrasonido en forma de pulsos. En una segunda etapa, entre dos pulsos sucesivos de emisión de ultrasonido, los cristales piezoeléctricos se comportan como un receptor de los ultrasonidos reflejados en las interfases de los tejidos (ecos), donde son transformados en corriente eléctrica la que es procesada por un software, pudiéndose visualizar las imágenes de los tejidos (Martínez, 2007).

Magnitud de los ecos generados

Conocida también como la magnitud de las ondas reflejadas, está determinada por la velocidad con que viaja el ultrasonido en un medio y la densidad de la interfase acústica a la que se expone, a medida que pasa desde un tejido a otro, sucediéndose la interacción de ultrasonido con los tejidos, lo que se resume en la Tabla 2; mientras que, impedancia acústica del tejido se refiere al resultado de la interacción de la densidad tisular y la velocidad del sonido en un determinado tejido, y se usa para caracterizar la reflexión de un tejido.

La amplitud del eco que retorna, es proporcional a la diferencia en la impedancia acústica entre dos tejidos, a medida que el sonido pasa a través de una interface entre ambos tejidos.

Tabla 2*Velocidad de propagación de ultrasonido según densidad del tejido*

Tejido	Velocidad (m/s)	Densidad (gr/cm ²)
Aire	331	0,0013
Músculo	1,568	1,04
Hígado	1,540	1,055
Cerebro	1,530	1,02
Huesos	3,600	1,7
Agua (20°C)	1,492	0,9982
Grasa	1,470	0,97

Fuente: Rodríguez (2023)

De acuerdo a Raudales (2014), existen 4 posibles tipos de interacciones del ultrasonido con los tejidos:

- ✓ **Atenuación:** A medida que la onda se propaga por un tejido, esta pierde energía y se hace más débil, por lo que la amplitud de la onda se reduce.
- ✓ **Dispersión:** Se genera en interfases rugosas o irregulares, por lo que parte de los ecos se dispersan y no retornan al transductor. Esto dificulta la definición de la superficie observada con el ecógrafo.
- ✓ **Reflexión (ecos):** Ocurre en una superficie o interface lisa entre dos tejidos adyacentes con diferente impedancia. A mayor impedancia acústica de la interfaz, mayor reflexión. Si no existe diferencia en la impedancia acústica, no se produce reflexión. Las interfases perpendiculares a la trayectoria del ultrasonido permiten recibir la mayor cantidad de ecos en el transductor.
- ✓ **Transmisión:** No todas las ondas son reflejadas, sino que algunas siguen viajando dentro a través del tejido distal a la interfase que generó los ecos y estas ondas pueden ser reflejadas a interfases más profundas.

Calidad de la imagen

Sujeta a la resolución espacial y de la resolución en densidad (dada por la escala de grises, la ganancia total y la ganancia por niveles) (Tabla 3). La resolución espacial está constituida por:

- Resolución lateral: Capacidad del equipo de ultrasonido para discriminar dos puntos que están perpendiculares al eje de propagación del ultrasonido. Depende de la amplitud de onda; además, hay que tener presente que la resolución total de la imagen dependerá de la frecuencia del transductor utilizado, obteniéndose imágenes de mayor resolución al utilizar transductores de mayor frecuencia; sin embargo, la resolución varía de manera inversa con la penetración del ultrasonido en los tejidos.
- Resolución axial: Capacidad del equipo de ultrasonido para discriminar dos puntos que están a lo largo del eje de propagación del ultrasonido. La resolución axial depende de la longitud de onda del ultrasonido.

Tabla 3

Capacidad de penetración de ondas de ultrasonido de distinta frecuencia

Frecuencia (MHz)	Profundidad (cm)
1,0	0-40
2,0	0-30
3,5	0-25
5,0	0-15
7,5	0-9
10,0	0-4
20,0	0-2

Fuente: Rodríguez (2023)

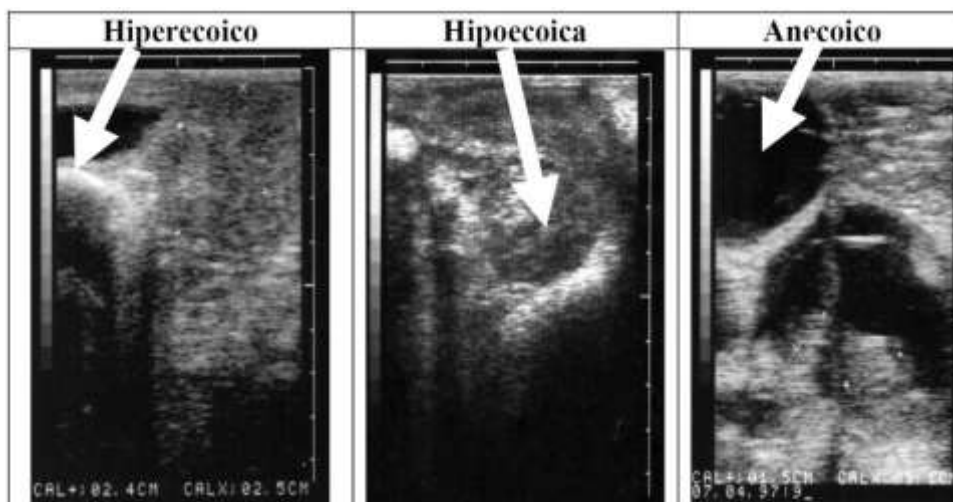
Terminología para la interpretación de imagen

Describen también la apariencia de las imágenes generadas por ultrasonido (Figura 1) que se encuentran relacionados con la intensidad de ecos generados por los tejidos:

- ✓ **Hiperecogénico:** Tejido que produce ecos intensos y genera imágenes hiperecoicas.
- ✓ **Hipoecogénico:** Tejido que produce pocos ecos y genera imágenes hipoeicoicas.
- ✓ **Anecogénico:** Tejido que no genera ecos y genera imágenes anecoicas.

Figura 1 parte del día

Imágenes generadas por ultrasonido



Tipos de ultrasonido usados para diagnostico medico

En general, existen cinco tipos básicos de técnicas de ultrasonido (Doppler, Modo A, Modo B, Modo M y Modo B en tiempo real), pero con variadas combinaciones entre ellos, incluyendo las más modernas como el Doppler color y la Ecografía Tridimensional (Águila et al., 2019).

Doppler: Corresponde a un cambio de longitud de ondas de ultrasonido al chocar con tejidos en movimiento, lo que modifica su frecuencia, ya que la longitud es inversamente proporcional a la frecuencia en una onda de sonido. Según Franco et al. (2023) la ultrasonografía Doppler en color (US) proporciona una valiosa herramienta no invasiva para detectar y monitorizar cambios dinámicos en la red vascular y el flujo sanguíneo en diversos órganos y reproductores, en apoyo a las biotecnologías de reproducción animal asistida.

Modo A (Amplitud): Es el más simple de los modos, pero es el menos usado. Aún tiene especial uso en exámenes oftálmicos y otras aplicaciones que requieren exactitud en las medidas de longitud y profundidad. El origen de los ecos y la amplitud son mostradas como espigas que se originan de una línea basal vertical. El transductor se localiza en la superficie de la línea basal. La posición de las espigas a lo largo de la línea basal representa la profundidad en la que se originan los ecos.

Modo B (Brillo): Este modo muestra los ecos que retornan como puntos cuya brillantez o tono de grises es proporcional a la amplitud del eco que retorna y cuya posición corresponde a la profundidad a la cual el eco es originado a lo largo de una línea única (representando el eje del haz) desde el transductor. El modo B es generalmente mostrado con el transductor localizado en la parte superior de la pantalla y la profundidad incrementa hacia la parte baja de la pantalla.

Modo M (Movimiento): Usado para ecocardiografía en conjunto con el modo B. El registro obtenido con el modo B, muestra la profundidad en el eje vertical y el tiempo en el eje horizontal. El trazado de los ecos producidos con el modo M es útil para precisar las cámaras cardíacas y establecer una evaluación cualitativa de las paredes del corazón.

2.2.5. Diagnóstico de gestación

La ultrasonografía es fácil de utilizar y a la vez eficiente en la detección temprana de preñez para diferentes especies animales, a partir de los 16-17 días post- inseminación, así como también para detectar la preñez sobre los 20-22 días, pudiendo realizarse vía transabdominal o transrectal, siendo la vía transrectal la más eficiente en pequeños rumiantes (Alvarez et al., 2019).

La exactitud del diagnóstico depende de la calidad de la imagen generada, de la edad gestacional de la hembra y de la experiencia del operador, aunque la vía de abordaje puede influir, sobre todo en hembras jóvenes, y en edad gestacional temprana en que los huesos de la pelvis pueden entorpecer el diagnóstico por la vía transabdominal. La elección de la vía de abordaje es altamente dependiente del tipo de equipo de ultrasonido y de la infraestructura con que se cuente, y el tipo de diagnóstico que se desee hacer (edad gestacional, solo gestación, número de embriones o fetos, etc.).

Este tipo de diagnóstico gestacional tiene una mayor eficacia a partir de los 26 días de gestación, donde se puede tener hasta un 100% de certeza. A partir de los 40 días se observa la presencia de cotiledones placentarios, lo que garantiza un diagnóstico de gestación adecuada, pudiéndose observar también a partir de los 28 días la presencia de los latidos cardíacos, y presencia de líquido amniótico, y a partir de los 38 días se puede observar movimientos propios del feto (Torres, 2021).

2.3. Definición de términos

Amplificación

Se refiere a la amplificación de los ecos que son devueltos por las estructuras más profundas y no son tan potentes como los que provienen de tejidos próximos a la superficie, por lo que es necesario amplificarlos; en los aparatos de ultrasonografía, esto se consigue mediante un amplificador de compensación. En todos los aparatos de este tipo es posible variar el grado de amplificación para compensar la atenuación de los ultrasonidos en cualquier parte del cuerpo y así mejorar la calidad de la imagen final (Barrantes, 2023).

Atenuación

Los tejidos del cuerpo absorben y dispersan los ultrasonidos de diversas maneras. Las frecuencias más altas se absorben y dispersan (atenúan) más fácilmente que las frecuencias más bajas. Por consiguiente, para alcanzar los tejidos más profundos es necesario utilizar estas últimas, ya que las ondas tienden menos a desviarse al atravesar las estructuras intermedias (Bertuzzi et al., 2017).

Ecografía Transrectal

Técnica que emplea un transductor de alta frecuencia (5 a 7,5 Mhz) para detectar preñez en cabras a partir del día 16 post monta (Bertuzzi et al., 2017), donde los animales en estudio deben tener a lo menos 12 horas de ayuno.

Enfoque

Las ondas ultrasónicas se pueden enfocar por medio de lentes y espejos o electrónicamente, utilizando transductores compuestos, del mismo modo que un haz de luz concentrado muestra con más claridad un objeto que un haz disperso y desenfocado, un haz ultrasónico estrecho y enfocado da una imagen más detallada de un corte fino del tejido (Peralta, 2018).

Longitud de onda

Determina la distancia existente en la realización de un ciclo completo. En los ultrasonidos es inversamente proporcional a su frecuencia, es decir, cuanto mayor es la frecuencia, menor es la longitud de onda. Cuanto menor es la longitud de onda, mejor es la resolución, lo que se traduce en una imagen más clara (Agüero, 2020).

Método Doppler

Método Doppler como de diagnóstico de gestación se basa en la detección (audible o mediante una luz) del latido cardíaco fetal, lo que lleva a que la eficiencia del diagnóstico sea muy baja en las primeras etapas de la gestación (Barrantes, 2023).

Propagación de las ondas

Las ondas ultrasónicas se propagan como ondas en los tejidos blandos. Las moléculas vibran por el estímulo ecográfico y liberan energía que se propaga en el cuerpo. Se refiere a la transmisión y difusión de las ondas ultrasónicas en distintos tejidos. Los diferentes tejidos determinan el diseño del equipo ultrasónico, influyen en la interpretación de las imágenes y limitan la utilidad del equipo. La velocidad media de propagación en los tejidos blandos es de 1540 metros por segundo (Peralta, 2018; Bertuzzi, 2017).

Tiempo real

Se refiere a la habilidad de observar movimiento en la pantalla del equipo de ultrasonido. Los equipos antiguos de modo B que mostraban imágenes estáticas han sido reemplazados por equipos de tiempo real. Los ecógrafos en modo B de tiempo real muestran una imagen en movimiento en una amplia gama de tonos grises, de una sección transversal del tejido observado (Peralta, 2018).

Ultrasonografía

Es un método de diagnóstico por imagen que brinda información en tiempo real sobre la arquitectura de los órganos abdominales y pélvicos. Las interfaces tisulares reflejan el sonido, y este reflejo es procesado por un ordenador que produce una imagen en movimiento en un monitor, lo que permite detectar aspectos clínicos de importancia, como muerte embrionaria (Barrantes, 2023; Alvarez et al., 2019; Bertuzzi et al., 2017).

Caprinocultores

Criadores de caprinos, que Sarria y Navia (2014) aseveran que, mediante una selección de variables relevantes (área, rebaño, vacunos, ovinos, corrales, leche, ordeño, tiempo de producción, edad, estudios) se llegan a identificar tres grupos de criadores:

- a) Productores caprinos de mayor escala productiva,
- b) Productores caprinos con mayores áreas de terreno y
- c) Productores caprinos de mayor edad.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. Tipo

La presente investigación es aplicada, desde una mirada global por que se tratará de responder a las interrogantes formuladas sobre la eficiencia de dos técnicas de diagnóstico gestacional en el proceso productivo de caprinos en el distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho.

3.1.2. Nivel

El nivel de investigación es experimental con el fin de obtener información sobre las técnicas de diagnóstico gestacional en el proceso productivo de caprinos en las comunidades de Pampay y Ocana, del distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho.

3.1.3. Método

El método utilizado en la investigación es cuantitativo dado a que se recopilaron datos numéricos, en atención a Sánchez (2019) quien menciona que la investigación cuantitativa se refiere a la investigación que se enfoca en fenómenos que se pueden medir (es decir, que se pueden asignar números, como la edad, el peso, la estatura, la aceleración, la masa, el cociente intelectual, entre otros) mediante el uso de métodos estadísticos para analizar los datos recolectados.

3.1.4. Diseño

En la presente investigación se utilizó el diseño en bloque completamente al azar (DBCA) con dos tratamientos y 58 repeticiones (35 en Pampay y 23 en Ocana) para garantizar el rigor científico, ya que se pretende comparar la eficiencia de la palpación abdominal frente a la ecografía transrectal en el diagnóstico gestacional de cabras, dentro del proceso productivo del distrito de Luricocha. El diseño en bloque completamente al azar (DBCA) es ideal por lo siguiente:

- Existe variabilidad entre bloques (en este caso, las comunidades Pampay y Occana) que no se puede controlar completamente.

- Se quiere comparar tratamientos (palpación vs. ecografía) en condiciones que no son homogéneas (diferentes comunidades).
- Se desea controlar la variabilidad causada por factores externos como acceso a equipos y manejo del ganado.

En el presente estudio:

- Los bloques fueron las comunidades de Pampay y Occana.
- Los tratamientos que fueron evaluados son los métodos de diagnóstico: palpación abdominal y ecografía transrectal (Tabla 4).
- Las unidades experimentales fueron las cabras diagnosticadas en cada bloque.

Cada tratamiento se aplicó al azar dentro de cada bloque, asignando aleatoriamente a los animales dentro de cada comunidad uno u otro método de diagnóstico.

Tabla 4

Diseño de tratamientos en la evaluación de métodos de diagnóstico de preñez

Bloque (Comunidad)	Tratamiento 1: Palpación abdominal	Tratamiento 2: Ecografía transrectal	Total cabras por bloque
Pampay	17 cabras	18 cabras	35
Occana	11 cabras	12 cabras	23
TOTAL	28 cabras	30 cabras	58

Nota: La asignación a los tratamientos dentro de cada comunidad se realizó al azar, respetando la disponibilidad y accesibilidad de los animales.

Se utilizó el modelo aditivo lineal para un DBCA que se expresa generalmente como:

$$y_{ij} = \mu + t_i + b_j + e_{ij}$$

Donde:

y_{ij} = observación en la comunidad j para el método i

μ = media general

t_i = efecto del método i

b_j = efecto de la comunidad j

e_{ij} = error experimental

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

En la presente investigación, el marco poblacional estuvo constituido por los centros poblados de Pampay y Ocana, del distrito de Luricocha, que de acuerdo al censo propio de hembras caprinas en edad reproductiva, realizado en dichos centros se cuenta con un total de 86 hembras caprinas en edad reproductiva.

3.3.2. Muestra

En virtud de conocer el tamaño de la población, se realizó el cálculo del tamaño de la muestra (Tabla 6) con la siguiente ecuación:

$$n = \frac{z^2 N p q}{z^2 p q + e^2 (N - 1)}$$

Donde:

N: Población total = 86

Z: Nivel de confianza = 90% = 1.645 (Tabla 5)

p: Probabilidad de éxito de la proporción = 60% = 0.6

q: Probabilidad de que no ocurra = 40% = 0.4

e: Margen de error = 6% = 0.06

n: Tamaño de muestra = ?

Reemplazando en la fórmula:

$$n = \frac{z^2 N p q}{z^2 p q + e^2 (N - 1)}$$

$$n = \frac{1.645^2 * 86 * 0.6 * 0.4}{1.645^2 * 0.6 * 0.4 + 0.06^2 (86 - 1)}$$

$$n = 58.45684214 = 58 \text{ (cabras a ecografiar)}$$

Tabla 5

Los valores z más utilizados y sus niveles de confianza

z	1.15	1.28	1.44	1.65	1.96	2	2.58
Nivel de confianza (%)	75	80	85	90	95	95.5	99

Una vez hallada la muestra a trabajar (58), se realizó un muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional al tamaño del estrato (Tabla 6).

Para la comunidad de Pampay:

Que tiene 52 de las 86 cabras de la población.

Por lo tanto $52 / 86 = 0.60465116$, que luego se multiplica por 58 (Muestra general ya determinada), dando como resultado $35.0697674 = 35$

Para la comunidad de Ocana:

Que tiene 34 de las 86 cabras de la población.

Por lo tanto $34 / 86 = 0.3953488$, que luego se multiplica por 58 (Muestra general ya determinada), dando como resultado $22.9302326 = 23$

Tabla 6

Distribución y representatividad de la muestra

COMUNIDAD	N	n
Pampay	52	35
Ocana	34	23
Total	86	58

Criterios de inclusión

- Cabras en edad reproductiva “vacías”
- Cabras criollas (*Capra hircus*)

Criterios de exclusión

- Cabras gestantes menores de un año
- Cabras silvestres (*Capra aegagrus*)

3.4. Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos**3.4.1. Técnica**

Se utilizó la técnica de la ultrasonografía transrectal para el diagnóstico gestacional, utilizando un transductor rectal, es decir que, previo ayuno de 12 a 18 horas (ya que la materia fecal en el tracto digestivo suele generar interferencia en la imagen), las cabras se someterán al transductor vía rectal, observando en la pantalla la vejiga y los cuernos uterinos con distinta apariencia, según la hembra esté preñada o no.

3.4.2. Instrumento

Se utilizó el ecógrafo de multifrecuencia ultrasonido marca ESAOTE, portátil, propiedad de la Universidad Nacional Autónoma de Huanta.

3.5. Procedimientos

3.5.1. Validación de instrumentos

Los datos se recopilarán a través de una ficha de recolección de datos, encaminada al logro de una información estadística de investigación clínica, e informes ecográficos diseñado a base de lista de cotejo con las principales características de preñez (líquido amniótico, embrión, placentomas y latido cardíaco). El ecógrafo fue validado como instrumento por juicio de expertos constituidos por investigadores ecografistas del proyecto “Desarrollo de protocolos de sincronización estral para la inseminación artificial y transferencia de embriones en ovinos en la provincia de Huanta, Ayacucho”.

3.5.2. Confiabilidad de instrumentos

La confiabilidad del instrumento se refiere “en la medida en que se aplica constantemente en el mismo objetivo u individuo produciendo iguales resultados; Se logró la confiabilidad por medio de estadístico Cronbach” (Jaime 2022).

3.6. Análisis de datos

Se utilizó una base de datos (Tabla 7) para consolidar la información y así procesarla estadísticamente a través del análisis de varianza y la prueba Kappa de Cohen, en donde para sistematizar y organizar la información se utilizó la hoja de cálculo del MS-Excel.

Tabla 7

Técnicas e instrumentos utilizados en la investigación

Técnica	Instrumento	Descripción
Palpación abdominal	Mano	Registro de resultados del diagnóstico (positivo o negativo), observaciones.
Ecografía transrectal	Ecógrafo de multifrecuencia	Registro de resultados del diagnóstico (positivo o negativo), observaciones.
Validación de resultados	Registro de parto	Se verificó el diagnóstico con el evento real de parto para determinar exactitud.

Prueba Kappa de Cohen

Se utilizó esta prueba, luego de organizar los datos (Tabla 8) para evaluar la concordancia entre palpación abdominal vs ecografía transrectal en cabras, cuyo índice (κ) es una medida estadística que cuantifica el grado de concordancia entre ambos métodos (Tabla 9).

Tabla 8

Organización de datos

	Ecografía (Sí preñez)	Ecografía (No preñez)	Total
Palpación (Sí preñez)	a (acuerdo positivo)	b (falso positivo)	a + b
Palpación (No preñez)	c (falso negativo)	d (acuerdo negativo)	c + d
Total	a + c	b + d	n

Fórmula de Kappa (k)

$$k = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$$

Donde:

Po: Proporción de **acuerdo observado** = (a + d) / n

Pe: Proporción de **acuerdo esperado por azar**

$$Pe = \left(\frac{(a + b)(a + c)}{n^2} \right) + \left(\frac{(c + d)(b + d)}{n^2} \right)$$

Tabla 9

Interpretación de los valores de Kappa

Valor de Kappa (κ)	Interpretación del grado de concordancia
< 0	Concordancia menor que por azar
0 - 0.20	Concordancia leve
0.21-0.40	Concordancia débil
0.41-0.60	Concordancia moderada
0.61-0.80	Concordancia sustancial
0.81-1.00	Concordancia casi perfecta

Nota. Escala de concordancia kappa (Landis y Koch, 1977).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.Resultados

4.1.1. Análisis de varianza mediante el SPSS

La Tabla 10 muestra la evaluación de la efectividad de la palpación abdominal vs ecografía transrectal como métodos de diagnóstico de preñez, dentro del proceso productivo del distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho

Tabla 10

Análisis de varianza

Fuente	SC	GL	CM	FC	Probabilidad	FT
Método	0.8504	1	0.8504	4.190297804	0.045	4.0175 *
Comunidad	0.0104	1	0.0104	0.051245411	0.822	4.0175 NS
Error	11.1620	55	0.202945			
Total	12.0228	57				

Como la F calculada es mayor que la F tabulada, hay diferencia entre métodos, y como $FC < FT$ no hay diferencia estadística entre comunidades.

Al trabajar con un nivel de probabilidad del 95% (probabilidad de que ocurra este evento) se tiene un margen de error del 0.05, en otras palabras solamente se toleraría un 5% de error con lo que se puede equivocar en tratamientos o bloques.

En el p-valor de tratamientos se visualiza 0.045, que no sobrepasa a 0.05, por lo tanto se dice que sí existe diferencia estadística entre los tratamientos. En el p-valor de bloques se tiene 0.822 lo que indica que la probabilidad de equivocarse es mayor a lo permitido, por lo tanto no existe diferencia significativa.

Como no siempre se encuentra una tabla de la distribución F exacta para todos los valores de grados de libertad (55 en nuestro caso), se puede interpolar linealmente entre dos valores conocidos para estimar el valor crítico, con la fórmula siguiente:

$$F(55) = F(50) + \frac{(55 - 50)}{(60 - 50)} \cdot (F(60) - F(50))$$

$$F(55) = 4.034 + \frac{5}{10} \cdot (4.001 - 4.034)$$

$$F(55) = 4.034 + 0.5 \cdot (-0.033) = 4.034 - 0.0165 = \mathbf{4.0175}$$

4.1.2. Resultados del análisis de concordancia mediante el índice de Kappa

Para evaluar la eficiencia diagnóstica gestacional de la palpación abdominal vs ecografía transrectal en cabras de las comunidades de Pampay y Ocana, se aplicó la prueba estadística de concordancia de Cohen's Kappa (κ).

Tabla 11

Índice Kappa calculados automáticamente por comunidad y método diagnóstico

Comunidad	Método diagnóstico	N	Índice Kappa (κ)
Pampay	Palpación Abd.	17	-0.288 (<i>bajo, discordancia</i>)*
Pampay	Ecografía	18	0.640 (<i>sustancial</i>)**
Ocana	Palpación Abd.	11	0.377 (<i>regular</i> ***)
Ocana	Ecografía	12	0.351 (<i>regular</i> ***)

Nota. Los resultados reflejan que la ecografía transrectal ofrece mayor confiabilidad en el diagnóstico gestacional de cabras, frente a la palpación abdominal (Abd).

*El método de palpación obtuvo un índice Kappa de -0.288 en la comunidad de Pampay, indicando una discordancia significativa entre el diagnóstico inicial y el resultado final del parto, incluso peor que la concordancia esperada por azar.

**Por el contrario, la ecografía transrectal en Pampay logró un índice Kappa de 0.640, es decir, un alto grado de concordancia correspondiente a un nivel de concordancia sustancial. Este valor sugiere que la ecografía fue un método confiable para detectar el estado gestacional de las cabras en esta comunidad, permitiendo diagnósticos tempranos y precisos.

***En la comunidad de Ocana, tanto la palpación como la ecografía mostraron un nivel de concordancia regular, con índices Kappa de 0.377 y 0.351 respectivamente. Aunque ambos métodos presentaron un rendimiento diagnóstico moderado, la palpación tuvo una ligera ventaja.

4.2. Discusión

La detección precoz de preñez en las cabras de Ocana y Pampay, Luricocha, Huanta, Ayacucho, mediante ecografía transrectal, se dio en promedio el día 24 posterior a la monta, aproximándose a lo reportado por Khand et al. (2021) y Muhammad et al. (2021), quienes determinaron que el día más precoz para diagnosticar presencia de preñez en cabras Teddy, mediante el uso de ultrasonografía transrectal, fue el día 19 después del apareamiento; posiblemente debido a que, la crianza de caprinos en Luricocha es básicamente empírica, y los rebaños están junto a otras especies como vacunos y ovinos, tal como lo mencionan Sarria y Navia (2014) quienes concluyeron que, en el valle de Cañete, Lima, Perú, la crianza es básicamente empírica, con productores de bajo nivel educativo y cuya comercialización es realizada a través de intermediarios.

Con respecto a la eficiencia superior de la ecografía transrectal observada en este estudio, coincide con Abubakar et al. (2016), quienes mencionan que, la ultrasonografía es la mejor opción para evaluar el desarrollo de la preñez, al ser una tecnología segura que permite evaluaciones repetidas a lo largo del proceso gestacional, pudiendo considerarse un medio fiable y cómodo para la detección precoz de la preñez; y a la vez se percibe una concordancia con Correia (2017), quien asevera que, el uso de la ecografía es un método muy útil en la detección temprana de preñez en cabras, incluso desde los 20 días post monta con alta sensibilidad, mejorando la eficiencia productiva de las majadas caprinas a través de la incorporación de esta técnica diagnóstica junto con el servicio estacionado en el manejo de las majadas, corroborando que, tanto la ecografía transrectal y transabdominal ofrecen una herramienta de alta sensibilidad para, entre otras cosas, la detección de la preñez; concordando también con Galián et al. (2021), quienes repasaron la técnica de la ultrasonografía aplicada a la reproducción, concretamente en la especie caprina, describiendo las bases de la aplicación de la ultrasonografía sobre las partes anatómicas del sistema reproductor de las cabras, y concluyeron que, el uso de la ecografía es un método muy útil en el diagnóstico gestacional temprano en cabras.

De igual modo, Rossetti et al. (2020) obtuvieron resultados que demuestran que, la ecografía transabdominal es una herramienta válida para el diagnóstico anticipado de preñez en cabras criollas, aunque los diagnósticos negativos deben ser reconfirmados, concluyendo que, el uso de la ecografía transabdominal aunado al servicio estacionado en el manejo de los hatos optimiza la eficiencia reproductiva de la producción caprina; asimismo Garcia et al. (2020) en una investigación sobre tasa de presentación de celo y concepción en cabras Saanen, mencionaron que las cabras que mostraron celo fueron empadradas (monta natural) en un sistema controlado, evaluando la condición morfológica del útero y de la actividad ovárica, mediante el uso de la ultrasonografía transrectal.

Asimismo, Del Águila (2020) al evaluar la eficacia de la ecografía en modo B y Doppler en la evaluación gestacional en cabras, reportaron evaluaciones biométricas que mostraron correlaciones significativas entre las mediciones de las estructuras materno-fetales y la edad gestacional, que pueden utilizarse como valores de referencia y detección de anomalías del desarrollo, resaltando la utilidad del ecógrafo en programas de reproducción intensiva; por otro lado, Kuru et al. (2018) realizaron mediciones embrionarias y fetales en 30 cabras (10 Abaza, 20 Gurcu) diagnosticadas de gestación, y cuando no se acudió a la transabdominal en el día 45, se utilizó la ecografía transrectal, aumentando la calidad de la ecografía mediante la sujeción a los animales durante la ecografía transrectal. Ya mucho más antes, Crilly et al. (2017) publicaron un artículo científico sobre el uso del examen ultrasonográfico en veterinaria ovina, manifestando que, el examen ultrasonográfico se utiliza ampliamente en la práctica de los pequeños rumiantes para el diagnóstico de la gestación, pero su capacidad de diagnóstico va mucho más allá, existiendo una variedad de condiciones en las que existen pruebas de la aplicabilidad diagnóstica de la ultrasonografía en la gestión sanitaria del ganado;

En contraste, la palpación abdominal ha sido considerada un método de baja precisión en fases tempranas de la gestación, tal como lo confirmó Picón (2019) quien al diseñar un manual de procedimientos operativo en la explotación caprina, concluyó que las actividades dentro del manejo reproductivo para confirmar la preñez de los animales, se optimizan mediante ultrasonografía (ecografía), ya que la palpación y su efectividad

depende fuertemente de la experiencia del operador, lo cual puede explicar la baja concordancia observada en Pampay ($\kappa = -0.288$), que refleja una baja eficiencia de la palpación abdominal en esta población, probablemente debido a factores como la experiencia limitada del operador, la variabilidad anatómica de los animales o la etapa gestacional al momento del diagnóstico; de igual modo Santos et al. (2020) aseveran que, el diagnóstico por palpación abdominal, aunque accesible y económica, es de baja precisión cuya aplicación y precisión depende considerablemente de la experiencia del operador, teniendo sensibilidad muy inferior a la ecografía, particularmente en hatos de manejo extensivo donde la evaluación física se dificulta; estos hallazgos refuerzan la idea de que la palpación, aunque económica y de fácil acceso, no garantiza un diagnóstico confiable en sistemas productivos rurales; igualmente Karadaev (2015) asevera que, la inspección abdominal, la palpación transabdominal abdominal, y el aumento del peso vivo pueden ser indicativos de preñez en las cabras, pero sólo son fiables después de la segunda mitad de la gestación.

La diferencia entre Pampay y Ocana también puede explicarse por las condiciones locales propias, ya que la variabilidad en la precisión de métodos de diagnóstico puede estar influenciada también por el estado nutricional del animal, la paridad y el nivel de estrés durante la manipulación, factores que podrían haber afectado los resultados en Ocana, en consonancia con Benayada y Benabdennebi (2018) quienes en su estudio diagnóstico ecográfico de preñez en cabras, concluyeron que, la actividad sexual de las cabras locales es importante a finales del verano y en otoño, ya que muestran una tasa de concepción del 100% a principios de invierno, y también con Temoche (2019) quien evaluó la relación entre los niveles de estos componentes con la percepción del productor al cambio climático en tres distritos de la región Piura, manifestando que, factores como el clima, la condición corporal de los animales, el estado nutricional y el estrés ambiental pueden alterar la precisión de los métodos diagnósticos, tanto clínicos como ecográficos, concluyendo que, un 70% de productores tiene mayor probabilidad de continuar desarrollando el sistema caprino y un 30% baja probabilidad, y que mejorando la percepción de los criadores sobre el impacto del cambio climático mejora con un mayor acceso a capacitación, educación y asociatividad.

CONCLUSIONES

- ✓ La palpación abdominal presentó baja efectividad con resultados inferiores al azar, como método de diagnóstico de preñez; mientras que, la ecografía transrectal alcanzó un nivel de concordancia sustancial en Pampay y moderado en Ocana, lo que respalda su mayor confiabilidad en el diagnóstico gestacional y efectivo para mejorar la eficiencia reproductiva dentro del proceso productivo caprino del distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho.
- ✓ La ecografía transrectal se consolida como una herramienta confiable en la detección precoz de la gestación, ya que muestra un buen nivel de concordancia con los resultados reales del parto ($\kappa = 0.64$) para mejorar el proceso productivo; mientras que, la palpación abdominal tiene un κ negativo, lo que indica que el acuerdo es peor que el azar, en sistemas caprinos rurales de la comunidad de Pampay, distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho.
- ✓ Tanto la ecografía transrectal como la palpación abdominal, muestran un nivel de acuerdo regular, con ligera ventaja para la palpación, en sistemas caprinos rurales de la comunidad de Ocana, distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho.

RECOMENDACIONES

- ✓ A los profesionales pecuarios, se recomienda fomentar el uso de la ecografía transrectal como método principal de diagnóstico gestacional en cabras, especialmente en fases tempranas de gestación, debido a su alta eficiencia y confiabilidad comprobadas, capacitando permanentemente al personal técnico en el manejo adecuado del ecógrafo y en la interpretación de imágenes gestacionales para maximizar la precisión diagnóstica.
- ✓ A los caprinocultores de Pampay y Ocana, se recomienda seguir empleando la palpación abdominal solo como método complementario en etapas avanzadas de gestación o en situaciones donde el acceso a equipos ecográficos sea limitado, pudiendo mejorar la calidad de los diagnósticos clínicos, asistiendo a programas de formación práctica que permitan fortalecer las habilidades de palpación y asegurar diagnósticos más certeros.

REFERENCIAS

- Agüero, N. (2020). Ecografía diafragmática para el destete de la ventilación mecánica [Tesis de licenciatura en kinesiología y fisioterapia, Universidad Nacional Arturo Jauretche, Florencio Varela, Argentina].
<https://biblioteca.unaj.edu.ar/rid-unajrepositorio-institucional-digital-unaj>
- Abubakar, F., kari, A., Ismail, Z., Rashid, A. y Haruna, T. (2016). Accuracy of transrectal ultrasonography: in estimating the gestational age of Jamnapari goats. *Malays. Appl. Biol.*, 45 (1), 49–54. <https://n9.cl/3r4jx>
- Águila, M., Esquivel, L. y Rodríguez, C. (2019). Historia y desarrollo del ultrasonido en la Imagenología. *Acta Médica del Centro*, 13, (4), 601-615
<https://www.medigraphic.com/pdfs/medicadelcentro/mec-2019/mec194o.pdf>
- Alvarez, M., Silva, A., Franco, M., De Paula, J., Pereira, A., Brandão, F. (2019). Diagnóstico ultrasonográfico de distúrbios reproductivos em pequenos ruminantes. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, 43 (2), 137-146. <https://n9.cl/qwio29>
- Barrantes, R. (2023). *Relación del diagnóstico de hepatopatías por ecografía y análisis bioquímico hepático en caninos mayores de 5 años* [Tesis de doctor en Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Cajamarca, Perú].
<https://acortar.link/I74buQ>
- Barría, H., Castro, J. y Risi, F. (2019). *Medición del área en corte transversal del nervio mediano en una muestra de alumnos de la Facultad de Medicina, en la Universidad de Valparaíso, Casa Central, por medio de ultrasonido, durante el año 2019* [Tesis Licenciado en Tecnología Médica, Universidad de Valparaíso, Chile]. <https://n9.cl/bhoyi>
- Benavides, Z. y Marroquín, N. (2022). *Comparación de dos métodos de inseminación artificial en cabras “transcervical y laparoscopia” sobre el porcentaje de preñez* [Tesis de ingeniero zootecnista, Universidad de Cundinamarca, Bogotá, Colombia]. <https://n9.cl/r9vdo>
- Benayada, A. y Benabdennebi, A. (2018). *Diagnostic échographique de gestation chez la chèvre* [Tesis de veterinario, Universite Ibn Khaldoun de Tiaret, Argelia].
<https://n9.cl/urn06>

- Bertuzzi, B., Pedrollo, D., Rodrigues, M., Oliveira, A., Liberato, G. (2017). Ultrassom à beira do leito na prática pediátrica. In: Piva JP, Carvalho WB. PROTIPED: programa de atualização em terapia intensiva pediátrica: ciclo 8. *Artmed Panamericana*, 4 (1), 91-132. <https://n9.cl/qhm3w>
- Carvalho, M., Rodrigues, C. y Carvalho, D. (2015). Criação racional de caprinos. Lavras. UFLA. P.95. <https://n9.cl/wa89s>
- Castillo, J. (2020). *Diagnóstico de sistemas de producción caprina en el área metropolitana de Cúcuta (norte de Santander)* [Tesis de Administrador de Empresas Agropecuarias, Universidad de Santo Tomás, Santander, Colombia]. <https://acortar.link/rxsHHn>
- Correia, V. (2017). *Ultrasonografía en modo B y Doppler fluxometría materno-fetal en la evaluación gestacional de ovejas* [Tesis de doctor en medicina veterinaria, Universidade Estadual Paulista, Sao Paulo, Brasil]. <https://n9.cl/bof5l>
- Crilly, J., Politis, A. y Hamer, K. (2017). Use of ultrasonographic examination in sheep veterinary practice. *Small Ruminant Research*, 152, 166-173. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2016.12.021>
- Del Águila, P. (2020). *Ultrasonografia modo b e doppler na avaliação gestacional de cabras* [Tesis doctoral en medicina veterinária, Universidade estadual paulista, São Paulo, Brasil]. <https://n9.cl/nmaxa>
- FAOSTAT [Base de Datos Estadísticos Corporativos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura] (2016). Producción de la ganadería primaria en América. <http://www.fao.org/faostat/es/#data>
- Flores, T. (2023). Manejo sanitario en la producción de rumiantes menores [Tesis de ingeniero agropecuario, Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos, Ecuador]. <https://acortar.link/PvaZ1a>
- Franco, M., Oliveira, I. y Zandonadi, F. (2023). Use of color Doppler ultrasonography in the reproduction of small ruminants. *Rev Bras Reprod Anim*, 47 (2), 267-274. <https://doi.org/10.21451/1809-3000.RBRA2023.041>

- Galián, S., Peinado, B., Ruiz, S., Poto, A., Almela, L., Castillo, J. y Lozano, S. (2021). Uso de la ecografía para el diagnóstico y seguimiento de la gestación en la cabra Murciano-Granadina. *Arch. Zootec.* 70 (269), 104-111. <https://doi.org/10.21071/az.v70i269.5424>
- García, K., Villanueva, E., García, C., Ara, M., Delgado, A. (2020). Tasa de presentación de celo y concepción en cabras Saanen sincronizadas con acetato de medroxiprogesterona (MAP) en dos épocas del año. *Rev. investig. vet. Perú*, 31(2). <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i2.17839>
- Karadaev, M. (2015). Pregnancy diagnosis techniques in goats – A review. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 18 (3), 183–193. <https://dx.doi.org/10.15547/bjvm.837>
- Khand, F., Kachiwal, A., Laghari, Z., Lakho, Sh, Khattri, P., Soomro, S., Korejo, N., and Leghari, A. (2021). Early Pregnancy Diagnosis and Fetometry by Real Time Ultrasonography in Teddy Goat. *Pakistan J. Zool.*, 1-6. <https://dx.doi.org/10.17582/journal.pjz/20190315060355>
- Kuru, M., Oral, H. y Kulaksiz, R. (2018). Determination of gestational age by measuring defined embryonic and foetal indices with ultrasonography in Abaza and Gurcu goats. *Acta Vet. BRNO*, 87, 357–362. <https://doi.org/10.2754/avb201887040357>
- Landis, J. y Koch, G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33 (1), 159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Ludeña, A., Escalante, Á., Piedra, C. y Rojas, T. (2021). Competitividad en la gestión de productores caprinos. *Revista Universidad y Sociedad*, 13 (5), 507-514. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n5/2218-3620-rus-13-05-507.pdf>
- Martínez, J., Vitola, J. y Sandoval, S. (2007). Fundamentos teórico-prácticos del ultrasonido. *Tecnura*, 10 (20), 4-18. <https://www.redalyc.org/pdf/2570/257021012001.pdf>

- Mendoza, A. (2021). *La Ultrasonografía como Herramienta para la Producción Animal* [Tesis de médico veterinario, Universidad Cooperativa de Colombia, Ibagué, Tolima, Colombia]. <https://acortar.link/zI3flv>
- MINAGRI [Ministerio de Agricultura y Riego] (2017). Anuario estadístico de la producción agrícola y ganadera 2016. Lima: Sistema Integrado de Estadística Agraria. 134 p. <https://n9.cl/d25de>
- Miranda, A., Azambuja, F. y Teichmann, C. (2017). Ultrasonografia no diagnóstico de gestação em ovinos: uma revisão. Salão do Conhecimento. publicacoeseventos.unijui.edu.br
- Muhammad F., Bux, A., Ahmed, Z., Ahmed, Sh, Khattri, P., Ahmed S., Ali, N. y Leghari, A. (2021). Early Pregnancy Diagnosis and Fetometry by Real Time Ultrasonography in Teddy Goat. *Pakistan J. Zool.*, 1-6. <https://dx.doi.org/10.17582/journal.pjz/20190315060355>
- Peralta, J. (2018). *Espectroscopia de rompimiento inducido por láser en gotas acústicamente levitadas* [Tesis de Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, México]. <https://acortar.link/g2ZO3t>
- Picón, L. (2019). *Diseño de un manual de procedimientos operativo para la explotación caprina de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña* [Tesis de ingeniero zootecnista, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia]. <https://n9.cl/hgjh8>
- Raudales, I. (2014). Imágenes diagnósticas: conceptos y generalidades. *Rev. Fac. Cienc. Méd.* 35-43. <https://acortar.link/0hgJBv>
- Rodríguez, Z. (2023). *Sistema de elastografía impulsional 1-D por ultrasonido basado en la medición de la velocidad de propagación de una onda transversal* [Tesis de maestro en ciencias, Centro de investigación y de estudios avanzados del instituto politécnico nacional, México]. <https://n9.cl/vni4x>
- Rossetti, C., Bruttomesso, M., Rey, P., Castaño, M. y Mellano, J. (2020). Uso de la ecografía para el diagnóstico de gestación en cabras criollas con servicio estacionado libre. *Rev. med. vet.*, 101(3), 1-6. <https://n9.cl/190qr>

- Santos, L., Brilhante, G., Drechmer, J., Melo, L., Ramos, A., Silva, B. (2020). Vascularização luteal e diagnóstico de gestação precoce em ovinos. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. ISSN 0102-0110. <https://n9.cl/0epy7>
- Sarria, J. y Navia, G. (2014). Caracterización del sistema de producción caprina y lineamientos de una propuesta de desarrollo en el Valle de Cañete. *Anales Científicos*, 75 (2), 380-388. <http://dx.doi.org/10.21704/ac.v75i2.978>
- Tarabla, H., & Signorini, M. (2020). Epidemiología diagnóstica. ISBN 978-987-749-209-5
- Telésforo, A., Verano, M. y Luzbel, R. (2022). Ultrasonografía reproductiva. Atlas y manual de ecografía reproductiva aplicada a pequeños rumiantes y cérvidos. Editorial de la Universidad Nacional de la Plata. ISBN 978-950-34-2139-0
- Temoche, V. (2019). *Sistema de producción de caprinos en tres zonas vulnerables al cambio climático de la Región Piura* [Tesis de maestro magister scientiae en producción animal, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú]. <https://acortar.link/bxPk6o>
- Torres, S. (2021). *Evaluación de la efectividad de los métodos Doppler vrs Ecografía con sonda rectal y transabdominal en el diagnóstico de preñez en cabras* [Tesis doctoral, Universidad de San Carlos, Guatemala]. <https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUSAC15374>

ANEXOS

Anexo 1:*Matriz de consistencia*

Proyecto: ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DE PALPACIÓN ABDOMINAL VS ECOGRAFÍA TRANSRECTAL EN DIAGNÓSTICO GESTACIONAL DEL PROCESO PRODUCTIVO DE CABRAS DE LURICOCHA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
Problema general ¿Cuál es la eficiencia comparativa entre la palpación abdominal y la ecografía transrectal, como métodos de diagnóstico de preñez en cabras, dentro del proceso productivo del distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho? Problemas específicos: a. ¿Cuál es la efectividad diagnóstica de la ecografía transrectal en comparación con la palpación abdominal en la comunidad campesina de Pampay, distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho? b. ¿Cuál es la efectividad diagnóstica de la ecografía transrectal en comparación con la palpación abdominal en la comunidad campesina de Ocana, distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho?	Objetivo general Evaluar la efectividad de la palpación abdominal vs ecografía transrectal como métodos de diagnóstico de preñez, dentro del proceso productivo del distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho. Objetivos Específicos: a. Determinar la efectividad diagnóstica de la ecografía transrectal en comparación con la palpación abdominal en la comunidad campesina de Pampay, distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho b. Determinar la efectividad diagnóstica de la ecografía transrectal en comparación con la palpación abdominal en la comunidad campesina de Ocana, distrito de Luricocha, Huanta, Ayacucho.	Hipótesis general Existe diferencia significativa entre la efectividad de la palpación abdominal y la ecografía transrectal en el diagnóstico de preñez de cabras de Luricocha, Huanta, Ayacucho. Hipótesis específicas: a. Existe diferencia entre la efectividad de la palpación abdominal y la ecografía transrectal en el diagnóstico de preñez de cabras en la comunidad campesina de Pampay. b. Existe diferencia entre la efectividad de la palpación abdominal y la ecografía transrectal en el diagnóstico de preñez de cabras en la comunidad campesina de Ocana.	Variable independiente Métodos de diagnóstico gestacional Variable dependiente Eficiencia diagnóstica	Investigación Tipo: Aplicada Nivel: Experimental Diseño: - Diseño en bloque completamente al azar con dos tratamientos y 58 repeticiones Método: Cuantitativo Población: N= 86 cabras. Muestra: n= 58 cabras. Muestreo: Probabilístico

Anexo 2

Ficha de diagnósticos iniciales y finales de palpación abdominal en la comunidad de Pampay

Código Animal	Comunidad	Método diagnóstico	Diagnóstico inicial	Resultado final (parto)	Diagnóstico acertado	Tiempo (min)
PA-P-001	Pampay	Palpación				
PA-P-002	Pampay	Palpación				
PA-P-003	Pampay	Palpación				
PA-P-004	Pampay	Palpación				
PA-P-005	Pampay	Palpación				
PA-P-006	Pampay	Palpación				
PA-P-007	Pampay	Palpación				
PA-P-008	Pampay	Palpación				
PA-P-009	Pampay	Palpación				
PA-P-010	Pampay	Palpación				
PA-P-011	Pampay	Palpación				
PA-P-012	Pampay	Palpación				
PA-P-013	Pampay	Palpación				
PA-P-014	Pampay	Palpación				
PA-P-015	Pampay	Palpación				
PA-P-016	Pampay	Palpación				
PA-P-017	Pampay	Palpación				

Anexo 3

Ficha de diagnósticos iniciales y finales de ecografía en la comunidad de Pampay

Código Animal	Comunidad	Método diagnóstico	Diagnóstico inicial	Resultado final (parto)	Diagnóstico acertado	Tiempo (min)
PA-E-001	Pampay	Ecografía				
PA-E-002	Pampay	Ecografía				
PA-E-003	Pampay	Ecografía				
PA-E-004	Pampay	Ecografía				
PA-E-005	Pampay	Ecografía				
PA-E-006	Pampay	Ecografía				
PA-E-007	Pampay	Ecografía				
PA-E-008	Pampay	Ecografía				
PA-E-009	Pampay	Ecografía				
PA-E-010	Pampay	Ecografía				
PA-E-011	Pampay	Ecografía				
PA-E-012	Pampay	Ecografía				
PA-E-013	Pampay	Ecografía				
PA-E-014	Pampay	Ecografía				
PA-E-015	Pampay	Ecografía				
PA-E-016	Pampay	Ecografía				
PA-E-017	Pampay	Ecografía				
PA-E-018	Pampay	Ecografía				

Anexo 4

Ficha de diagnósticos iniciales y finales de palpación abdominal en la comunidad de Ocana

Código Animal	Comunidad	Método diagnóstico	Diagnóstico inicial	Resultado final (parto)	Diagnóstico acertado	Tiempo (min)
OC-P-001	Ocana	Palpación				
OC-P-002	Ocana	Palpación				
OC-P-003	Ocana	Palpación				
OC-P-004	Ocana	Palpación				
OC-P-005	Ocana	Palpación				
OC-P-006	Ocana	Palpación				
OC-P-007	Ocana	Palpación				
OC-P-008	Ocana	Palpación				
OC-P-009	Ocana	Palpación				
OC-P-010	Ocana	Palpación				
OC-P-011	Ocana	Palpación				

Anexo 5

Ficha de diagnósticos iniciales y finales de ecografía en la comunidad de Ocana

Código Animal	Comunidad	Método diagnóstico	Diagnóstico inicial	Resultado final (parto)	Diagnóstico acertado	Tiempo (min)
OC-E-001	Ocana	Ecografía				
OC-E-002	Ocana	Ecografía				
OC-E-003	Ocana	Ecografía				
OC-E-004	Ocana	Ecografía				
OC-E-005	Ocana	Ecografía				
OC-E-006	Ocana	Ecografía				
OC-E-007	Ocana	Ecografía				
OC-E-008	Ocana	Ecografía				
OC-E-009	Ocana	Ecografía				
OC-E-010	Ocana	Ecografía				
OC-E-011	Ocana	Ecografía				
OC-E-012	Ocana	Ecografía				

BASE DE DATOS

Anexo 6

Resultados iniciales y finales de palpación abdominal⁽¹⁾ vs ecografía transrectal⁽²⁾ en el diagnóstico gestacional del proceso productivo en las comunidades de Pampay y Ocana

Código Animal	Comunidad	Método diagnóstico	Diagnóstico inicial	Resultado final (parto)	Diagnóstico acertado	Tiempo (min)
PA-P-001	Pampay	Palpación	No gestante	Gestante	No	3.54
PA-P-002	Pampay	Palpación	Gestante	Gestante	Sí	4.19
PA-P-003	Pampay	Palpación	No gestante	Gestante	No	4.41
PA-P-004	Pampay	Palpación	No gestante	Gestante	No	4.75
PA-P-005	Pampay	Palpación	No gestante	Gestante	No	4.21
PA-P-006	Pampay	Palpación	Gestante	Gestante	Sí	4.98
PA-P-007	Pampay	Palpación	Gestante	Gestante	Sí	4.65
PA-P-008	Pampay	Palpación	Gestante	No gestante	No	4.74
PA-P-009	Pampay	Palpación	Gestante	No gestante	No	4.89
PA-P-010	Pampay	Palpación	No gestante	No gestante	Sí	4.53
PA-P-011	Pampay	Palpación	Gestante	No gestante	No	4.91
PA-P-012	Pampay	Palpación	Gestante	Gestante	Sí	4.22
PA-P-013	Pampay	Palpación	No gestante	Gestante	No	3.71
PA-P-014	Pampay	Palpación	Gestante	No gestante	No	4.66
PA-P-015	Pampay	Palpación	Gestante	Gestante	Sí	4.59
PA-P-016	Pampay	Palpación	Gestante	Gestante	Sí	3.59
PA-P-017	Pampay	Palpación	Gestante	No gestante	No	3.79
PA-E-001	Pampay	Ecografía	Gestante	Gestante	Sí	2.6
PA-E-002	Pampay	Ecografía	Gestante	No gestante	No	2.23
PA-E-003	Pampay	Ecografía	No gestante	No gestante	Sí	2.3
PA-E-004	Pampay	Ecografía	No gestante	No gestante	Sí	1.85
PA-E-005	Pampay	Ecografía	Gestante	Gestante	Sí	2.77
PA-E-006	Pampay	Ecografía	Gestante	Gestante	Sí	1.92
PA-E-007	Pampay	Ecografía	No gestante	Gestante	No	2.16
PA-E-008	Pampay	Ecografía	Gestante	Gestante	Sí	2.73
PA-E-009	Pampay	Ecografía	No gestante	No gestante	Sí	2.29
PA-E-010	Pampay	Ecografía	No gestante	No gestante	Sí	2.48
PA-E-011	Pampay	Ecografía	Gestante	Gestante	Sí	2.63
PA-E-012	Pampay	Ecografía	Gestante	Gestante	Sí	1.99
PA-E-013	Pampay	Ecografía	Gestante	Gestante	Sí	2.39
PA-E-014	Pampay	Ecografía	Gestante	Gestante	Sí	2.12
PA-E-015	Pampay	Ecografía	Gestante	No gestante	No	2.1
PA-E-016	Pampay	Ecografía	No gestante	No gestante	Sí	2.09
PA-E-017	Pampay	Ecografía	Gestante	Gestante	Sí	2.5
PA-E-018	Pampay	Ecografía	Gestante	Gestante	Sí	2.42

OC-P-001	Ocana	Palpación	Gestante	Gestante	Sí	4.15
OC-P-002	Ocana	Palpación	Gestante	No gestante	No	4.9
OC-P-003	Ocana	Palpación	Gestante	Gestante	Sí	4.28
OC-P-004	Ocana	Palpación	Gestante	No gestante	No	4.09
OC-P-005	Ocana	Palpación	Gestante	Gestante	Sí	4.88
OC-P-006	Ocana	Palpación	No gestante	Gestante	No	4.35
OC-P-007	Ocana	Palpación	Gestante	Gestante	Sí	4.19
OC-P-008	Ocana	Palpación	No gestante	No gestante	Sí	4.7
OC-P-009	Ocana	Palpación	Gestante	Gestante	Sí	4.39
OC-P-010	Ocana	Palpación	No gestante	No gestante	Sí	4.46
OC-P-011	Ocana	Palpación	Gestante	Gestante	Sí	3.71
OC-E-001	Ocana	Ecografía	No gestante	Gestante	No	2.32
OC-E-002	Ocana	Ecografía	No gestante	No gestante	Sí	1.81
OC-E-003	Ocana	Ecografía	Gestante	Gestante	Sí	2.49
OC-E-004	Ocana	Ecografía	Gestante	Gestante	Sí	2.72
OC-E-005	Ocana	Ecografía	No gestante	Gestante	No	2.31
OC-E-006	Ocana	Ecografía	No gestante	No gestante	Sí	2.28
OC-E-007	Ocana	Ecografía	No gestante	No gestante	Sí	1.87
OC-E-008	Ocana	Ecografía	No gestante	Gestante	No	2.12
OC-E-009	Ocana	Ecografía	Gestante	No gestante	No	2.48
OC-E-010	Ocana	Ecografía	No gestante	No gestante	Sí	2.28
OC-E-011	Ocana	Ecografía	Gestante	Gestante	Sí	2.03
OC-E-012	Ocana	Ecografía	Gestante	Gestante	Sí	2.47

(1) Acompañado de la técnica de observación de “no vuelta al celo”

(2) Los diagnósticos de preñez mediante ecografía transrectal se detectaron principalmente el día 20 en promedio después de la monta, siendo el tronco el mejor parámetro para determinar la edad gestacional.

La adecuación de los resultados de palpación abdominal vs ecografía transrectal en el diagnóstico gestacional del proceso productivo para el respectivo procesamiento en SPSS se muestra en la Tabla 12.

Anexo 7*Diagnósticos acertados en las comunidades de Pampay y Ocana*

ID	Comunidad	Método	Diagnóstico acertado
1	Pampay	Palpación	0
2	Pampay	Palpación	1
3	Pampay	Palpación	0
4	Pampay	Palpación	0
5	Pampay	Palpación	0
6	Pampay	Palpación	1
7	Pampay	Palpación	1
8	Pampay	Palpación	0
9	Pampay	Palpación	0
10	Pampay	Palpación	1
11	Pampay	Palpación	0
12	Pampay	Palpación	1
13	Pampay	Palpación	0
14	Pampay	Palpación	0
15	Pampay	Palpación	1
16	Pampay	Palpación	1
17	Pampay	Palpación	0
18	Pampay	Ecografía	1
19	Pampay	Ecografía	0
20	Pampay	Ecografía	1
21	Pampay	Ecografía	1
22	Pampay	Ecografía	1
23	Pampay	Ecografía	1
24	Pampay	Ecografía	0
25	Pampay	Ecografía	1
26	Pampay	Ecografía	1
27	Pampay	Ecografía	1
28	Pampay	Ecografía	1
29	Pampay	Ecografía	1
30	Pampay	Ecografía	1
31	Pampay	Ecografía	1
32	Pampay	Ecografía	0
33	Pampay	Ecografía	1
34	Pampay	Ecografía	1
35	Pampay	Ecografía	1
36	Ocana	Palpación	1
37	Ocana	Palpación	0
38	Ocana	Palpación	1

39	Ocana	Palpación	0
40	Ocana	Palpación	1
41	Ocana	Palpación	0
42	Ocana	Palpación	1
43	Ocana	Palpación	1
44	Ocana	Palpación	1
45	Ocana	Palpación	1
46	Ocana	Palpación	1
47	Ocana	Ecografía	0
48	Ocana	Ecografía	1
49	Ocana	Ecografía	1
50	Ocana	Ecografía	1
51	Ocana	Ecografía	0
52	Ocana	Ecografía	1
53	Ocana	Ecografía	1
54	Ocana	Ecografía	0
55	Ocana	Ecografía	0
56	Ocana	Ecografía	1
57	Ocana	Ecografía	1
58	Ocana	Ecografía	1

Anexo 8*Permiso para realizar el trabajo de investigacion en la comunidad de Pampay*

Fecha 21/05/2023

Yo Manuel Andrés Huaira Canchari, identificado con DNI N°76169182, con domicilio en el Barrio Soccoscocha, me presente y expongo ante el presidente comunal de PAMPAY, Sr. Victor Angeles Barboza Coto..... identificado con DNI N° 88587574.

Le escribo para solicitar permiso para realizar un estudio de investigación en su comunidad de PAMPAY. Actualmente estoy curso el X ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería de Negocios Agronómicos y Forestales, y estoy en proceso de redactar mi tesis de titulación. El estudio se titula **Mejora del proceso productivo en caprinos *Capra Hircus*, mediante ultrasonografía transrectal en Huanta, Ayacucho**. Espero que acceda a mi petición y me otorgue el permiso de ingresar a la comunidad con previa coordinación, así mismo me otorgue todas las facilidades que se requiere para la realización del Proyecto de TESIS.



Cel: 989647723

Autoridad

Anexo 9

Permiso para realizar el trabajo de investigación en la comunidad de Ocana.

Fecha 21/05/2023

Yo Edson Raúl Mendes Gutierrez,
identificado con DNI 43468665, en mi condición de presidente de la
comunidad de Ocana; AUTORIZO al estudiante Manuel Andrés Huaira
Canchari, identificado con DNI N°76169182, con domicilio en el Barrio
Soccoscococha. El permiso para realizar estudios en caprinos, manipulación
de los animales en beneficio de la comunidad de OCANA. Ya que
actualmente es egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería de
Negocios Agronómicos y Forestales, y está en proceso de redactar su tesis
de titulación.

El estudio se titula: **Ultrasonografía transrectal y su relación con el
proceso productivo de caprinos *Capra hircus*, en Ocana y Pampay,
Luricocha, Huanta, Ayacucho.** Por lo tanto, accedo a su petición y otorgo
el permiso correspondiente para ingresar a la comunidad con previa
coordinación, así mismo le otorgo todas las facilidades que se requiere para
la realización del Proyecto de TESIS.



.....
Autoridad

FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1

Uso del ecógrafo para diagnóstico gestacional



Nota. Ecografía transrectal en cabras de comunidad de Pampay

Fotografía 2

Lectura en el ecógrafo



Nota. Lectura en el ecógrafo del tesista supervisado por el asesor

Fotografía 3

Visita al rebaño de Pampay



Nota. Selección de la muestra en Pampay

Fotografía 4

Diagnóstico gestacional



Nota. Lectura de ecógrafo en Ocana

Fotografía 5

Consideración de los criterios de inclusión y exclusión



Nota. Selección de hembras adultas preñadas

Fotografía 6

Aplicando criterios de exclusión



Nota. Identificación de cabras con antecedentes reproductivos

Fotografía 7

Uso de gel especial para transductor



Nota. Aplicación de gel para ecografía en cabras

Fotografía 8

Diagnóstico por ecografía transrectal



Nota. Labores de campo en la comunidad de Ocana

Fotografía 9

Diagnóstico por ecografía transrectal



Nota. Limpieza de la vulva, antes de introducir transductor

Fotografía 10

Diagnóstico por ecografía transrectal



Nota. Seguimiento hasta la fecha esperada de parto

Fotografía 11

Diagnóstico por ecografía transrectal



Nota. Aplicación del diagnóstico por palpación abdominal

Fotografía 12

Diagnóstico por ecografía transrectal



Nota. Registro de datos por parte del asesor de tesis

Fotografía 13

Diagnóstico por palpación abdominal



Nota. Caprinocultores utilizan la palpación abdominal

Fotografía 14

Diagnóstico por palpación abdominal en Ocana



Nota. Demostración de los productores sobre la palpación abdominal