



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN DETERMINANDO POR PALPACIÓN RECTAL Y  
ULTRASONOGRAFÍA EN ALPACAS "VICUGNA PACOS" EN EL CEASA.**

---

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de**

**Médico Veterinario**

**Autora:**

Lema Alvear Erika Alexandra

**Tutor:**

Garzón Jarrín Rafael Alfonso

**LATACUNGA- ECUADOR**

**Febrero 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Erika Alexandra Lema Alvear con cédula de ciudadanía No. 0504294190, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: Diagnóstico de gestación determinando por palpación rectal y ultrasonografía en alpacas “Vicugna pacos” en el CEASA, siendo el Doctor Ph.D. Rafael Alfonso Garzón Jarrín, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 16 de febrero del 2023

Erika Alexandra Lema Alvear

Estudiante

CC: 0504294190

Dr. Rafael Alfonso Garzón Jarrín, PhD.

Docente Tutor

CC: 0501097224

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **LEMA ALVEAR ERIKA ALEXANDRA**, identificada con cédula de ciudadanía **0504294190** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Doctor Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Diagnóstico de gestación determinando por palpación rectal y ultrasonografía en alpacas “Vicugna pacos” en el C.E.A.S.A, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Abril 2018 - Agosto 2018

Finalización de la carrera: Octubre 2022 – Marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre del 2022

**Tutor:** PhD. Garzón Jarrin Rafael Alfonso

**Tema:** DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN DETERMINANDO POR PALPACIÓN RECTAL Y ULTRASONOGRAFÍA EN ALPACAS “VICUGNA PACOS” EN EL CEASA.

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

b) La publicación del trabajo de grado.

c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta. d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión. e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare. En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 16 días del mes de febrero del 2023.

Erika Alexandra Lema Alvear

**LA CEDENTE**

Dr. Fabricio Tinajero Jiménez

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN DETERMINANDO POR PALPACIÓN RECTAL Y ULTRASONOGRAFÍA EN ALPACAS “VICUGNA PACOS” EN EL CEASA**, de Lema Alvear Erika Alexandra de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 16 de febrero del 2023

Dr. Rafael Alfonso Garzón Jarrín, PhD.

**DOCENTE TUTOR**

C.C. 0501097224

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Lema Alvear Erika Alexandra, con el título de Proyecto de Investigación: **DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN DETERMINANDO POR PALPACIÓN RECTAL Y ULTRASONOGRAFÍA EN ALPACAS “VICUGNA PACOS” EN EL CEASA**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 16 de febrero del 2023

Lector 1(Presidente)  
Dr. Miguel Ángel Gutiérrez Reinoso, PhD.  
C.C. 0502236623

Lector 2  
Dr. Luis Alonso Chicaiza Sánchez, Mg.  
C.C. 0501308316

Lector 3  
Dr. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza, Mg.  
C.C. 0501880132

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero manifestar mi agradecimiento en primer lugar a Dios por darme la fortaleza para alcanzar a culminar mis estudios paso a paso y por haber puesto en mi camino a buenas personas quienes han sido mi soporte y apoyo de no rendirme durante mis estudios.

A mi tía Aida Alvear, por brindarme su apoyo para cumplir mis metas y los sueños que he logrado y los que están por lograr a mi hermano Oliver Alvear que es símbolo de perseverancia, y que ha estado junto a mí para brindarme de su ayuda y conocimiento principalmente en los momentos tanto buenos como malos.

Finalmente a la Universidad Técnica de Cotopaxi; por haberme permitido estudiar en este establecimiento de una excelente formación académica también quiero expresar un gran reconocimiento del Dr. Garzón Jarrín Rafael Alfonso, PhD quien mostró interés y sugerencias que fueron de ayuda para el proyecto de investigación así mismo mis más sinceros agradecimientos a los lectores :Dr: Miguel Gutierrez, Dr. Xavier Quishpe y Dr. Alonso Chicaiza quienes contribuyeron con sus opiniones y sugerencias de mejorar el trabajo.

Erika Alexandra Lema Alvear



## **DEDICATORIA**

Este logro se lo dedico a mi tía Aida Alvear y a mis hermanos que me han brindado apoyo incondicional en los momentos tanto positivos como negativos y me han permitido seguir adelante a pesar de las dificultades que se me han presentado sobre todo a mi tía que ha sido un ejemplo de perseverancia, esfuerzo, trabajo duro y honestidad que son valores y actitudes que me hacen una mejor persona y pueda alcanzar las metas que me proponga

Erika Alexandra Lema Alvear

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TITULO: DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN DETERMINANDO POR PALPACIÓN RECTAL Y ULTRASONOGRAFÍA EN ALPACAS “VICUGNA PACOS” EN EL C.E.A.S.A,**

**AUTORA:** Lema Alvear Erika Alexandra

**RESUMEN**

La presente investigación se ejecutó en las instalaciones del Centro Experimental Salache teniendo como objetivo: Diagnosticar la gestación determinada por palpación rectal y ultrasonografía en alpacas “Vicugna pacos” en el CEASA, se utilizaron a hembras (Huacaya) para aplicar dos tipos de metodologías a fin de diagnosticar la gestación de las alpacas existentes, se realizó por la metodología de palpación rectal donde se confirmaron a 5 alpacas positivo a gestación y 2 alpacas negativo a gestación sin embargo después de culminar el diagnostico algunas alpacas se postraron en el suelo a causa del dolor y el estrés, pero estas se levantaron sin dificultad.

En la segunda metodología se utilizó la ultrasonografía debido a que es inocua para los animales por lo que pudo realizar de manera monótona, para el diagnóstico de gestación en las alpacas hembras se colocó de posición cubito ventral evitando movimientos bruscos al momento de sujetar a los animales con la utilización del ecógrafo Sui(sene apogee 330 VnEO) de la clínica veterinaria UTC se hizo el chequeo sin causar daño alguno durante el diagnóstico se promovió el bienestar animal donde 7 hembras dieron positivo a gestación así mismo por esta misma metodología se pudo calcular la edad gestacional en base a la medida del diámetro bipariental (DBP) trazando una línea longitudinal de la cabeza fetal desde el margen externo del hueso pariental hasta el margen interno del hueso pariental opuesto también se pudo realizar una comparación de condiciones corporales entre la madre y el feto que permitieron saber que los animales tanto madres como las crías no se encuentran en el peso ideal por lo que es necesario aumentar la alimentación durante la gestación de igual forma suministrar minerales como calcio y fosforo en su alimento diario.

**Palabras clave:** ultrasonografía, diámetro bipariental, ecógrafo, cubito ventral, edad gestacional y hueso pariental.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**TITLE: PREGNANCY DIAGNOSIS DETERMINED BY RECTAL PALPATION AND  
ULTRASONOGRAPHY IN “VICUGNA PACOS” ALPACAS AT CEASA.**

**AUTHOR:** Lema Alvear Erika Alexandra

**ABSTRACT**

In the present investigation, it was carried out in the facilities of the Salache Experimental Center with the objective of: Diagnosing the gestation determined by rectal palpation and ultrasonography in "Vicugna pacos" alpacas in the CEASA, females (Huacaya) were used to apply two types of methodologies. In order to diagnose the gestation of the existing alpacas, it was carried out by the rectal palpation methodology where 5 alpacas positive for pregnancy and 2 alpacas negative for pregnancy were confirmed, however after completing the diagnosis some alpacas fell to the ground due to of pain and stress, but these lifted without difficulty.

In the second methodology, ultrasonography was used because it is harmless to the animals, so it could be carried out in a monotonous way. For the diagnosis of pregnancy in female alpacas, the ventral ulna position was placed, avoiding sudden movements when holding the animals. With the use of the Sui ultrasound (sene apogee 330 VnEO) of the UTC veterinary clinic, the check-up was made without causing any damage during the diagnosis, animal welfare was promoted where 7 females tested positive for pregnancy, likewise by this same methodology it was possible to calculate the gestational age based on biparental diameter measurement (DBP) by drawing a longitudinal line of the fetal head from the outer margin of the parental bone to the inner margin of the opposite parental bone a comparison of body conditions between the mother and the child could also be made fetus that allowed us to know that the animals, both mothers and pups, are not in the Ideal weight, so it is necessary to increase the diet during pregnancy, in the same way, supply minerals such as calcium and phosphorus in their daily food.

**Key words:** ultrasonography, biparental diameter, ultrasound, ventral ulna, gestational age and parental bone.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
ÍNDICE DE CUADROS .....	xv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xvii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
3.1. Beneficiarios Directos: .....	3
3.2. Beneficiarios Indirectos: .....	3
4. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
5. OBJETIVOS.....	5
5.1. Objetivo General.....	5
5.2. Objetivos Específicos .....	5
6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....	6
6.1. Anatomía y fisiología de la gestación en camélidos sudamericanos .....	6
6.1.1. Reproducción.....	8

6.2.	Fisiología de la gestación.....	8
6.2.1.	Hembra servida.....	8
6.2.2.	Parto.....	9
6.2.3.	Características de la cría .....	9
6.3.	Diagnóstico de gestación en alpacas.....	10
6.3.1.	Palpación Rectal .....	10
6.4.	Ultrasonografía .....	10
6.4.1.	Interpretación de imagen .....	11
6.4.2.	Posiciones posibles .....	12
6.5.	Parámetros de fertilidad en alpacas .....	12
6.5.1.	Biometría fetal .....	12
6.5.2.	Diámetro biparietal (DBP) .....	13
6.5.3.	Circunferencia craneana (CC) .....	14
6.5.4.	Circunferencia abdominal (CA) .....	15
6.5.5.	Longitud del fémur (LF).....	15
6.6.	Índice De Líquido Amniótico .....	15
6.6.1.	Volumen de líquido amniótico .....	15
6.6.2.	Funciones.....	16
6.7.	Condición corporal de la madre y feto.....	16
6.7.1.	Estimación de peso .....	16
6.7.2.	Estimación de peso fetal .....	17
6.8.	Índice de masa corporal del feto versus sexo .....	18
6.8.1.	Identificación del sexo.....	18
6.8.2.	Los puntos fetales de referencia .....	18
6.9.	Bioquímica Sanguínea .....	19
6.9.1.	Glucosa.....	19
6.10.	Minerales.....	19

6.10.1. Calcio.....	19
6.10.2. Fósforo.....	20
7. HIPÓTESIS .....	20
8. METODOLOGÍA .....	21
8.1. Localización.....	21
8.1.1. Características del lugar de ejecución del proyecto.....	21
8.2. Materiales.....	21
8.2.1. Materiales de oficina .....	21
8.2.2. Materiales de campo .....	21
8.3. Unidades Experimentales .....	22
8.3.1. Instrumental de medición .....	22
8.3.2. Registro de los animales .....	22
8.4. Evaluación del estado de salud de los animales .....	23
8.4.1. Manipulación de los animales .....	23
8.5. Tipo de investigación.....	23
8.6. Tipo de método .....	23
8.6.1. Método mixto (cualitativo- cuantitativo).....	23
8.6.2. Método Experimental .....	23
8.6.3. Método de palpación rectal.....	24
8.7. Método de ultrasonografía .....	24
8.8. Metodología para condición corporal de la madre .....	25
8.8.1. Peso fetal aproximado .....	26
8.9. Metodología para la edad gestacional de las alpacas.....	27
8.9.1. Procedimiento.....	27
9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	30
9.1. Palpación Rectal .....	30
9.2. Ultrasonografía .....	31

9.3.	Palpación rectal vs ultrasonografía .....	32
9.4.	Condición corporal de la madre y el feto.....	33
9.5.	Condición corporal feto .....	34
9.6.	Relación y condición corporal de madre y feto .....	35
9.7.	Edad Gestacional por Diámetro Bipariental (DBP).....	36
10.	IMPACTOS .....	36
10.1.	Impacto Técnico.....	36
10.2.	Impacto ambiental .....	37
10.3.	Impacto económico .....	37
11.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	37
11.1.	Conclusiones .....	37
11.2.	Recomendaciones.....	38
12.	BIBLIOGRAFÍA .....	38
13.	ANEXOS .....	43

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Registro de animales.....	22
Tabla 2.	Medidas zoométricas de alpacas. ....	26
Tabla 3.	Peso fetal aproximado. ....	27
Tabla 4.	Condición corporal aproximado de los fetos.....	34
Tabla 5.	Relación de la condición corporal entre madre y feto.....	35

### ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Edad gestacional .....	13
Cuadro 2.	Diámetro biparental .....	28

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aparato reproductor de la hembra.....	8
Figura 2. Cópula en la alpaca .....	9
Figura 3. Diámetro bipariental .....	13
Figura 4. Escalas de condición corporal .....	16
Figura 5. Medidas zométricas utilizadas para cálculo de peso.....	17

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. De las hembras del CEASA se realizó el diagnóstico de gestación.....	30
Gráfico 2. En el diagnóstico de gestación por ultrasonografía se realizó a las 7 alpacas del CEASA .....	31
Gráfico 1. Palpación rectal vs ultrasonografía.....	32
Gráfico 4. Valoración de la condición corporal de las hembras del 1 al 5 según el peso. ....	33



## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Curriculum vitae- Alumno.....	43
<b>Anexo 2.</b> Curriculum vitae- Tutor .....	44
<b>Anexo 3.</b> Separación por sexo.....	46
<b>Anexo 4.</b> Diagnóstico de gestación por palpación rectal .....	46
<b>Anexo 5.</b> Sujeción de los animales.....	46
<b>Anexo 6.</b> Ecógrafo utilizado para ultrasonografía.....	47
<b>Anexo 7.</b> Toma de condición corporal de alpacas.....	47
<b>Anexo 8.</b> Condición corporal de las crías .....	48
<b>Anexo 9.</b> Diagnóstico de gestación por ultrasonografía en alpacas .....	48
<b>Anexo 10.</b> Cálculo de edad gestacional y peso fetal aproximado .....	49
<b>Anexo 11.</b> Aval de traducción.....	50

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

**Título del Proyecto:** diagnóstico de gestación determinando por palpación rectal y ultrasonografía en alpacas “Vicugna pacos” en el CEASA.

**Fecha de inicio:** octubre 2022

**Fecha de finalización:** marzo 2023

**Lugar de ejecución:** Salache, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi

**Facultad que auspicia:** Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:** Carrera de Medicina veterinaria

**Proyecto de investigación vinculado:** Medicina Veterinaria

**Equipo de Trabajo:**

**Estudiante:** Erika Alexandra Lema Alvear (Anexo 1)

**Tutor:** PhD. Garzón Jarrin Rafael Alfonso/grado de cuarto nivel (Anexo 2)

**Área de Conocimiento:** Agricultura

**Sub área:** Veterinaria

**Línea de investigación:** Salud animal

**Sub líneas de investigación de la Carrera:** Salud animal y mejoramiento genético.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La crianza de alpacas en el Ecuador ubicada principalmente los páramos esta es una actividad de interés económico sin embargo se realiza de manera tradicional en rebaños sin contar con un registro de estado de salud reproductiva de cada animal por lo que no es precisa la producción con la que cuentan los productores (1).

En la producción de las alpacas uno de los aspectos que influye en la eficiencia de esta producción es asegurar anualmente la preñes de las alpacas y esto podemos consolidar por medio del diagnóstico de gestación que se puede realizar ya sea por vía rectal o por ultrasonografía estas técnicas serán capaces de incrementar la eficacia reproductiva de esta especie permitiendo clasificar alas alpacas como vacías o gestantes en el caso de estar preñadas nos conlleva a dar paso a un nuevo manejo adecuado de las hembras con gestación temprana o tardía (2).

De tal manera que con la implementación de estas técnicas ayudaran a determinar el estado de gestación en el que encuentra enfocándose en la salud de las crías y de la madres es decir la evolución del feto y si se encuentran en perfectas condiciones para su desarrollo además en el caso de no estar gestantes las alpacas permitirán al productor saber si están vacías para nuevamente ponerla con un macho o dar tratamiento si hay presencia de alguna patología que impida la preñez lo que facilitara en su tratamiento.

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

#### **3.1. Beneficiarios Directos:**

- El investigador principal del proyecto, requisito previo a la obtención del Título en Medicina Veterinaria
- Docentes y estudiantes del campus Salache

#### **3.2. Beneficiarios Indirectos:**

- Productores de alpacas de la provincia de Cotopaxi
- Estudiantes de la Carrera de Medicina Veterinaria

#### **4. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

Uno de los inconvenientes en su crianza de alpacas es la baja tasa de fertilidad que podría estar relacionada con el alto porcentaje de hembras que quedan vacías después de un periodo de empadre, la mortalidad embrionaria que produciría en los primeros 30 días de gestación (3).

Diversos autores coinciden que uno de los principales obstáculos de esta especie radica en los bajos índices de fertilidad, tanto en alpacas como en llamas que habitualmente no superan el 60%, esta característica adversa se debe a varios factores, tales como: inadecuado manejo de los rebaños en conjunto con la falta de un calendario de empadre que evite la consanguinidad (3).

Existe un método tradicional que nos ayuda a determinar la gestación, el cual se traduce a través del comportamiento sexual de la hembra en presencia del macho, pero la certeza de esta técnica aún no está bien confirmada. La carencia de tecnologías de diagnóstico de gestación, así como la baja fertilidad y consecuentemente la baja natalidad afectan notablemente en la producción de estas especies, las cuales se expresan en una pérdida económica muy significativa para el productor.

Palpación rectal es una técnica de costo mínimo, pero requiere de manos pequeñas (debido al pequeño recto que poseen las alpacas) y de cierta habilidad del operador. No está estudiado todavía si es un método de riesgo para el mantenimiento de la gestación, en este sentido en la presente investigación se plantea el análisis de ventajas y desventajas del método de diagnóstico de gestación por palpación y ecografía abdominal.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo General**

Diagnosticar la gestación determinada por palpación rectal y ultrasonografía en alpacas “Vicugna pacos” en el CEASA.

### **5.2. Objetivos Específicos**

- Comprobar la preñez en las alpacas utilizando el método de palpación rectal vs método de ultrasonografía para evidenciar tempranamente la gestación en las alpacas.
- Establecer una relación entre la condición corporal de la madre y la condición corporal del feto para relacionar la salud fetal y materna.
- Calcular la edad gestacional por ultrasonografía para prever el alimento suficiente para la cría.

## 6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 6.1. Anatomía y fisiología de la gestación en camélidos sudamericanos

**Vulva:** Órgano externo de 2.5 a 3.0 cm orientada verticalmente que consta de labios externos definidos que en la parte inferior finalizan con una protuberancia no obstante no presentan cambios en relación a los ciclos foliculares, pero esta se hincha cuando las hembras gestantes están cercanas al parto, aunque esta hinchazón es contraproducente ya que puede estar expuesta a infecciones al estar en contacto las heces con la vulva (4).

**Vagina:** Órgano tubular que mide entre 12 a 18 cm de largo y se 2 a 4 de diámetro por el cual durante la copula ingresa el pene del macho así mismo es la encargada de dilatarse para dar paso a la cría en el momento del parto pero por otra parte esta puede ser lesionada cuando hay presencia de partos distócicos asimismo puede ser causado por el macho en el momento de penetrar a la hembra ya que puede padecer de un defecto anatómico en la vagina, a insuficiente desarrollo de ésta, o a un himen (membrana) robusto y persistente (4).

**Cérvix:** Está compuesto por 2-3 pliegues de mucosa que forman anillos espirales apretadas con dos o tres vueltas de tejido muscular. El canal cervical mide entre 2 a 4 cm y tiene la capacidad de conectar la vagina con el útero en el caso de las hembras receptoras el cérvix permite que ingrese el pene del macho para que deposite el semen en el útero (5).

Se cierra una vez sea fecundado y permanecerá de esta manera durante la preñez por ello a estas hembras preñadas se las separa del rebaño ya que si es sumisa ya preñada el macho puede penetrar el cérvix de una manera agresiva dando como resultado un aborto acompañado además de traumatismos que pueden desencadenar problemas para quedar preñadas nuevamente (4).

**Útero:** En este animal se caracteriza por tener un útero bicorne (6) asemejado a una 'Y'. En hembras no preñadas el cuerpo del útero es de aproximadamente 2 a 4 cm de largo, mientras que los cuernos son de unos 8 a 15 cm. El cuerno de mayor magnitud es el izquierdo que el

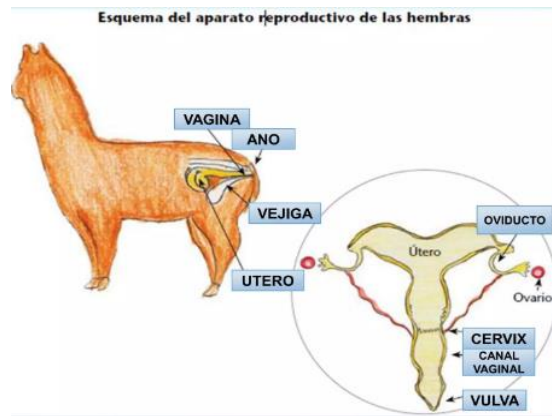
derecho por lo que generalmente se da con más frecuencia la preñes en este cuerno. Durante la cópula el semen en el útero y los espermatozoides migran de allí hasta el lugar de fertilización en los oviductos (4).

**Oviductos:** Presentan la forma de tubos delgados, miden alrededor de 20 cm de longitud y es por estos tubos el óvulo se encuentra con el espermatozoide y permitir la fecundación donde se fertilizan y mantiene de 3 a 6 días después de la copula (7)

**Ovarios:** Tiene la forma ovalada ala ves ligeramente aplanados miden alrededor de 1cm x 0.8cm x 0.6cm; Las caras medial y lateral son levemente redondeadas el borde que queda libre es convexo a diferencia del borde mesovárico es de trayecto rectilíneo (8).

- Hembras adultas, su diámetro es mayor 15 mm y un diámetro menor de unos 10 mm. (4).
- En hembras adultas no preñadas se pueden observar en la superficie del ovario varios folículos de unos 3 a 4 mm de diámetro, y uno de mayor tamaño de 8 a 12 mm. (4).





**Figura 1.** Aparato reproductor de la hembra (9)

### 6.1.1. Reproducción

Los camélidos sudamericanos son animales característicos por presentar una ovulación inducida por la copula o monta, el celo es continuo por ende la receptividad es continua cuando la hembra es fecundada el periodo de gestación dura de 342- 346 días en las alpacas mientras que el parto dura unos 45 minutos en promedio (10).

## 6.2. Fisiología de la gestación

### 6.2.1. Hembra servida

Se considera a la hembra servida cuando esta recibe servicio y posteriormente presente rechazo ante el macho esto se puede apreciar ya que solo cuando está en presencia del macho solo ahí es capaz de ovular de esa manera se desarrolla un cambio en su ciclo ovárico iniciando así la gestación a partir de ese momento se presentan ciertos fenómenos tanto fenómenos fisiológicos y anatómicos (11).

Después del acto de coito que va desde 1,5 a 2 h en un aproximado existen múltiples cambios hormonales como la LH al llegar a su producción más alta se produce la ovulación una vez fecundada el cuerpo lúteo se desarrolla pasado los tres días donde aparece una nueva hormona como es la progesterona dicha hormona se encarga de la preparación del aparato reproductor de la hembra en el caso de ser fecundado a los 21 días se produce la fijación del embrión (12).

Cuando no es fecundado para el aparato reproductor reacciona al día 12 o 13 este empieza en un proceso de atresia disminuyendo el tamaño hasta el día 18 así mismo la producción de la progesterona baja y da origen a un nuevo comienzo del ciclo (12).

### 6.2.2. Parto

Este proceso ocurre en la hembra gestante de pie en un tiempo alrededor de 3 horas, pero estas crías tienen una alta mortalidad debido a la temperatura a la que están expuestas en el nacimiento una vez culminado el parto al pasar 24 horas posparto (5).

La hembra está receptiva, aunque no es recomendable para que realice la cópula puesto que la regresión de cuerpo lúteo se da a los 5 días así mismo la involución uterina ocurre a los 15 días por lo que lo más favorable es realizar la cópula después de los 15 días para no afectar la calidad reproductiva de la alpaca (5)



**Figura 2.** Cópula en la alpaca (13)

### 6.2.3. Características de la cría

Las crías presentan un desarrollo avanzado es decir que al nacer; 35 a 45 min es capaz de ponerse de pie presentando además la capacidad de seguir a su madre; el peso de nacimiento es de del 10 % en un aproximado. Presenta el mecanismo de termorregulación desarrollado como en los adultos y empieza a ingerir alimento sólido entre 3-7 días (12).

### **6.3. Diagnóstico de gestación en alpacas**

#### **6.3.1. Palpación Rectal**

Este método consiste en la introducción de la mano por el recto del animal desde el borde pubiano inclinando la muñeca hacia abajo con respecto a la palpación de los ovarios no siempre se logra de manera rápida la técnica consiste en situar el útero en la palma de la mano a la vez se puede tomarlo de la parte dorsal para proceder a encontrar los cuernos y los ovarios (14).

Esta técnica resulta ser eficiente y económica que también es empleada en los camélidos, pero esta requiere de habilidad del operador además de poseer unas manos pequeñas y finas un aspecto negativo que surge durante el diagnóstico es que los camélidos pueden postrarse en el suelo en posición cubito ventral por el estrés causado esta (15).

##### **6.3.1.1. Tacto rectal Clásico**

Este método de diagnóstico solo permite identificar al animal como preñada y vacía este método ya no debería ser suficiente ya que no cumple con la eficiencia reproductiva además de que esta metodología no puede profundizar la preñez ni la edad gestacional es decir que no aportan veracidad por lo que es una carga negativa de la relación costo beneficio (16).

El método de palpación rectal en las alpacas se puede aplicar e identificar en el cuerno izquierdo abultado además de un ensanchamiento del abdomen acompañado de un descenso del feto (17).

### **6.4. Ultrasonografía**

Técnica exploratoria que no resulta ser invasiva incluso se la puede utilizar de manera monótona y de intensidad bajas producida por unos cristales para la producción de las imágenes se producen ondas de sonido de alta frecuencia (18).

también baja frecuencia asignada por unos cristales especiales en su mayor parte están elaborados de cerámica o de cuarzo a estos cristales se los denomina como cristales

piezoeléctricos por ello tienen la función de transformar los impulsos eléctricos en ondas de sonido lo que constituye la capacidad de realizar la formación de imágenes en el monitor (18).

La experiencia que este método es inocuo tanto para el animal durante el diagnóstico como para el operador para un correcto diagnóstico se debe unir dos destrezas la que es con las manos ubicar los órganos a explorar en conjunto con la visión en el monitor así mismo tener un conocimiento profundo acerca de las estructuras que puede encontrar (19).

#### 6.4.1. Interpretación de imagen

- **Ecogénico:** Área específica donde se evidencia por contener ecos.
- **Anecogénico (imagen negra):** es el área de la imagen negra que se presenta en la pantalla, pero se la diferencia por la ausencia de ecos ya que los tejidos absorben las ondas de los ultrasonidos sin reflejarlas, además se puede apreciar contenido líquido estos pueden ser de sangre, bilis y orina (20).
- **Hipoecogénico (gris oscuro):** es el área con una tonalidad gris más oscura se hace una comparación y referencia a la tonalidad del hígado (21).
- **Isoecogénico (gris):** esta tonalidad se puede confundir con la tonalidad del hígado, pero esto solo se lo toma como referencia (12).
- **Hiperecogénico (gris claro-blanco):** gris claro con tendencia al blanco en ocasiones suelen brillar mucho y son una multitud de estructuras y no existe una diferencia significativa si las estructuras se encuentran normales o con alguna patología (20).
- **Artefactos:** Son artificios ópticos que nos producen imágenes, que si no los consideramos la interpretación de la imagen puede ser errónea, ausente, superflua o mal ubicada (12).

- **Sombra acústica:** por ejemplo, si tenemos un cálculo en la vejiga, que es de material muy denso, la energía sónica es absorbida por el cálculo, no hay sonido que lo atraviese y vemos un cono de sombra. Este cono de sombra nos va a ayudar a definir la imagen que está por encima (12).
- **Refuerzo acústico:** cuando el sonido pasa por una estructura que hay presencia de líquido este puede pasar por completo cuando hay más profundidad el área tiene más brillo este proceso se lo denomina como refuerzo posterior de igual manera tiene que tener una coaptación ideal entre el transductor y la piel otra tipo de refuerzo que se puede realizar es tener una selección adecuada del cuerpo es decir evitar que un órgano se superponga sobre el área deseada a observar (22).
- **Selección de la ventana acústica:** se trata de seleccionar un área del cuerpo superpuesta al órgano de interés evitando la interposición de gas o hueso es decir que impide la visión al operador y dificultad para obtener las imágenes adecuadas para la interpretación (23).

#### **6.4.2. Posiciones posibles**

- Animal de pie: desde abajo (22).
- Animal en decúbito lateral (22).

### **6.5. Parámetros de fertilidad en alpacas**

#### **6.5.1. Biometría fetal**

Es aquella que posibilita lograr valorar la edad gestacional y el crecimiento fetal, entre otros, por lo tanto, dicha valoración resulta de gran importancia para establecer tal anomalía tanto en gestantes normales como en aquellas con patologías que comprometen el crecimiento fetal (24).

### 6.5.2. Diámetro biparietal (DBP)

El diámetro biparietal puede ser acompañado por la circunferencia cefálica reflejan el crecimiento de la cabeza lo que a su vez se traduce en el crecimiento cerebral a través de la gestación (25).

Para obtener la medida del diámetro biparietal de primera instancia se debe congelar la imagen en el plano axial (transverso) desde la cabeza fetal para ahí reconocer estructuras lo que es el tercer ventrículo, talamos y los huesos del cráneo seguidamente se traza una línea perpendicular a la línea media en el eje longitudinal de la cabeza fetal desde el margen externo del hueso parietal hasta el margen interno del hueso parietal opuesto (26).



**Figura 3.** Diámetro biparietal (26).

**Cuadro 1.** Edad gestacional

N°	DBP(cm)	Edad gestacional(días)	Tercio gestacional
1	1	42	Primer
2	1,37	59	Primer
3	1,55	68	Primer
4	1,57	69	Primer
5	1,58	69	Primer
6	1,7	75	Primer

7	1,8	80	Primer
8	1,9	82	Primer
9	2	89	Primer
10	2	89	Primer
11	2,3	103	Primer
12	2,57	116	Segundo
13	2,6	117	Segundo
14	2,7	122	Segundo
15	2,8	127	Segundo
16	2,90	132	Segundo
17	3,35	153	Segundo
18	3,4	155	Segundo
19	3,45	157	Segundo
20	3,71	170	Segundo
21	3,88	178	Segundo
22	4,29	197	Segundo
23	4,7	217	Segundo
24	5,6	159	Tercero
25	6,2	287	Tercero
26	6,5	302	Tercero
27	7,12	331	Tercero
28	7,43	346	Tercero

*Nota:* Edad gestacional y clasificación según tercio gestacional de fetos de alpaca. Diámetro biparietal (DBP) y centímetros (cm) (27).

### **6.5.3. Circunferencia craneana (CC)**

Esta medida se puede hacer con la misma captura que se usa para sacar el diámetro biparietal (DBP) debido a la ubicación en la que es enfocada es en el mismo cráneo para eso manipulamos el cursor va bordeando el margen del cráneo fetal (26).

#### **6.5.4. Circunferencia abdominal (CA)**

Esta es la única medida sensible de crecimiento fetal ya que es capaz de predecir si existe un retraso en el crecimiento intrauterino de tal forma que cuando la medida está por debajo del percentil de 2.5 además en esta medida están incluidas los tejidos blandos de la pared abdominal como una medición de los órganos internos, principalmente el hígado en su totalidad, el cual comprende la mayor fracción de las vísceras del abdomen fetal, además no está influenciada por el crecimiento óseo (28).

Para lograr esta medida se realiza desde un plano axial con un corte donde se pueda diferenciar la columna vertebral, el sistema portal y el estómago es decir una medida correcta se realiza a lo largo del contorno externo del abdomen (26).

#### **6.5.5. Longitud del fémur (LF)**

La longitud del fémur crece con mayor velocidad entre las semanas 16 y 20 y alcanza un valor promedio de 3,1 cm/semana para posteriormente disminuir a 1,3 cm/semana en las postrimerías del embarazo para obtener la medida del fémur se traza un eje longitudinal para ello tomamos en cuenta dos porciones por un lado la porción diafisiaria y por otro lado la porción metafisiaria (28).

### **6.6. Índice De Líquido Amniótico**

#### **6.6.1. Volumen de líquido amniótico**

Es el líquido que se aloja en la cavidad amniótica rodeando al feto albergado en esta cavidad aparece de manera precoz en la embriogénesis patente en el blastocito, cuando se presenta el proceso de implantación envuelve primero el embrión y después el feto para producir un espacio óptimo para el desarrollo (29).

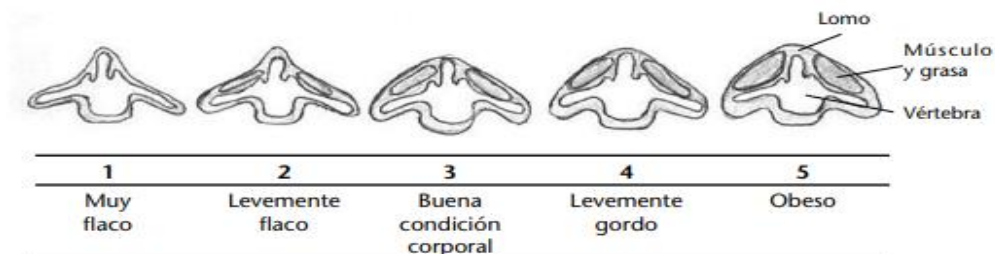


### 6.6.2. Funciones

- Rodea al feto durante el desarrollo y proveer un medio líquido al feto para que haga movimientos activos y pasivos libremente (30).
- Da protección mecánica al feto frente a agresiones externas y el efecto de las contracciones uterinas (29).
- Proporciona un hábitat adecuado, estéril y con temperatura y pH constantes para el buen desarrollo del feto (30).
- Ayuda a la acomodación del feto al canal del parto cuando la bolsa está íntegra y, cuando se rompe, lubrica el canal del parto (29)

### 6.7. Condición corporal de la madre y feto

La condición corporal se la puede definir como el estado físico en la que se halla el animal está estrictamente relacionada con el peso sin embargo se puede establecer por medio de la observación e indagación de la columna del animal enfocándose desde el comienzo de la cola ya que si se encuentra muy delgado se aprecia las vértebras que componen la columna vertebral al contrario si esta con exceso de peso no es posible tocar ni ver las vértebras de tal manera que son cuantificables por grados que van de 1 para animales muy delgados y 5 para muy gordos (31)



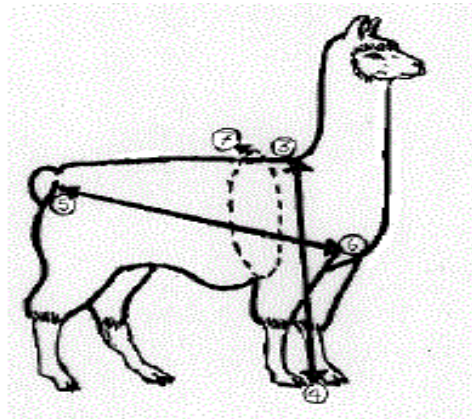
**Figura 4.** Escalas de condición corporal (31).

#### 6.7.1. Estimación de peso

La utilización de las medidas zoométricas están íntimamente relacionadas con el peso por lo que utiliza el perímetro torácico identificado por las siglas (PT) Y el largo del cuerpo con (LC)

esta medida se toma desde el borde del musculo semimembranoso hasta la punta del hombro es decir una correlación entre distancia a y b por parte del perímetro torácico se mide a manera de una circunferencia del tórax a la altura inmediatamente posterior de la escapula estas medidas pueden ser aplicadas tanto para vacunos, ovinos, caprinos y camélidos sudamericanos (32).

**Ecuación:**  $PT \times PT \times LC / 10838$  (32).



**Figura 5.** Medidas zométricas utilizadas para cálculo de peso (33).

### 6.7.2. Estimación de peso fetal

Hasta que culmine la gestación de la alpaca el feo está íntimamente relacionado con la madre a causa de que depende de la madre la formación y el desarrollo de los órganos fetales y otros sistemas es decir que la mayor parte de las funciones son cumplidas por la placenta (34).

Para lograr obtener el peso fetal se utiliza la fórmula de Toshach es el procedimiento que con más frecuencia se ha llegado a utilizar para la estimación de peso durante la gestación para ello se utiliza ciertas medidas como el fondo uterino (AFU) este tipo de medida relaciona con exactitud con la ultrasonografía (35).

**Peso estimado fetal:**  $\text{Altura del fondo uterino} - 12 \times 155$  (36).

**Peso estimado fetal:**  $\text{Altura del fondo uterino} - 11 \times 155$  (36).

**Teniendo en cuenta que:**

- 11 presentación de vértice si esta debajo de las espinas ciáticas (36).
- 12 presentaciones de vértice si está arriba de las espinas ciáticas (36).

## **6.8. Índice de masa corporal del feto versus sexo**

### **6.8.1. Identificación del sexo**

Esta es una técnica ecográfica que permite la identificación del sexo fetal esta esta centra en la visualización del tubérculo genital, pero de forma precoz, sacos escrotales, prepucio y glándula mamaria en estados más tardíos (37).

### **6.8.2. Los puntos fetales de referencia**

El monitoreo se hace en la conformación del feto como el cráneo, miembros anteriores y posteriores, cordón umbilical y vértebras coccígeas en referencia al tubérculo genital es la estructura precursora del pene en el macho y del clítoris en la hembra que se observa en la ecografía como una estructura bilobulada de gran ecogenicidad a través de esta se puede determinar la presencia y ubicación del tubérculo genital (37).

Es posible verlo, ubicándose entre ambos miembros posteriores equidistante del cordón umbilical y de la región caudal Este feto no pude ser identificado como macho o hembra, el sexo esta indiferenciado en el caso de ser macho está en cercanías del cordón umbilical y si es hembra se observa por debajo de la región caudal es decir en la parte baja de las vértebras coccígeas (37).

## **6.9. Bioquímica Sanguínea**

Cuando las alpacas se encuentran en estado de preñez pueden ocasionar múltiples cambios en el organismo de este animal tales como en las concentraciones de glucosa, colesterol y proteína total debido a los requerimientos nutricionales de las madres que deben saciar al albergar a un nuevo ser esto se debe a que mucho de los tejidos maternos están asociados en el suministro energético para el feto aunque también puede ser alterados los valores de suministro energético (25).

### **6.9.1. Glucosa**

Su metabolismo es difícil de comprender, mantienen las concentraciones altas de glucosa en sangre 103-160 mg / dl o 5.7 a 8.9 mmol / L, despliegan en respuesta hiperglucémico extrema de glucemia concentraciones > 200-300 mg / dl o 11.1-16.6 mmol / L en respuesta a situaciones aún mínimas de estrés por otra parte hay bajas concentraciones de insulina además de que tienden a tener una respuesta lenta y moderada ante la insulina asimismo tiene resistencia a la misma (38).

## **6.10. Minerales**

Para tener eficiencia en la producción de las alpacas en su alimentación debe incluir los minerales sobre todo cuando estas se encuentran en estado de gestación ya que gracias a estos se puede elaborar de tejidos, síntesis de hormonas y en la mayor parte de las reacciones químicas en las que intervienen las enzimas (39).

### **6.10.1. Calcio**

Es el conjunto de fosfolípidos, desempeña un papel fundamental en la regulación de la permeabilidad de las membranas celulares y consecuentemente sobre la capacitación de nutrientes por célula incluso es esencial para la absorción que se da en el tracto gastrointestinal a través de la vitamina D3, esta es facilitada por la acción de la lactosa igualmente este mineral

se encarga de la contracción muscular y regula la transmisión del impulso nervioso de una célula a otra, por medio de su control en la producción de acetilcolina (39).

### **6.10.2. Fósforo**

La alimentación principalmente consiste en pastos, pero no presenta un alto contenido porque los animales no alcanzan los pesos deseados, la deficiencia de este mineral puede ocasionar un retraso en la pubertad y la función ovárica; de allí que los criadores se ven obligados a empadrear a los dos años, asumiendo las consecuencias económicas (40).

#### **Funciones**

- Desarrollo de las alpacas desde el mantenimiento de la presión osmótica (40).
- Equilibrio ácido-básico (40).
- Formación de fosfolípidos (40).
- Formación de aminoácidos (40).

En consecuencia, en el transporte de ácidos grasos y las proteínas menciona que el metabolismo del fósforo en rumiantes en este caso los camélidos son único, donde el fósforo de la sangre es reciclado al rumen a través de la saliva también se evidencia que el consumo de fósforo dietario sobre el consumo como parte de la alimentación das como resultado la ganancia de peso así mismo se recomienda una dieta con 0.16% (40).

## **7. HIPÓTESIS**

**Ha.** Diagnóstico de gestación por palpación rectal y ultrasonografía en alpacas “Vicugna pacos” permitirá mejorar la eficiencia reproductiva.

**Ho.** Diagnóstico de gestación por palpación rectal y ultrasonografía en alpacas “Vicugna pacos”\_no permitirá mejorar la eficiencia reproductiva.

## **8. METODOLOGÍA**

### **8.1. Localización**

El estudio se realizó en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga en las instalaciones del Centro experimental Salache CEASA.

#### **8.1.1. Características del lugar de ejecución del proyecto**

- **País:** Ecuador
- **Provincia:** Cotopaxi
- **Cantón:** Latacunga
- **Sector:** Salache
- **Institución:** Universidad Técnica de Cotopaxi
- **Longitud:** 78°37'19,16" E
- **Latitud:** 00°59'47,68" N

### **8.2. Materiales**

#### **8.2.1. Materiales de oficina**

- Resma de papel
- Internet (horas)
- Anillados
- Copias
- esferos
- Memory flash

#### **8.2.2. Materiales de campo**

- Guantes de manejo
- Sogas
- Lubricante

- Ecógrafo rectal
- Ecógrafo con sonda convexa
- Guantes
- Cinta color rosada
- Cinta bovinométrica

### 8.3. Unidades Experimentales

#### 8.3.1. Instrumental de medición

Los parámetros de estudio se realizaron con el diámetro bipariental (DBP) por medio de la sonda convexa en ultrasonografía, por otro lado, en la palpación rectal se utilizaron parámetros como si está o no en gestación los animales.

#### 8.3.2. Registro de los animales

Para la realización de los registros se procedió a visibilizar a los animales del Centro Experimental CEASA de tal manera que continuamos con la observación de la condición corporal, habilidad, edad acorde a la cronología dentaria, estado sanitario, presencia de machos y las crías.

**Tabla 1.** Registro de animales

<b>N°</b>	<b>Sexo</b>	<b>Color</b>	<b>Categoría</b>	<b>Edad por dentición</b>	<b>Raza</b>
4059	Hembra	Blanco	Adulto	6 años	Huacaya
4060	Hembra	Blanco	Adulto	3 años	Huacaya
3113	Hembra	Blanco	Adulto	6 años	Huacaya
Katy	Hembra	Blanco	Adulto	2 años	Huacaya
810	Hembra	Blanco	Adulto	5 años	Huacaya
0819	Hembra	Blanco	Adulto	4 años	Huacaya

0816	Hembra	Blanco	Adulto	6 años	Huacaya
------	--------	--------	--------	--------	---------

---

*Nota.* Registro de las alpacas hembras por color raza y dentición.

#### **8.4. Evaluación del estado de salud de los animales**

Se trasladó hasta el hábitat de las alpacas: se evaluó por observación de las instalaciones en las que estaban incluso, la condición corporal, si estas hembras estaban en contacto con alpacos machos y la existencia de crías por lo que al estar en contacto con los machos se optó separar al macho del rebaño adicionalmente se obtuvo los registros del CEASA sin embargo estos no se encontraban actualizados.

##### **8.4.1. Manipulación de los animales**

Una vez separado a los machos del rebaño seguidamente con las sogas se enlazo a los animales una por una con la intención de que el animal se acostumbre a la interacción con el ser humano con todo presentaban características de alerta en conjunto con la agresividad.

#### **8.5. Tipo de investigación**

En la actual investigación es de analítico-descriptivo donde se realizó el diagnóstico de gestación en alpacas por palpación rectal y por ultrasonografía.

#### **8.6. Tipo de método**

##### **8.6.1. Método mixto (cualitativo- cuantitativo)**

Este método logra unir dos puntos de vista el cualitativo y la cuantitativa en la misma investigación estos en conjunto logran tener una profundidad ya que radica en las acciones del manejo principalmente hacia una nueva cosmovisión y generar nuevas técnicas.

##### **8.6.2. Método Experimental**

El trabajo se llevó a cabo en el rebaño en el C.E.A.S.A ubicado en la universidad técnica de Cotopaxi en la extensión Salache a una latitud (00°59'47,68" N) y longitud de (78°37'19,16"



E) donde se realizó el diagnóstico de gestación debido a que por pandemia las alpacas siempre estuvieron en contacto con los machos por lo que se procedió a realizar el chequeo.

### **8.6.3. Método de palpación rectal**

En el diagnóstico de palpación rectal se hizo una revisión de los materiales posteriormente inmovilizo a los animales sujetando desde la cabeza al cuello para realizar el chequeo comprobando que no cause daño al operador , se colocó la indumentaria correcta seguidamente colocando el guante de chequeo impregnado en el gel lubricante seguidamente se introdujo las manos por el recto del animal en consecuencia se tuvo el diagnostico aunque al finalizar algunas de las alpacas se postraron debido al estrés y dolor al que fueron expuestas.

#### **VARIABLES ANALIZADAS**

- Positivo a gestación
- Negativo a gestación

### **8.7. Método de ultrasonografía**

**Manejo de los animales:** Con la implementación de las sogas se trasladó las alpacas desde el corral que está ubicado en el CEASA hasta la clínica veterinaria UTC por la ubicación del ecógrafo Sui (sene apogee 330 VnEO). Al llegar con los animales a la clínica se movilizó por la parte de atrás con el objetivo de llegar a clínica de especies mayores por la ubicación del ecógrafo y facilidad de manipulación para dichos animales.

**Registro de ingreso de los animales:** Para el ingreso de los animales se realizó un registro de las personas a ingresar conjuntamente con el número de animales de van a ingresar para la investigación se realizó dos grupos debido a la dificultad para el traslado de los animales además se manifestó con el docente que se iba realizar el diagnostico en este caso con el Dr. Garzón Jarrín Rafael Alfonso, Ph.D.

**Preparación antes de ingresar:** Colocación de la indumentaria para el ingreso a la clínica de la respectiva indumentaria además de una revisión de los materiales para proceder al, ingreso hacia la clínica de especies mayores.

**Inmovilización del animal:** Al animal se procedió a realizar el chequeo por en posición cubito lateral sin embargo en dos se logró hacer de pie en la primera posición se amañó en primera instancia en la pata posterior seguidamente el animal perdió el equilibrio y bajo en dirección hacia el suelo mientras sucedía esta acción se seguro al animal ajustándole de las extremidades

**Procedimiento:** se dio comienzo por la limpieza de la zona abdominal donde se apoyó el transductor acompañado de gel lubricante seguidamente se colocó el ecógrafo a 4 gertz para apreciar con mayor profundidad finalmente permitió la observación de las distintas estructuras.

**Finalización:** Una vez realizado el diagnóstico y comprobación de preñes en todas las alpacas se utilizó las sogas como medio de manejo que permitió la manipulación y el traslado de los animales continuamente se procedió a trasladar a los animales nuevamente a el establo en el C.E.A.S.A.

## **8.8. Metodología para condición corporal de la madre**

**Manipulación de los animales:** Traslado hasta el C.E.A.S.A. procedió a identificar a las hembras en el corral donde se realizó una revisión de los materiales a utilizar; con las sogas por consiguiente se sacó a las alpacas de los rediles una por una se colocó una cinta de color rosado para identificarlas una vez culminado el procedimiento en el cuello con la idea de evitar errores de confusión.

**Procedimiento:** Una vez separada de la manada una por una con las sogas una vez afuera del corral se inmovilizo al animal, se tomó las medidas el largo del cuerpo desde el hombro como

punto inicial a la altura del musculo semimembranoso como punto final en conjunto con la toma de la medida del perímetro del torácico realizado a la altura de la cruz rodeando el tórax.

**Toma de medidas zoometrías en relación al peso:** Se llevó a cabo una relación entre la medidas con la ecuación “ $PT \times PT \times LC / 10838$ ” (32) con la utilización de esta ecuación se calculó un peso aproximado sin bascula permitiendo dar una idea de la condición corporal de los animales teniendo en cuenta que el peso normal de las alpacas etapa adulta alcanzan los 70 kg.

**Tabla 2.** Medidas zoométricas de alpacas.

N° Arete	Perímetro torácico (PT) en cm	Largo del cuerpo (LC) en cm	Resultado en kg
0816	86	74	50,49 kg
4060	85	76	50,66 kg
3113	86	75	51,18 kg
Katy	85	79	52,76 kg
810	88	75	53,58 kg
4059	86	75	51,18 kg
0816	90	80	59,78 kg

*Nota.* Medidas zometricas para obtener peso sin balanza.

### 8.8.1. Peso fetal aproximado

**Peso estimado fetal:** Altura del fondo uterino-12 X 155 (36).

**Peso estimado fetal:** Altura del fondo uterino-11 X 155 (36).

**Teniendo en cuenta que:**

- 11 presentación de vértice si esta debajo de las espinas ciáticas (36).

- 12 presentaciones de vértice si está arriba de las espinas ciáticas (36)

**Tabla 3.** Peso fetal aproximado.

N° de la madre	Fondo Uterino	Constante	X155	Peso fetal
4059	40	-11	X155	4.49
4060	23	-11	X155	3.50
3113	36	-11	X155	3.80
Katy	21	-11	X155	1,55
810	20	-11	X155	1.39
0819	35	-11	X155	3.7
0816	20	-11	X155	1.39

*Nota.* Peso aproximado fetal según la fórmula de toshach

## 8.9. Metodología para la edad gestacional de las alpacas

### 8.9.1. Procedimiento

Durante el diagnóstico de gestación se utilizó el ecógrafo para medir la edad gestacional con la utilización el diámetro biaparietal ubicando desde la cabeza fetal para ahí reconocer estructuras lo que es el tercer ventrículo, talamos y los huesos del cráneo seguidamente se traza una línea perpendicular a la línea media en el eje longitudinal de la cabeza fetal desde el margen externo del hueso parietal hasta el margen interno del hueso parietal opuesto.

Para ello se tomó como referencia el siguiente cuadro y se comparó con las medidas que se obtuvieron del diámetro biparental de cada alpaca.

**Cuadro 2.** Diámetro biparental

<b>N°</b>	<b>DBP(cm)</b>	<b>Edad gestacional(días)</b>	<b>Tercio gestacional</b>
1	1	42	Primer
2	1,37	59	Primer
3	1,55	68	Primer
4	1,57	69	Primer
5	1,58	69	Primer
6	1,7	75	Primer
7	1,8	80	Primer
8	1,9	82	Primer
9	2	89	Primer
10	2	89	Primer
11	2,3	103	Primer
12	2,57	116	Segundo
13	2,6	117	Segundo
14	2,7	122	Segundo
15	2,8	127	Segundo
16	2,90	132	Segundo

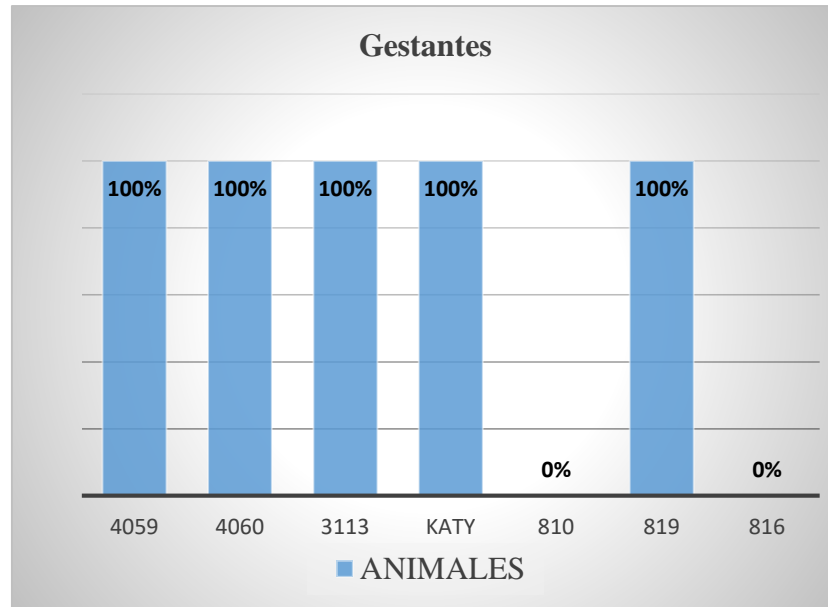
17	3,35	153	Segundo
18	3,4	155	Segundo
19	3,45	157	Segundo
20	3,71	170	Segundo
21	3,88	178	Segundo
22	4,29	197	Segundo
23	4,7	217	Segundo
24	5,6	159	Tercero
25	6,2	287	Tercero
26	6,5	302	Tercero
27	7,12	331	Tercero
28	7,43	346	Tercero

*Nota.* diámetro dipariental para hacer referencia a la edad gestacional de las alpacas (27)

## 9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 9.1. Palpación Rectal

**Gráfico 1.** De las hembras del CEASA se realizó el diagnóstico de gestación

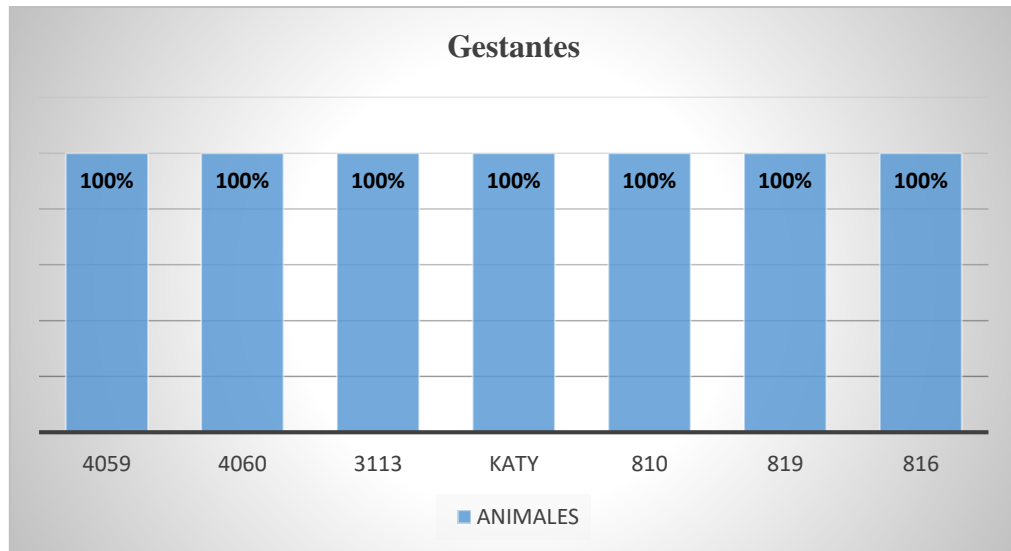


Esta metodología fue económica para ello se usó parámetros de positivo a gestación y negativo a gestación, se realizó a 7 alpacas hembras de las cuales dio como resultado que 5 alpacas positivo a gestación y dos alpacas negativo a gestación.

Existe un estudio realizado por Aller J donde realizo la técnica de la palpación rectal a 227 llamas de las cuales 147 animales estuvieron preñadas el autor clasifico en tres estadios intermedia, temprana y tardía para la gestación además manifiesta que es una técnica de bajo costo (41).

## 9.2. Ultrasonografía

**Gráfico 2.** En el diagnóstico de gestación por ultrasonografía se realizó a las 7 alpacas del CEASA



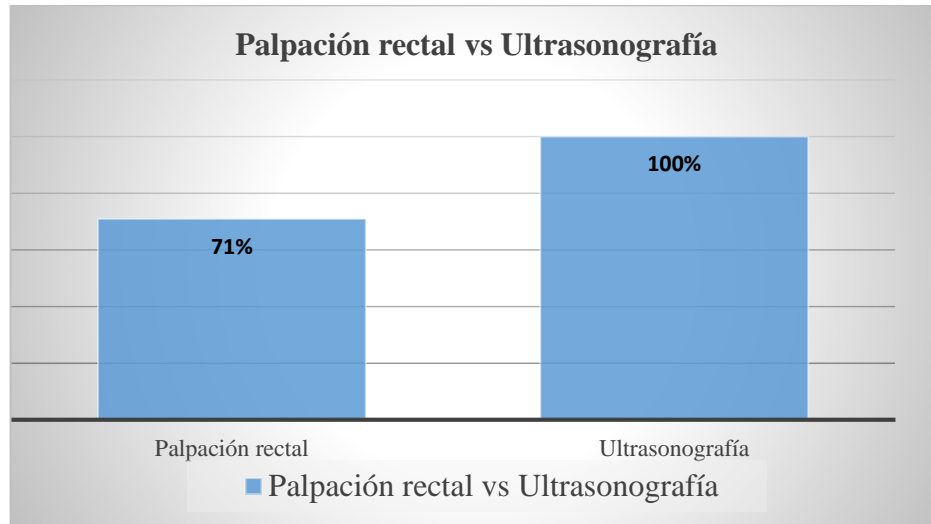
El método de ultrasonografía determino en su totalidad es decir que dieron como resultado que las 7 hembras se encontraban en estado de gestación, adicionalmente los animales son padecieron en ninguna ocasión situaciones de estrés ni a la madre ni al feto.

Agilar J. utilizo a 144 animales de raza Brahman realizo la ultrasonografía para identificar preñadas y no preñadas este proceso lo hizo 33 días después de la inseminación con la sonda convenza a 4 MHz donde el 50.69% fueron los resultados de la utilización de la ultrasonografía después a los 55 días se volvió a realizar para observar el desarrollo fetal de igual forma indico un 97% de sensibilidad y especificidad mediante el uso de ultrasonografía (42).



### 9.3. Palpación rectal vs ultrasonografía

Gráfico 3. Palpación rectal vs ultrasonografía



La ultrasonografía fue el método más exacto para la detección de gestación sin causar estrés alguno y salvaguardar el bienestar animal a diferencia del método de palpación rectal en el que ocasiono estrés ya que al finalizar el chequeo en su mayoría quedaron postradas y se levantaron un momento después así mismo este método resulta ser inexacto.

Lewis R menciona que ambas técnicas se utilizan para diagnóstico de preñez por la parte del tracto rectal manifiesta que es rápido y económico pero que actualmente está quedando obsoleto pero que no necesita de un quipo así mismo dice que el ultrasonido no es muy costoso y que permite detectar problemas del feto rodeos con problemas y procedimientos especiales tales como el sexo del feto (43).

Góngora A, realizo a 19 hembras multíparas durante cada trimestre de gestación se realizó por el método de ultrasonografía y se confirmó la preñez después de 50 días que se inseminaron estos animales mantuvieron en pastoreo continuo en las praderas (44).

#### 9.4. Condición corporal de la madre y el feto

**Gráfico 4.** Valoración de la condición corporal de las hembras del 1 al 5 según el peso.



De acuerdo al peso de cada animal se concluyó que 4 de los animales tienen la condición número 2 es decir que se encuentran levemente delgados 2 animales en 2.5 porque están cercanos a un peso ideal y solo un animal alcanza la condición ideal.

Frasinelli, C expone que realizó a 2 vacas de raza Aberdeen Angus colorado con diferente tamaño adulto y midió el peso vivo del animal antes del día del parto para que permita saber si tenga la posibilidad de parir ambos animales presentaron una condición corporal de 2,7 y 2,8 esta condición se puede mejorar basándose en las especies forrajeras con las que se alimente (45)

### 9.5. Condición corporal feto

**Tabla 4.** Condición corporal aproximada de los fetos

<b>N° Arete de la madre</b>	<b>Peso fetal</b>	<b>Nacidos</b>	<b>Condición corporal</b>
4059	4.49	SI	3
4060	3.50	SI	2
3113	3.80	SI	2
Katy	1,55	NO	0
810	1.39	NO	0
0819	3.7	SI	2
0816	1.39	NO	0

El peso de los 4 fetos de mayor tamaño son los que se pudo estimar el peso por lo que se encuentran en un aproximado de 2 por que no alcanzan el peso ideal en referencia al peso normal de nacimiento.

Rodrigues J. Dice que para realizar una estimación de peso del feto se puede usar la fórmula de Toshach el utilizo en 236 gestantes que iban entre las 37- 41 semanas midió a la altura uterina donde espero al día de parto y obtuvo un margen de error relativo de 6,5% (46).

## 9.6. Relación y condición corporal de madre y feto

**Tabla 5.** Relación de la condición corporal entre madre y feto

<b>N° Arete de la madre</b>	<b>Condición corporal de la madre</b>	<b>Peso fetal</b>	<b>Condición corporal</b>
4059	3	4.49	3
4060	2	3.50	2
3113	2	3.80	2
0819	2	3,7	2

Debido a que las madres no tienen un peso ideal las cría también tienen peso bajo tan solo una alpaca alcanza el peso ideal el resto de animales no alcanza puede ser causado por la cantidad de alimentación y una la ausencia de minerales que se suministra durante la gestación de las alpacas.

Lopez F. expone que la condición corporal fue implementada en una comparación de las hembras gestantes donde la condición corporal fue de 2.5 por lo que influyo en la tasa de preñes y sobre todo en la ganancia de peso del feto (47).

Los autores concluyeron que cuando realizaron a 60 animales múltiparas en el día 150 días de gestación donde observaron que a pesar del crecimiento fetal puede detener el crecimiento fetal por alteraciones en el metabolismo de la glucosa y el contenido graso (48).

### 9.7. Edad Gestacional por Diámetro Bipariental (DBP)

**Tabla 6:** cálculo de días de gestación de las alpacas según el diámetro bipariental

N°	Diámetro	Días de gestación	Trimestre
<b>Arete bipariental (DBP)</b>			
4059	7,12	331	Tercero
4060	7,00	331	Tercero
3113	7,43	346	Tercero
Katy	1.37	59	Primer
810	2,8	127	Segundo
0819	7,40	346	Tercero
0816	1.58	60	Primer

El diámetro bipariental permitió tener la edad gestacional de cada alpaca con exactitud, esto se comprobó cuando parieron 4 de las alpacas que estaban próximas a parir según los resultados.

Según Parraguez V. manifiesta que la ecografía se puede utilizar con múltiples propósitos uno de ellos es obtener el tiempo de gestación de los animales y tener una fecha posible de parto, aunque no se tenga una fecha exacta de encaste por lo que se puede relacionar con el diámetro bipariental para diagnóstico de edad de gestación (49).

## 10. IMPACTOS

### 10.1. Impacto Técnico

La producción de las alpacas es una actividad que su crianza está enfocada principalmente de manera tradicional, aunque esta no tiene una eficiencia en su totalidad debido a la falta de control de empadre, manejo y de diagnóstico de la gestación de los animales por lo que con la

utilización de la técnica de ultrasonografía como método de diagnóstico favorece a un control del desarrollo del feto además de que asegura la preñez del animal.

### **10.2. Impacto ambiental**

A la producción de estos animales si se incrementa la reproducción en estos animales será una alternativa productiva para contrarrestar la destrucción del páramo por la expansión de la frontera agrícola y la explotación agrícola que además de mejorar la calidad de vida de los animales fomentando el bienestar animal.

### **10.3. Impacto económico**

A pesar de que la utilización de la ultrasonografía resulta un gasto económico esto faculta al propietario a cambiar su cosmovisión de que esta metodología no es un gasto sino es una inversión que dará como resultado que tenga un estado de salud óptimo de los animales además de asegurar la preñez anual de los animales a la vez estas acciones permitirán que tengan mayor número de crías por ende más ganancias es decir que las producciones serán más rentables.

## **11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **11.1. Conclusiones**

- La ultrasonografía resulta ser un método inocuo para los animales además durante el diagnóstico presentó un 100% de eficiencia en el diagnóstico de gestación de los animales a diferencia que el método de palpación rectal que solo tiene resultado del 71% existiendo un margen de error del 29%.
- La condición corporal de las madres al presentarse levemente delgadas también sus crías fueron afectadas esto podría deberse a la alimentación que están expuestas durante la gestación es por lo que las crías resultan nacer con una condición corporal baja.

- Para el cálculo de la edad gestacional se utilizó el diámetro biparental en donde en su totalidad se acertó con respecto a la edad gestacional de preñez de las alpacas.

## 11.2. Recomendaciones

- Se recomienda seguir utilizando la técnica de la ultrasonografía en las alpacas 21 días después para tener un diagnóstico temprano de gestación.
- Se recomienda aumentar la alimentación en las alpacas gestantes además de administrar minerales que beneficien en el desarrollo del feto en consecuencia las crías al nacer tendrán el peso ideal y las madres no perderán la condición corporal.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

1. **Castellaro T.** Avances en medicina veterinaria. *Avances en medicina veterinaria*. [En línea] 20 de octubre de 2004. [Citado el: 26 de diciembre de 2022.] [http://web.uchile.cl/vignette/avancesveterinaria/CDA/avan\\_vet\\_completa/0,1424,SCID%253D12713%2526ISID%253D480,00.html](http://web.uchile.cl/vignette/avancesveterinaria/CDA/avan_vet_completa/0,1424,SCID%253D12713%2526ISID%253D480,00.html).
2. **Alberio G.** Instituto Nacional de tecnología agropecuaria- EA- Balarce. *Instituto Nacional de tecnología agropecuaria- EA- Balarce*. [En línea] 01 de enero de 2001. [Citado el: 26 de diciembre de 2022.] [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-DiagnosticoYEdadDeGestacionDeterminadosPorPalpacio-278654%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-DiagnosticoYEdadDeGestacionDeterminadosPorPalpacio-278654%20(1).pdf).
3. **Bourke A.** producción animal. *produccion animal*. [En línea] 04 de abril de 2008. [Citado el: 09 de enero de 2023.] [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/ecografia\\_ultrasonido/56-ultrasonografia\\_gestacion\\_alpacas.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/ecografia_ultrasonido/56-ultrasonografia_gestacion_alpacas.pdf).
4. **Fernández B.** ESTUD O FPRODUCCION'Y SANIDADIMA. *ESTUD O FPRODUCCION'Y SANIDADIMA*. [En línea] 26 de octubre de 2011. [Citado el: 28 de enero de 2023.] <https://www.fao.org/3/w3341s/w3341s.pdf>.
5. **S., Garcia.** Avances en ciencias veterinarias. *Avances en ciencias veterinarias*. [En línea] 02 de julio de 1991. [Citado el: 12 de febrero de 2023.]

[http://web.uchile.cl/vignette/avancesveterinaria/CDA/avan\\_vet\\_simple/0,1423,SCID%253D9998%2526SID%253D473%2526PRT%253D9975,00.html](http://web.uchile.cl/vignette/avancesveterinaria/CDA/avan_vet_simple/0,1423,SCID%253D9998%2526SID%253D473%2526PRT%253D9975,00.html).

6. **Rodríguez S.** ALVEFAS. *ALVEFAS*. [En línea] 08 de MAYO de 2019. [Citado el: 13 de febrero de 2023.] <http://www.alvefas.org/Zoologica/FINALEvaluacionClinicadelaFuncionReproductivadelosCamelidoselNuevoMundo.pdf>.

7. **Echavarría L.** Salud Tecnol. *Salud Tecnol.* [En línea] 05 de mayo de 2014. [Citado el: 22 de Febrero de 2023.] [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/103-Texto%20del%20art%C3%ADculo-356-1-10-20140513%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/103-Texto%20del%20art%C3%ADculo-356-1-10-20140513%20(1).pdf).

8. **Alberto S.** Instituto Veterinario de investigaciones tropicales y altura. *Instituto Veterinario de investigaciones tropicales y altura*. [En línea] 12 de diciembre de 2007. [Citado el: 13 de febrero de 2023.] [https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/rcs/n02\\_1986/pdf/a04.pdf](https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/rcs/n02_1986/pdf/a04.pdf).

9. **F., Boada.** slideshare. *slideshare*. [En línea] 12 de enero de 2014. [Citado el: 30 de enero de 2023.] <https://es.slideshare.net/FernyBoada/reproduccion-en-camelidos-29935384>.

10. **Novoa C.** Avances en ciencias veterinarias. *Avances en ciencias veterinarias*. [En línea] 02 de Diciembre de 1991. [Citado el: 22 de Febrero de 2023.] [http://web.uchile.cl/vignette/avancesveterinaria/CDA/avan\\_vet\\_simple/0,1423,SCID%253D9999%2526SID%253D473%2526PRT%253D9975,00.html](http://web.uchile.cl/vignette/avancesveterinaria/CDA/avan_vet_simple/0,1423,SCID%253D9999%2526SID%253D473%2526PRT%253D9975,00.html).

11. **Ramos V.** Handbook Breeding alpacas. *Handbook Breeding alpacas*. [En línea] 10 de Octubre de 2010. [Citado el: 20 de Febrero de 2023.] [https://suyana.org/wp-content/uploads/2021/07/Handbook\\_Breeding-AlpacasLlamas.pdf](https://suyana.org/wp-content/uploads/2021/07/Handbook_Breeding-AlpacasLlamas.pdf).

12. **Eduardo N Frank.** Universidad Católica de Córdoba. *Universidad Católica de Córdoba*. [En línea] 21 de febrero de 2018. [Citado el: 13 de enero de 2023.] [https://www.produccion-animal.com.ar/libros\\_on\\_line/23-curso\\_camelidos\\_1999/05-manejo\\_reproductivo.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/libros_on_line/23-curso_camelidos_1999/05-manejo_reproductivo.pdf).

13. **Puyo M.** INIA. *INIA*. [En línea] 11 de mayo de 2016. [Citado el: 12 de febrero de 2023.] [https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/152/1/Empadre\\_alpacas\\_2012.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/152/1/Empadre_alpacas_2012.pdf).

14. **Frank E.** Facultad de Ciencias veterinarias. Universidad Nacional de Palma. *Facultad de Ciencias veterinarias. Universidad Nacional de Palma*. [En línea] 11 de Noviembre de 2021. [Citado el: 07 de Febrero de 2013.] [https://repo.unlpam.edu.ar/bitstream/handle/unlpam/5661/n2000a28gauna\\_c.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repo.unlpam.edu.ar/bitstream/handle/unlpam/5661/n2000a28gauna_c.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

15. **Rebuffin G.** Producción animal. *Producción animal*. [En línea] 19 de Septiembre de 2008. [Citado el: 19 de Febrero de 2023.] [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/ecografia\\_ultrasonido/53-palpacion\\_y\\_ecografia.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/ecografia_ultrasonido/53-palpacion_y_ecografia.pdf).

16. **Salta E.** INTA. *INTA*. [En línea] 08 de julio de 2013. [Citado el: 21 de Febrero de 2023.] [https://inta.gob.ar/noticias/el-tacto-rectal-herramienta-mas-que-imprescindible-en-una-ganaderia-en-serio#:~:text=El%20tacto%20rectal%20en%20los,patol%C3%B3gicos%20\(pi%C3%B3metras%2C%20quistes%2C%20aplasia](https://inta.gob.ar/noticias/el-tacto-rectal-herramienta-mas-que-imprescindible-en-una-ganaderia-en-serio#:~:text=El%20tacto%20rectal%20en%20los,patol%C3%B3gicos%20(pi%C3%B3metras%2C%20quistes%2C%20aplasia).



17. **García O.** UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. *UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR*. [En línea] 15 de abril de 2017. [Citado el: 30 de enero de 2013.] <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10284/1/T-UCE-0014-014-2017.pdf>.
18. **Sánchez R.** Tecnovet. *Tecnovet*. [En línea] 01 de marzo de 2000. [Citado el: 18 de febrero de 2013.] [https://web.uchile.cl/vignette/tecnovet/CDA/tecnovet\\_articulo/0,1409,SCID%253D11514%2526ISID%253D462,00.html](https://web.uchile.cl/vignette/tecnovet/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,SCID%253D11514%2526ISID%253D462,00.html).
19. **M., Cassia.** Producción animal. *Producción animal*. [En línea] 02 de marzo de 2000. [Citado el: 19 de Febrero de 2023.] [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/ecografia\\_ultrasonido/39-ultrasonografia\\_reproductiva\\_en\\_bovino.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/ecografia_ultrasonido/39-ultrasonografia_reproductiva_en_bovino.pdf).
20. **Leal M.** Ecografía básica. *Ecografía básica*. [En línea] 15 de Febrero de 2018. [Citado el: 18 de Febrero de 2023.] <https://ecografiafacil.com/2018/02/15/29-la-semiologia-ecografica/>.
21. **Martín A.** AEPap. *AEPap*. [En línea] 01 de febrero de 2019. [Citado el: 18 de febrero de 2023.] [https://www.aepap.org/sites/default/files/documento/archivos-adjuntos/ecoclip03\\_generalidades\\_iii\\_imagenes\\_basicas.pdf](https://www.aepap.org/sites/default/files/documento/archivos-adjuntos/ecoclip03_generalidades_iii_imagenes_basicas.pdf).
22. **Gissel E.** R.Vet. *R.Vet.* [En línea] 04 de Abril de 2017. [Citado el: 08 de Febrero de 2023.] <https://www.reproduccionveterinaria.com/reproduccion-en-pequenos-animales/ecografia-en-pequenos-animales/>.
23. **Torres M.** Science direct. *Science direct*. [En línea] Abril de 2020. [Citado el: 22 de Febrero de 2023.] <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0014256519301985>.
24. **Apaza j.** Congreso de ginecología y obstetricia de Peru. *Congreso de ginecología y obstetricia de Peru*. [En línea] 03 de Octubre de 2014. [Citado el: 09 de enero de 2023.] <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgo/v61n1/a06v61n1.pdf>.
25. **Rodríguez J.** Scielo peni. *Scielo peni*. [En línea] 03 de julio de 2016. [Citado el: 09 de enero de 2013.] [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172016000300007](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172016000300007).
26. **Dehaye A.** Manual de ecografía y obstetricia. *Manual de ecografía y obstetricia*. [En línea] 04 de Agosto de 2014. [Citado el: 20 de Febero de 2023.] [https://www.wfpiweb.org/Portals/7/Resources/PIH-Manual\\_ECOGRAF%C3%8DA%20OBST%C3%89TRICA%20traduccion%20manual.pdf](https://www.wfpiweb.org/Portals/7/Resources/PIH-Manual_ECOGRAF%C3%8DA%20OBST%C3%89TRICA%20traduccion%20manual.pdf).
27. **Melendez k.** UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA. *UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA*. [En línea] 16 de noviembre de 2017. [Citado el: 29 de enero de 2023.] [https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/979/Estudio\\_MelendezMontoya\\_Kerrwy.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/979/Estudio_MelendezMontoya_Kerrwy.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
28. **Wilfredo V.** Scielo. *Scielo*. [En línea] 01 de marzo de 2013. [Citado el: 09 de enero de 2023.] [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1728-59172013000100004](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172013000100004).
29. **Ramirez J.** Acrobat Distiller. *Acrobat Distiller*. [En línea] 05 de noviembre de 2009. [Citado el: 28 de enero de 2023.] <https://www.uv.es/jvramire/apuntes/passats/obstetricia/TEMA%20O-17.pdf>.
30. **Villa C.** Ginecología y obtrecía. *Ginecología y obtrecía*. [En línea] Agosto 23 de 2018. [Citado el: 22 de Febrero de 2023.] <https://es.scribd.com/presentation/386890757/LIQUIDO-AMNIOTICO#>.

31. **Sapulveda H.** Fundación para la innovación agraria. *Fundación para la innovación agraria*. [En línea] 26 de abril de 2011. [Citado el: 06 de febrero de 2023.] <https://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/1953/Manual%26%23095%3Bpara%26%23095%3Bel%26%23095%3Bmanejo%26%23095%3Bde%26%23095%3BCamelidos%26%23095%3BSudamericanos%26%23095%3BDomesticos.pdf?sequence=1>.
32. **Kesang W.** Inovagro. *Inovagro*. [En línea] 13 de abril de 2021. [Citado el: 15 de febrero de 2023.] <https://inovagro.com/como-calculiar-el-peso-del-ganado-sin-bascula/#:~:text=La%20largo%20del%20cuerpo%20se,inmediatamente%20posterior%20a%20la%20escapula..>
33. **Condori G.** Scielo. *Scielo*. [En línea] mayo, 2019. [Citado el: 15 de febrero de 2023.] [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2409-16182018000300009&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182018000300009&lng=es&nrm=iso).
34. **Rutter B.** Produccion animal. *Produccion animal*. [En línea] 2010. [Citado el: 22 de Febrero de 2023.] [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/cria\\_parto/06-Neonatalogia.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_parto/06-Neonatalogia.pdf).
35. **Avila M.** REVMEDUAS. *REVMEDUAS*. [En línea] 20 de Noviembre de 2018. [Citado el: 21 de Febrero de 2023.] <https://hospital.uas.edu.mx/revmeduas/articulos/v8/n4/pesofetal.pdf>.
36. **Velasco A.** Calculos obtetricos. *Calculos obtetricos*. [En línea] 19 de Febrero de 2018. [Citado el: 21 de Febrero de 2023.] <http://dralexvelasco.blogspot.com/2016/12/calculos-obstetricos.html>.
37. **Diego A.** . Produccion animale.com. *Produccion animale.com*. [En línea] 02 de febrero de 2008. [Citado el: 01 de febrero de 2023.] [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/ecografia\\_ultrasonido/65-sexo.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/ecografia_ultrasonido/65-sexo.pdf).
38. **Gilmar M.** Escuela Académica Profesional de Zootecnia. *Escuela Académica Profesional de Zootecnia*. [En línea] 27 de junio de 2016. [Citado el: 29 de enero de 2023.] [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/1809-Texto%20del%20art%C3%ADculo-5251-1-10-20180424%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/1809-Texto%20del%20art%C3%ADculo-5251-1-10-20180424%20(1).pdf).
39. **Martínés C.** Universidad Técnica de Cotopaxi. *Universidad Técnica de Cotopaxi*. [En línea] 28 de noviembre de 2011. [Citado el: 17 de enero de 2023.] <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/680/1/T-UTC-0542.pdf>.
40. **Quispe C.** Departamento de Veterinaria y Ciencias Biomédicas. *Departamento de Veterinaria y Ciencias Biomédicas*. [En línea] 2019 de abril de 10. [Citado el: 09 de enero de 2023.] <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v30n2/a14v30n2.pdf>.
41. **Aller J.** Dialnet-DiagnosticoYEdadDeGestacionDetermina. *Dialnet-DiagnosticoYEdadDeGestacionDetermina*. [En línea] 28 de Octubre de 1999. [Citado el: 21 de Febrero de 2023.] [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-DiagnosticoYEdadDeGestacionDeterminadosPorPalpacio-278654%20\(11\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-DiagnosticoYEdadDeGestacionDeterminadosPorPalpacio-278654%20(11).pdf).
42. **Aguilar J.** Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. *Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano*. [En línea] 01 de noviembre de 2019. [Citado el: 28 de Febrero de 2023.] <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/f3b59670-b449-482b-998d-aa6d42e90e40/content>.

43. **R., Lewis.** Animal production. *Animal production*. [En línea] 04 de febrero de 2010. [Citado el: 28 de febrero de 2023.] [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/cria/72-tacto\\_ecografia.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/72-tacto_ecografia.pdf).
44. **Góngora A.** Universidad de los Llanos. *Universidad de los Llanos*. [En línea] 26 de Marzo de 2019. [Citado el: 28 de Febrero de 2023.] <https://www.redalyc.org/journal/896/89662922002/html/>.
45. **Frasinell C.** EEA San Luis. *EEA San Luis*. [En línea] 26 de junio de 2006. [Citado el: 28 de febrero de 2023.] [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inf\\_tecn\\_\\_168\\_-\\_condicion\\_corporal.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inf_tecn__168_-_condicion_corporal.pdf).
46. **Rodríguez J.** Scielo. *Scielo*. [En línea] Julio de 2014. [Citado el: 28 de Febero de 2023.] [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322014000300003](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322014000300003).
47. **Lopez F.** Programa Agrozootecnia Universidad del Cauca. *Programa Agrozootecnia Universidad del Cauca*. [En línea] 16 de Noviembre de 2005. [Citado el: 28 de febrero de 2023.] <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-RelacionEntreCondicionCorporalYEficienciaReproduct-6117891.pdf>.
48. **Boreto E.** Instituto Nacional de producción animal de Córdoba. *Instituto Nacional de producción animal de Córdoba*. [En línea] 27 de Octubre de 2016. [Citado el: 28 de Febrero de 2023.] <https://iracbiogen.com/wp-content/uploads/2021/06/IMPACT1.pdf>.
49. **Parraguez V.** producción animal. *producción animal*. [En línea] 19 de septiembre de 2008. [Citado el: 28 de febrero de 2023.] [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/ecografia\\_ultrasonido/105-parraguez.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/ecografia_ultrasonido/105-parraguez.pdf).
50. **Puyo A.** INIA. *INIA*. [En línea] 11 de mayo de 2016. [Citado el: 12 de febrero de 2023.] [https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/152/1/Empadre\\_alpacas\\_2012.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/152/1/Empadre_alpacas_2012.pdf).
51. **Hamui A.** Investigación en Educación médica. *Investigacion en Educación medica*. [En línea] diciembre de 2013. [Citado el: 30 de enero de 2023.] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2007505713727145>.
52. **Teodosio H.** Instituto Nacional de Innovación Agraria. *Instituto Nacional de Innovación Agraria*. [En línea] 08 de enero de 2022. [Citado el: 01 de enero de 2023.] <https://www.redalyc.org/journal/864/86470768006/html/>.
53. **Muñoz M.** Tecnovet. *Tecnovet*. [En línea] 02 de agosto de 2000. [Citado el: 30 de enero de 2023.] [https://web.uchile.cl/vignette/tecnovet/CDA/tecnovet\\_articulo/0,1409,SCID%253D11531%2526ISID%253D463,00.html](https://web.uchile.cl/vignette/tecnovet/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,SCID%253D11531%2526ISID%253D463,00.html).

### 13. ANEXOS

#### Anexo 1. curriculum vitae- Alumno

#### CURRICULUM VITAE



#### INFORMACIÓN PERSONAL

**Nombres y apellidos:** Erika Alexandra Lema Alvear

**Sexo:** femenino

**Cedula de ciudadanía:** 0504294190

**Estado civil:** Soltera

**Dirección de domicilio:** Latacunga, sector la merced

**Número telefónico:** 0962932251

**Dirección electrónica:** [erika.lema4190@utc.edu.ec](mailto:erika.lema4190@utc.edu.ec)

#### FORMACIÓN ACADÉMICA

<b>Nivel</b>	<b>Título obtenido</b>
<b>Primario</b>	Escuela Luis Fernando vivero
<b>Secundario</b>	Unidad educativa “Vicente León” – Título de Bachiller en Ciencias

## Anexo 2. Curriculum vitae- Tutor

### CURRICULUM VITAE



#### INFORMACIÓN PERSONAL

**Nombres y apellidos:** Rafael Alfonso Garzón Jarrin

**Estado civil:** casado

**Cedula de identidad:** 0501097224

**Sexo:** masculino

**Dirección de domicilio:** salcedo conjunto habitacional sierra vista

**Números telefónicos:** 0999934497

**Dirección electrónica:** [garzonjarrin@gmail.com](mailto:garzonjarrin@gmail.com)

**En caso de emergencia contactarse con:** Lourdes Zambonino **Tfno:** 0987034497

#### ESTUDIOS

Nivel	Título obtenido	Fecha de registro en el CONESUP	Código registro del CONESUP
Tercer	Dr. Medicina Veterinaria	1005-04-492026	29-03-2004
Cuarto	• Magister en ciencias de la educación: mención,	1020-05-587559	11-07-2005

	planificación y administración educativa <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diplomado:</b> en didáctica de la educación superior</li> <li>• Doctor en ciencias veterinarias. Ph.D.</li> </ul>		
--	---	--	--

### **HISTORIAL PROFESIONAL**

**Unidad académica en la que labora:** C.A.R.E.N

**Carrera a la que pertenece:** Medicina Veterinaria

**Área de conocimiento en la cual desempeña:** Cc. Humanísticas, Agricultura y Veterinaria

**Periodo académico de ingreso a la UTC:** octubre 1997

**Anexo 3. Separación por sexo**



**Anexo 4. Diagnóstico de gestación por palpación rectal**



**Anexo 5. Sujeción de los animales**





**Anexo 6.** Ecógrafo utilizado para ultrasonografía**Anexo 7.** Toma de condición corporal de alpacas



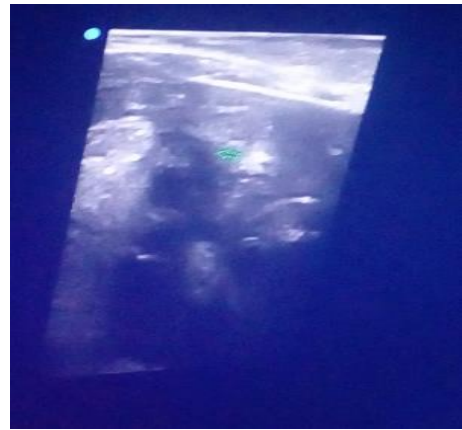
**Anexo 8.** Condición corporal de las crías



**Anexo 9.** Diagnóstico de gestación por ultrasonografía en alpacas



Feto de aproximadamente 128 días.



Feto de 60 días aproximadamente.



Saco amniótico



Saco amniótico



Enfoque hacia el hueso parietal.



Movimientos fetales.



El feto está completamente formado.



El cráneo permite ver la edad gestacional.

#### Anexo 10. Cálculo de edad gestacional y peso fetal aproximado



**Anexo 11.** Aval de traducción