



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

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**“DETERMINACIÓN DE RANGOS DE LA PMSG (GONADOTROPINA  
SÉRICA DE YEGUAS PREÑADAS) PARA UTILIZARLA COMO  
PRUEBA COMPLEMENTARIA EN YEGUAS GESTANTES”**

---

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de Médicos Veterinarios

**Autores:**

Bayas Vizcaíno Karen de los Ángeles

Chiluisa Montesdeoca José Andrés

**Tutor:**

Garzón Jarrin Rafael Alonso, Dr. Ph.D.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Agosto 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Karen de los Ángeles Bayas Vizcaíno, con cédula de ciudadanía No. 1804739827 y José Andrés Chiluisa Montesdeoca, con cédula de ciudadanía No. 0550439079, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “**Determinación de rangos de la PMSG (gonadotropina sérica de yeguas preñadas) para utilizarla como prueba complementaria en yeguas gestantes**”, siendo el Doctor. Ph.D. Rafael Alonso Garzón Jarrin, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

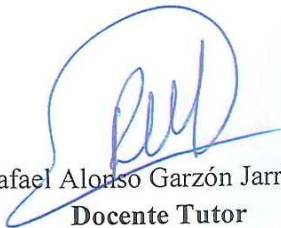
Latacunga, 18 de agosto del 2023



Karen de los Ángeles Bayas Vizcaíno  
**Estudiante**  
CC: 1804739827



José Andrés Chiluisa Montesdeoca  
**Estudiante**  
CC: 0550439079



Dr. Rafael Alonso Garzón Jarrin, Ph.D.  
**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 **KAREN DE LOS ÁNGELES BAYAS VIZCAÍNO**, identificada con cédula de ciudadanía **1804739827** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, 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 “**Determinación de rangos de la PMSG (gonadotropina sérica de yeguas preñadas) para utilizarla como prueba complementaria en yeguas gestantes**”, 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 2017 - Agosto 2017

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutor: Dr. Rafael Alonso Garzón Jarrin, Ph.D.

Tema: “**Determinación de rangos de la PMSG (gonadotropina sérica de yeguas preñadas) para utilizarla como prueba complementaria en yeguas gestantes**”

**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 18 días del mes de agosto del 2023.

Karen de los Ángeles Bayas Vizcaíno  
**LA CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema  
**LA CESIONARIA**

## **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 **JOSÉ ANDRÉS CHILUISA MONTESDEOCA**, identificada con cédula de ciudadanía **0550439079** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, 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. - EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Determinación de rangos de la PMSG (gonadotropina sérica de yeguas preñadas) para utilizarla como prueba complementaria en yeguas gestantes**”, 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 2017 - Agosto 2017

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutor: Dr. Rafael Alonso Garzón Jarrin, Ph.D.

Tema: “**Determinación de rangos de la PMSG (gonadotropina sérica de yeguas preñadas) para utilizarla como prueba complementaria en yeguas gestantes**”

**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, **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 18 días del mes de agosto del 2023.

  
José Andrés Chiluisa Montesdeoca  
**EL CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema  
**LA CESIONARIA**

## AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

**“DETERMINACIÓN DE RANGOS DE LA PMSG (GONADOTROPINA SÉRICA DE YEGUAS PREÑADAS) PARA UTILIZARLA COMO PRUEBA COMPLEMENTARIA EN YEGUAS GESTANTES”, de Karen de los Ángeles Bayas Vizcaíno y José Andrés Chiluisa Montesdeoca, 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 han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.**

Latacunga, 18 de agosto del 2023



Dr. Garzón Jarrín Rafael Alonso, Ph.D.

**DOCENTE TUTOR**


CC: 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, los postulantes: **Karen de los Ángeles Bayas Vizcaíno** y **José Andrés Chiluisa Montesdeoca** con el título de Proyecto de Investigación: **“DETERMINACIÓN DE RANGOS DE LA PMSG (GONADOTROPINA SÉRICA DE YEGUAS PREÑADAS) PARA UTILIZARLA COMO PRUEBA COMPLEMENTARIA EN YEGUAS GESTANTES”**, han 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, 18 de agosto del 2023

  
**Lector 1 (presidente)**  
Dr. Gutiérrez Reinoso Miguel Ángel, Mg.  
CC: 0502236623

  
**Lector 2**  
MVZ. Arcos Álvarez Cristian Neptalí, Mg.  
CC: 1803675634

  
**Lector 3**  
MVZ. Beltrán Romero Cristian Fernando, Mg.  
CC: 0501942940



## **AGRADECIMIENTO**

Queremos dar un profundo agradecimiento a las personas que son pilares importantes en nuestro nivel formativo, a nuestros padres y hermanos/as quienes nos brindaron su apoyo incondicional ante toda adversidad para que logremos llegar a este momento significativo en nuestras vidas.

Agradecemos a nuestros docentes por ser nuestras guías, a nuestros amigos/as y futuros colegas quienes nos brindaron su mano en las buenas y malas en todo momento.

A nuestra alma mater “Universidad Técnica de Cotopaxi” por abrirnos sus puertas y conducirnos a sus aulas donde nos formamos como profesionales para así convertirnos en exitosos “Médicos Veterinarios” humanistas e investigadores.

A pesar de tantas dificultades a lo largo de nuestro camino formativo juntos culminamos con este reto, nos agradecemos mutuamente por la paciencia invertida, las enseñanzas, las discusiones y sobre todo el amor y entrega para este proyecto.

**Karen de los Ángeles Bayas Vizcaíno**

**José Andrés Chiluisa Montesdeoca**

## **DEDICATORIA**

Nuestro proyecto lo dedicamos a nuestros padres, hermanos/as, amigos/as, quienes estuvieron presentes en cada paso que dimos a lo largo de nuestro camino.

A mis padres Vinicio y Blanca, a mis hermanos/as Lorena, Daniel, Belén y María Emilia por ser mi inspiración y apoyo para seguir adelante y no dejarme abandonar el camino del éxito y metas que sueño cumplir, a mi primo Vladimir por acompañarnos y abrirnos las puertas de su hogar para culminar con nuestro proyecto, a la familia de mi novio Manuel, Mery y Andrea por convertirse en mi segunda familia y brindarme su apoyo en todo momento, a mis pequeñas mascotas que en las adversidades su presencia y abrazos me sacaban de la angustia, a mi pequeño Tobías que aunque ya no esté junto a mí sus travesuras me alegraban el día.

**Karen de los Ángeles Bayas Vizcaíno**

Dedico a mis padres Manuel y Mery, a mis hermanas Andrea, Johanna, Vicky, Ana, a mi abuelita Zoila, por ser mi inspiración y apoyo para seguir adelante y no dejarme abandonar el camino del éxito y metas que sueño cumplir, a la familia de mi novia Vinicio, Blanca, Lorena, Daniel, Belén, María Emilia, Vladimir que nos apoyaron en cada decisión que tomamos y me abrieron las puertas de su hogar, a mis mascotas que sus abrazos son el sitio más calmado y seguro para mí, sus travesuras alegraban mis días y me dan tranquilidad y motivación para seguir.

**José Andrés Chiluisa Montesdeoca**

**J♥K**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO:** DETERMINACIÓN DE RANGOS DE LA PMSG (GONADOTROPINA SÉRICA DE YEGUAS PREÑADAS) PARA UTILIZARLA COMO PRUEBA COMPLEMENTARIA EN YEGUAS GESTANTES.

**Autores:**

Karen de los Ángeles Bayas Vizcaíno

José Andrés Chiluisa Montesdeoca

### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo investigativo está enfocado en la “ **Determinación de rangos de la PMSG (gonadotropina sérica de yeguas preñadas) para utilizarla como prueba complementaria en yeguas gestantes**”, se emplearon metodologías estadísticas donde se determinó variaciones en diferentes etapas de gestación en razas francesas, holandesas, cuarto de milla, inglesa, PRA (Pura Raza Árabe), PRE (Pura Raza Española), lusitana, mestizas y criollas adultas y se manejaron 23 yeguas, la finalidad es determinar los rangos de PMSG para diagnóstico de gestación, se realizó en grupos de cuatro yeguas servidas, con rango de diferencia de cinco días: 0; 15 a 20; 35 a 40; 60 a 65; 80 a 85 y de 110 a 115 días de preñez, las cuales fueron sometidas a la extracción de sangre por venopunción y realizar el test de Elisa para confirmar si esta será útil como prueba hormonal complementaria, mediante el método de Elisa se midieron las concentraciones de la PMSG en los días mencionados para con ello determinar los niveles hormonales y como es la dinámica de la PMSG. Para realizar los análisis de resultados se toma en cuenta que las concentraciones hormonales en las yeguas preñadas son de ( $p < 0.05$ ), indicando que si hubo diferencia significativa. Para el análisis estadístico se utilizó ANOVA, test de tukey, chi cuadrado, test de Fisher para los cálculos cuantitativos y cualitativos. Los resultados obtenidos por los autores de la presente investigación confirman que la PMSG hasta la actualidad no es una herramienta confiable para diagnosticar preñez en las yeguas, por ende, en el estudio realizado afirma que no se la puede utilizar como prueba complementaria a los métodos tradicionales que se han venido utilizando a lo largo de todo el tiempo dentro de las industrias equinas, nuestro trabajo presenta que la hormona en todo momento estuvo presente en la sangre de las yeguas.

**Palabras clave:** PMSG, gestación, ELISA.

# TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

## FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

**TITLE:** DETERMINATION OF PMSG (SERUM GONADOTROPIN OF PREGNANT MARES) RANGES FOR USE AS A COMPLEMENTARY TEST IN PREGNANT MARES.

**Authors:**

Karen de los Ángeles Bayas Vizcaíno

José Andrés Chiluisa Montesdeoca

### ABSTRACT

The objective of this research work is focused on the "**Determination of PMSG (serum gonadotropin of pregnant mares) ranges to be used as a complementary test in pregnant mares**", statistical methodologies were used to determine variations in different stages of gestation in French, Dutch, Quarter Horse, English, PRA (Purebred Arabian Breed), PRE (Pure Spanish Breed), Lusitano, mestizo and adult Creole breeds, and 23 mares were handled, the purpose is to determine the PMSG ranges for gestation diagnosis, it was performed in groups of four mares served, with a range of five days difference: 0; 15 to 20; 35 to 40; 60 to 65; 80 to 85 and from 110 to 115 days of pregnancy, which were subjected to blood extraction by venipuncture and perform the Elisa test to confirm if this will be useful as a complementary hormonal test, through the Elisa method the PMSG concentrations were measured in the mentioned days with the objective of determining the hormonal levels and how is the dynamics of PMSG. For the analysis of the results, the hormone concentrations in the pregnant mares are ( $p < 0.05$ ), indicating that there was a significant difference. For the statistical analysis, ANOVA, Tukey's test, chi-square test, and Fisher's test were used for quantitative and qualitative calculations. The results obtained by the authors of this research confirm that PMSG is not a reliable tool to diagnose pregnancy in mares, therefore, the study carried out affirms that it cannot be used as a complementary test to the traditional methods that have been used throughout the time in the equine industries, our research shows that the hormone was present in the blood of the mares at all times.

**Keywords:** PMSG, gestation, ELISA.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	ix
DEDICATORIA .....	x
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT.....	xii
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xvi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xvii
INFORMACIÓN GENERAL.....	1
INTRODUCCIÓN .....	2
1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	3
1.1. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	4
1.2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.3. OBJETIVOS.....	5
1.3.1. Objetivo general .....	5
1.3.2. Objetivos específicos .....	5
2. Fundamentación Teórica.....	5
2.1. Importancia de la Reproducción en las industrias equinas. ....	5
2.1.1. Importancia de la reproducción en yeguas. ....	6
2.1.2. Antecedentes Reproductivos en yeguas. ....	6
2.1.3. Situación Actual de la Reproducción en las industrias equinas .....	8
2.2. Fisiología del ciclo estral de la yegua .....	8
2.2.1. Etapas y manifestaciones clínicas del ciclo estral en yeguas .....	9
2.2.2. Duración cíclica por fases de la reproducción de la yegua.....	10
2.2.3. Cambios en los ORGANOS TUBULARES.....	10
2.2.4. Cambios endócrinos en el ciclo estral de la yegua .....	11
2.3. Anatomía del aparato reproductor femenino en las yeguas .....	11
2.3.1. Partes externas e internas.....	11
2.3.2. Origen y formación.....	12

2.3.3. Estructura y desarrollo de las copas endometriales .....	13
2.3.4. Degeneración de las copas endometriales .....	13
2.4. Características Reproductivas .....	14
2.4.1. Vida reproductiva de las yeguas .....	15
2.4.2. Características Fisiológicas de las yeguas .....	15
2.4.3. Principales factores que afectan la reproducción animal.....	17
2.5. eCG (Hormona gonadotropina coriónica equina) .....	18
2.5.1. Importancia de la hormona gonadotropina coriónica en yeguas .....	19
2.5.2. Rol de la eCG en la yegua .....	19
2.5.3. Dinámica y factores que influyen en la producción de la eCG .....	20
2.5.4. Desarrollo de la faja coriónica.....	21
2.5.5. Funciones y características fisicoquímicas de la eCG.....	21
2.5.6. Concentración de PMSG y comportamiento reproductivo.....	22
2.6. Ecografía en yeguas .....	22
2.6.1. Introducción.....	22
2.6.2. Diagnóstico de gestación mediante ultrasonografía .....	23
2.7. Palpación rectal en yeguas .....	24
2.7.1. Introducción.....	24
2.7.2. Diagnóstico de gestación mediante palpación rectal. ....	24
2.8. La Gestación.....	25
2.8.1. Control Hormonal.....	25
2.8.2. Duración de la preñez en yeguas .....	27
2.8.3. Fases de la Gestación.....	27
2.8.4. Medición de eCG como diagnóstico de la gestación en yeguas.....	27
3. HIPOTESIS (ALTERNATIVA Y NULA).....	27
4. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	28
4.1. Metodología.....	28
4.1.1. Universo o población.....	30
4.1.2. Muestra .....	30
4.1.3. Materiales y equipos .....	30
4.2. Procedimiento.....	31
4.2.1. Análisis hormonal de ELISA.....	31
4.2.2. Análisis de rangos hormonales de la prueba PMSG.....	32

4.2.3. Correlación de los métodos diagnósticos Ecografía, Palpitación y eCG de yeguas gestantes.....	34
4.2.4. Costo-beneficio.....	36
4.3. TIPOS DE INVESTIGACIÓN .....	37
4.3.1. Tipo de investigación analítico.....	37
4.3.2. Tipo de investigación observacional de corte longitudinal .....	38
4.3.2. Diseño experimental .....	38
5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	38
5.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO por medio de la prueba de independencia “ANOVA Y TEST DE TUKY”. .....	39
5.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO por medio de la prueba de independencia “CHI-CUADRADO Y TEST DE FISHER” .....	42
6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	45
7. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) .....	47
8. PRESUPUESTO DEL PROYECTO .....	48
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	49
9.1. CONCLUSIONES .....	49
9.2. RECOMENDACIONES .....	50
Bibliografía .....	51
Anexos .....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Valores de la hormona PMSG.....	32
<b>Tabla 2:</b> Liberación de la hormona.....	32
<b>Tabla 3:</b> Resultados hormonales.....	32
<b>Tabla 4:</b> Tabla de correlación.....	34
<b>Tabla 5:</b> Método.....	39
<b>Tabla 6:</b> Información del factor.....	39
<b>Tabla 7:</b> Análisis de Varianza.....	39
<b>Tabla 8:</b> Medias.....	40
<b>Tabla 9:</b> Medidas con relación a la hormona eCG.....	40
<b>Tabla 10:</b> Tabla cruzada Método*Confirmación ecografía vs PMSG.....	42
<b>Tabla 11:</b> Pruebas de chi-cuadrado ecografía vs PMSG.....	42
<b>Tabla 12:</b> Tabla cruzada Método*Confirmación palpación vs PMSG.....	43
<b>Tabla 13:</b> Pruebas de chi-cuadrado palpación vs PMSG.....	43
<b>Tabla 14:</b> Tabla cruzada Método*Confirmación ecografía vs palpación.....	44
<b>Tabla 15:</b> Pruebas de chi-cuadrado ecografía vs palpación.....	44
<b>Tabla 16:</b> Detalle del presupuesto del proyecto.....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Trayectoria de la señal foto neuroendocrina y síntesis de melatonina.....	7
<b>Figura 2:</b> Factores que inciden sobre la ciclicidad de la yegua.....	9
<b>Figura 3:</b> Aparato Reproductor de la Yegua.....	12
<b>Figura 4:</b> Ubicación geográfica cantón “IBARRA”.....	28
<b>Figura 5:</b> Ubicación geográfica parroquia “SAN JOSÉ DE MINAS”.....	29
<b>Figura 6:</b> Ubicación geográfica parroquia “SANGOLQUÍ”.....	29



## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Tablas de registros, datos de las yeguas .....	58
<b>Anexo 2:</b> Extracción de sangre por venopunción yugular.....	61
<b>Anexo 3:</b> Chequeos por el método de palpación .....	61
<b>Anexo 4:</b> Confirmación por ecografías - YEGUAS VACÍAS .....	62
<b>Anexo 5:</b> Confirmación por ecografías - YEGUAS EN GESTACIÓN.....	63
<b>Anexo 6:</b> Exámenes de laboratorio (ELISA).....	64
<b>Anexo 7:</b> Datos del Docente Tutor.....	65
<b>Anexo 8:</b> Hoja de vida de los autores .....	65

## **INFORMACIÓN GENERAL**

**Título:** Determinación de rangos de la PMSG (gonadotropina sérica de yeguas preñadas) para utilizarla como prueba complementaria en yeguas gestantes.

**Fecha de inicio:** abril 2023.

**Fecha de finalización:** agosto 2023.

**Lugar de ejecución:** Provincia de “Cotopaxi”.

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

**Carrera que auspicia:** Medicina Veterinaria.

### **Proyecto de investigación vinculado:**

Mejoramiento genético en equinos CEASA (Implementación del programa de mejoramiento genético sostenible de equinos en la provincia de Cotopaxi).

### **Equipo de Trabajo**

#### **Tutor de titulación:**

Dr. PhD. Rafael Alfonso Garzón Jarrin.

#### **Autores:**

- ✓ Karen de los Ángeles Bayas Vizcaíno.
- ✓ José Andrés Chiluisa Montesdeoca.

#### **Área de Conocimiento:**

08 agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria. Subárea 08, agricultura. Subárea Específica 0841 Veterinaria.

#### **Línea de investigación:**

Salud animal.

#### **Sub líneas de investigación de la Carrera:**

Fisiología animal y reproducción.

## INTRODUCCIÓN

La PMSG en su descubrimiento fue llamada (gonadotropina sérica de yeguas preñadas), esta hormona forma una barrera inmunoprotectora alrededor de las células de la copa endometrial inclusive que pueden proteger a las células del ataque de los linfocitos maternos sensibilizados (1).

"La gonadotropina coriónica equina (eCG) es una glicoproteína que consta de un peso molecular de 70.000 kda (kilodalton) que es secretada por las copas endometriales, dado que la fuente de la hormona solo se desarrolla en este estado fisiológico entre 35 y 40 días después de la concepción, solo puede detectarse inicialmente en yeguas preñadas. A los 60-70 días de gestación se alcanza la máxima capacidad de secreción hormonal de las copas; luego comienza a disminuir hasta que ya no es detectable en el suero de la madre 80 a 90 días después" (1).

Existen métodos cuantitativos disponibles para determinar preñez, las cuales son el método RIA (radioinmunoanálisis) y ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay), ELISA es el único método que se implementa en el Ecuador, este es capaz de medir la hormona a partir del día 35 de gestación a comparación de RIA (2).

Un dato curioso es que la placenta de la yegua es clasificada como epiteliocorial difusa, por lo que la superficie del corion contiene microvellosidades para intercambiar nutrientes; formada por tres elementos: el alantocorion, alantoamnios y el cordón umbilical (3).

"El desarrollo embrionario temprano y la placentación no son interferidos por las persistentes copas endometriales y los continuos bajos niveles de eCG en la sangre de la yegua" (1).

Según investigaciones anteriores, la presencia de eCG en el suero de la yegua no siempre significa que está preñada porque la hormona liberada después de la pérdida del embrión o feto puede tener efectos negativos como dar un falso positivo para el diagnóstico y retrasar el volver al celo, época de cría idéntica (4). "Esto se da por que las células que producen la eCG son de origen fetal, estos migran al endometrio y forman las copas endometriales. Entonces la muerte y expulsión fetal hace que no afecte a la hormona por ello fue denominado eCG dejando atrás el nombre de PMSG" (1)

## 1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Las industrias equinas son heterogéneas, el lazo con los equinos es diferente a otros animales domésticos. Su fisiología reproductiva es única y socialmente a los equinos no se los considera como raros o exóticos, más bien como un compañero, un animal de trabajo y rendimiento inclusive la interacción de las personas con los caballos puede sacar lo mejor o peor de cada uno (5).

Según la OEC (Observatorio de Complejidad Económica), en el año 2021, Ecuador es el país que ocupa el lugar número 66 en importaciones de caballos a nivel mundial (6). La reproducción equina requiere de un manejo adecuado, en yeguas existen varias técnicas de diagnóstico de gestación que se aplican rutinariamente; entre ellas se aplica la palpación rectal y ultrasonografía. Sin embargo, el uso de técnicas de laboratorio como la determinación de niveles séricos de PMSG podrían considerarse como pruebas complementarias.

La PMSG es una glicoproteína que tiene un alto peso molecular que es secretada por copas endometriales de yeguas gestantes. Nombrada como PMSG en su descubrimiento, la hormona se la detecta inicialmente solo en yeguas preñadas, ya que su fisiología se lleva a cabo a partir del 35-40 días post concepción. Por lo tanto, la capacidad máxima de secreción hormonal de las copas endometriales se alcanza a los 60 o 70 días del embarazo y disminuye gradualmente hasta que ya no es detectable en el suero de la madre 80 a 90 días después. Al alentar a las células lúteas de los ovarios a producir más progesterona, esta hormona ayuda a las yeguas a mantener sus embarazos (1).

La ecografía se considera como un instrumento de diagnóstico importante para la determinación ginecológica de las yeguas, que permite determinar una gestación desde el día 14; además permite evaluar el estado de salud fetal. Por lo tanto, la ecografía es fundamental en la práctica veterinaria equina como herramienta confiable para un diagnóstico temprano (1).

La palpación rectal en la yegua es un método confiable que permite evaluar estatus de los órganos reproductivos principalmente ovarios y útero, para así realizar un diagnóstico de gestación a partir del día 30 (6).

Los kits de prueba están disponibles para la detección simple y rápida de gonadotropina sérica de yegua preñada (7). Por lo tanto, el presente estudio plantea el uso de PMSG como un

método complementario de diagnóstico de preñez equina, particularmente durante la fase gestacional cuando la gonadotropina placentaria se concentra en la sangre.

El objetivo es realizar una comparación crítica entre el diagnóstico clínico directo para la gestación de la yegua, exploración rectal y ultrasonografía, los métodos indirectos (PMSG). Los dos métodos directos e indirectos podrían verse como interacción mutua o si son adecuados por sí mismos. Los métodos indirectos para el diagnóstico de preñez incluyen las inmunologías para PMSG en el suero frente a los métodos físicos, principalmente la detección ultrasónica (1), (7).

### **1.1. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

El proyecto cuenta con beneficiarios directos e indirectos:

#### **Beneficiarios directos:**

- ✓ Industrias equinas.
- ✓ Autores del proyecto investigativo.

#### **Beneficiarios indirectos:**

- ✓ Universidad Técnica de Cotopaxi.

### **1.2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Dentro de las industrias equinas las técnicas de diagnóstico tradicionales han sido herramientas fundamentales para la detección de preñez, al mismo tiempo para determinar patologías tempranas durante el periodo de gestación, pero la economía de los propietarios se ve afectada en situaciones ya que el mantenimiento representa una inversión muy alta (8).

El manejo que conlleva realizar las técnicas diagnósticas es de gran importancia, estas tienen que ser manipuladas adecuadamente para evitar daños a nivel reproductivo de las yeguas y así haya éxito en los sistemas de producción equina, que se pueden traducir en ganancias o pérdidas hacia el propietario (8). Siendo esta una de las razones por las que se busca más alternativas económicas, confiables que ayuden a las industrias equinas a producir y ganar.

La existencia de otros problemas más relevantes es el desconocimiento de los propietarios y personal encargado de las explotaciones equinas, sobre la prueba hormonal (PMSG), por ello se

quiere implementar estudios previos y estudios actuales que ayuden a brindar información sobre el presente test.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar los rangos y/o niveles hormonales de gonadotropina coriónica equina en yeguas como método indirecto complementario de diagnóstico de gestación a los métodos clínicos.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- ✓ Analizar los niveles hormonales de PMSG en los días 0, 15+5, 35+5, 60+5, 80+5, 110+5 de preñez en yeguas no gestantes y gestantes.
- ✓ Determinar la correlación entre los métodos de diagnóstico de gestación ecografía, palpación y hormonal en yeguas gestantes.
- ✓ Evaluar el costo-beneficio de las pruebas diagnósticas de gestación, para uso en yeguas.

## **2. Fundamentación Teórica**

### **2.1. Importancia de la Reproducción en las industrias equinas.**

Dentro de las industrias, la reproducción significa el mantenimiento y mejoramiento de las razas equinas, “su objetivo principal del trabajo es el de implementar un programa de mejoramiento genético, mediante transferencia de embriones en equinos y asnales, para obtener ejemplares con un mejor material genético, como atractivo comercial en el mercado” (9). La reproducción equina no solo influye en la creación de caballos con habilidades específicas para actividades como el deporte, el trabajo o la recreación, sino que también tiene un impacto significativo en la salud y la longevidad de la población equina en general.

También actúa como un potente fermento para las áreas rurales, ayudando a mantener el empleo en varias etapas de la vida, detener la pérdida de población y promover el desarrollo sostenible, la preservación del medio ambiente y la biodiversidad. Debido a que sirven como medio de integración para personas con diversidad funcional, las terapias asistidas con equinos son una consideración crucial. Para comprender completamente la importancia de la reproducción dentro de la industria ecuestre, estos argumentos, cuando se combinan con otros de una larga lista, son suficientes (10).

### **2.1.1. Importancia de la reproducción en yeguas.**

Debido a la comercialización de yeguas para reproducción, la producción de potros tiene un alto valor genético, la comercialización de semen y la comercialización de embriones, la industria equina genera empleos directos e indirectos y es muy importante en las labores agrícolas y ganaderas, así como los diversos deportes ecuestres que se practican en diferentes partes del mundo (11). Es decir, dentro de la reproducción de las yeguas se tiene algunos aspectos destacados de la importancia de la reproducción en las industrias equinas, mismos que incluyen: Conservación de razas y características, finalmente una reproducción planificada y controlada en las yeguas (11).

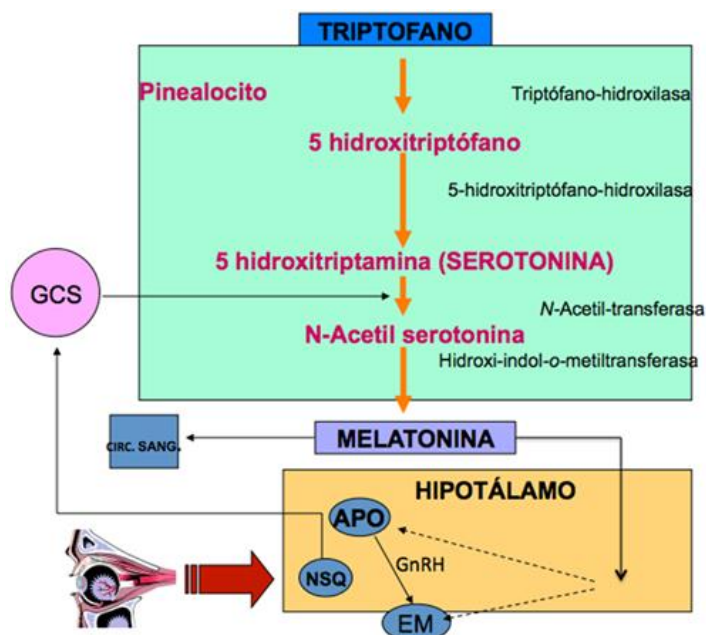
### **2.1.2. Antecedentes Reproductivos en yeguas.**

Según menciona Cortés-Vidauri et al (2018). “El ciclo estral, o intervalo Inter ovulatorio en la yegua, permite monitorear y seleccionar el momento más adecuado para la cópula o la inseminación artificial. El ciclo estral se debe a la interacción de hormonas de la glándula pineal, hipotálamo, hipófisis, gónada y endometrio, y dura 21 días” (6). Las yeguas paren en la época del año más ventajosa para la supervivencia de sus crías porque se reproducen estacionalmente y tienen un fotoperiodo elevado (muchas horas luz al día o primavera-verano). Planifican su actividad reproductiva en función del fotoperíodo: actividad ovulatoria o ciclicidad estral los días con más horas de luz y anestro los días con menor fotoperíodo (12).

Dentro de los ciclos reproductivos de las yeguas se presenta ciclos estrales durante la época de ovulación y suceden mientras la yegua no conciba y persistan las condiciones adecuadas de fotoperíodo (días con más horas de luz) (12). El eje hipotálamo-pituitario-gonadal se estimula para determinar los intervalos Inter ovulatorios, y el útero también juega un papel, estímulo que provoca la ovulación, el crecimiento folicular con producción de estradiol, la formación del cuerpo lúteo con producción de progesterona y la regresión del cuerpo lúteo (12).

Además, se tiene como antecedente productivo las yeguas se reproducen estacionalmente y utilizan el fotoperiodo para programar su actividad reproductiva, por lo que esta secreción de melatonina está influenciada por el fotoperíodo a través del sistema neuroendocrino. La retina primero detecta el estímulo antes de enviarlo a la glándula pineal (GP), el ganglio cervical superior (SGC) y el núcleo supraquiasmático del hipotálamo (SCN). “Cuando la glándula pineal no es estimulada por la luz, se produce la enzima N-acetil transferasa, que influye en la serotonina para transforme en N-acetil serotonina, y se convierte en melatonina por la acción de la enzima hidrox-

indol-o-metil transferasa” (12). “La secreción de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) está controlada por los efectos de la melatonina en el hipotálamo” (13). Ver Figura 1.



**Figura 1:** Trayectoria de la señal foto neuroendocrina y síntesis de melatonina (12)(pp. 14-41).

Los antecedentes reproductivos en yeguas se refieren al historial y la información relacionada con los eventos reproductivos previos de una yegua en particular. Estos antecedentes si vinculan con la señal foto neuroendocrina y síntesis de melatonina la cual emite un tipo de información necesaria sobre la capacidad reproductiva de la yegua, además los antecedentes permiten conocer el historial de gestaciones, partos, problemas de fertilidad y otros aspectos relevantes para la cría equina. Analizar los antecedentes reproductivos es esencial para tomar decisiones informadas sobre la cría, la selección de reproductores y la gestión de la salud reproductiva en las yeguas. Los antecedentes reproductivos pueden incluir:

- Historial de gestaciones y partos: Registrar el número de veces que una yegua ha estado preñada y muchas veces ha parido con éxito proporciona una visión general de su capacidad reproductiva. Esto también puede ayudar a identificar posibles problemas que surgieron en gestaciones anteriores.
- Intervalos entre partos: El tiempo entre los partos.



### **2.1.3. Situación Actual de la Reproducción en las industrias equinas**

“En España hay censados más de 700.000 ejemplares, de los que un 51% son de caballos de razas puras. Además, España cuenta con unas 188.000 explotaciones equinas, pertenecientes a un sector que genera más de 150.000 empleos directos e indirectos” (14). Por lo que en este país se tiene una industrialización con “gran demanda nacional e internacional, cuenta con 41 asociaciones colaboradoras en el extranjero, que gestionan la raza a través de convenios con la Asociación Nacional de Criadores de Caballos de Pura Raza Española (Ancce), reconocida para la gestión del programa de cría” (14).

Mientras tanto en Colombia, “el caballo colombiano genera riqueza a través de al menos tres grandes dimensiones de desarrollo empresarial: la crianza, el espectáculo de las exposiciones equinas y la comercialización y venta de equinos y de material reproductivo” (15).

En el Ecuador, la industria equina está destinada para varias actividades, en las que se destacan el sistema comercial de equinos de raza para deporte o ecuestre, además parte de ellos son destinados para las caballerías del ejército ecuatoriano, sin embargo, en algunos sectores del país están destinados para la comercialización de su carne para el consumo. Dentro de todas estas fases de industrialización equina están “las actividades recreativas y de salud (los paseos de campo, excursiones, la hipoterapia) y la equitación que son parte de la formación ecuestre y las competiciones de caballos de Paso y todas estas actividades son parte de la industrialización equina” (16).

La asociación ecuatoriana de criaderos de caballos, Pura Raza Español tiene una importante participación en la conservación de algunas razas (16), su propósito principal es preservar en lo posible los patrones fenotípicos y genotípicos para su uso o forma de exportación a otros países como Colombia (17).

## **2.2. Fisiología del ciclo estral de la yegua**

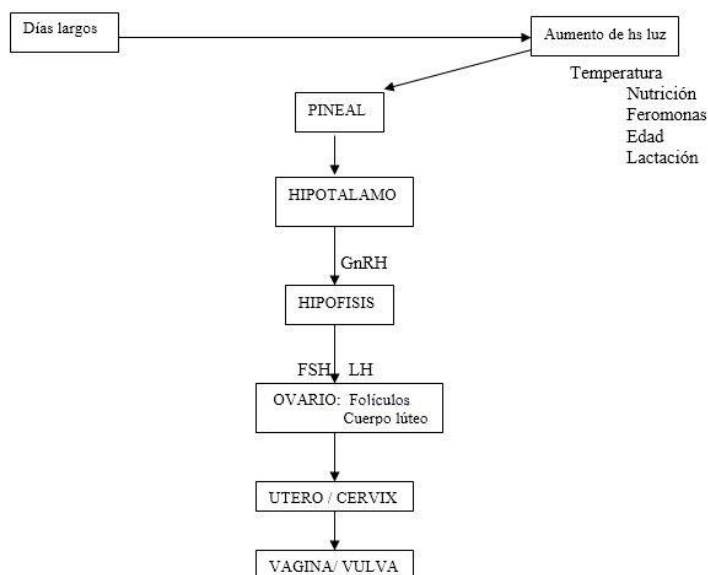
En comparación con los ciclos reproductivos humanos y de otras especies, los ciclos reproductivos de las yeguas son muy distintos. Sus ciclos pueden cambiar y solo experimentan calor durante una parte del año. Los criadores generalmente intentan cronometrar los ciclos de parto para que los caballos recién nacidos ingresen al pasto cuando es más fértil, que es a principios de la primavera (abril/mayo) (18). El tiempo entre dos ovulaciones sucesivas cuando se acompañan

de síntomas visiblemente calientes se conoce como ciclo estral. La ovulación múltiple del mismo ciclo se define como la que ocurre dentro de una ventana de 5 días entre sí (19).

### 2.2.1. Etapas y manifestaciones clínicas del ciclo estral en yeguas

El primer estro se produce a los 15 - 24 meses (depende de la raza), en la primavera. La yegua es una reproductora estacional, con ciclicidad sexual desde la primavera hasta el otoño, por lo que decimos que la yegua es poliéstrica estacional de día largo, comienza a ciclar cuando aumentan las horas luz (19). “Cuando el día tiene suficiente horas luz (se habla de 16 hrs) la glándula pineal comienza a secretar menos melatonina (en la yegua ésta hormona es inhibitoria), por lo que el hipotálamo es capaz de liberar pulsos de GnRH que van a la hipófisis para que se libere la LH y la FSH” (19).

La ciclicidad de la yegua está influenciada por una serie de otras variables, como la temperatura, la nutrición, las feromonas (efecto macho), la edad y la lactancia, además de las horas de luz.



**Figura 2:** Factores que inciden sobre la ciclicidad de la yegua (19).

El anestro ocurre en el invierno. Después del anestro invernal, hay un período de transición donde los ciclos pueden ser irregulares y durar hasta un mes (19). El primer celo suele ser anovulatorio, con formación continua de folículos que dura 25, 30 o 35 días. Producen una

ovulación inviable durante el pico de LH. Sin embargo, incluso si se desarrolla un cuerpo lúteo, no puede soportar un embarazo. Después de la ovulación, los ciclos posteriores ya son regulares.

### 2.2.2. Duración cíclica por fases de la reproducción de la yegua

Según López, la duración cíclica de la reproducción equina tiene “La duración del período de celo en una yegua es de 20 a 23 días. Las estaciones son más largas en primavera y más cortas en otoño” (19). Los ciclos de reproducción se definen de la siguiente manera:



Además, el autor menciona que estas fases de reproducción de la yegua tienen la siguiente duración:

*“Como la gestación de la yegua dura 11 meses la época de celos se solapa con la de partos. Luego del parto, el 1er celo se da entre el 5º a 10º día, éste celo es más corto (de 2 a 4 días). Los dos primeros ciclos estrales después del parto son un poco más largos que los siguientes. Por lo general en el celo se libera un solo ovocito (con más frecuencia del ovario izq. 52,2%), aunque la ovulación doble es frecuente en la yegua pura sangre” (19).*

### 2.2.3. Cambios en los ORGANOS TUBULARES

Los cambios hormonales se presentan de la forma siguiente:

- **Diestro:** - “Cérvix pequeño, contraído y firme (19),
  - “A medida que se desarrolla el cuerpo lúteo el útero incrementa su tono y espesor, útero turgente” (19),
  - “Vagina color rosado pálido, moco cervical escaso y pegajoso” (19).
- **Estro:** - “Aumenta la vascularización del aparato genital” (19).
  - “Cerviz se relaja y se dilata (sin tono, caído y abierto). Cuando se acerca la ovulación el cérvix está muy relajado” (19).
  - “Las paredes vaginales tienen un moco claro y lubricante” (19).
  - Luego de la ovulación vuelve al aspecto que tenía en el diestro (19).

- **Anestro y gestación:** - “Vagina y cuello uterino están pálidos (19).
  - El cuello está contraído girado hacia un lado y su orificio externo cerrado con un moco espeso (19).

#### **2.2.4. Cambios endócrinos en el ciclo estral de la yegua**

López también establece que existen cambios en el ciclo estral de la yegua donde se determina la FSH EN DOS PICOS, determinando lo siguiente:

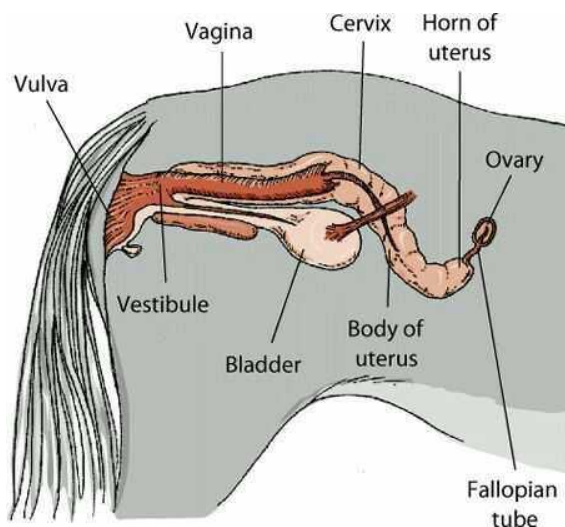
*“Durante el ciclo estral, la FSH tiene dos picos: uno alrededor de la mitad del diestro y otro conectado con el pico preovulatorio de LH. Se cree que este último pico de FSH, que es específico de la yegua, es responsable del crecimiento de una nueva generación de folículos, uno de los cuales ovulará en el siguiente celo. El patrón de secreción de LH en las yeguas también es típico porque no aumenta y, en cambio, los niveles permanecen elevados durante 5 a 6 días antes y después de la ovulación. Cuando hace calor afuera, los niveles de progesterona y otros progestágenos están en su punto más bajo, y los estrógenos en la circulación periférica están en su punto más alto” (19).*

### **2.3. Anatomía del aparato reproductor femenino en las yeguas**

El aparato reproductor femenino en las yeguas está compuesto por varias estructuras anatómicas que desempeñan funciones esenciales en la reproducción (20). Estas estructuras trabajan en conjunto para permitir la fertilización, el desarrollo embrionario y el parto. A continuación, se describen las partes principales del aparato reproductor femenino en las yeguas (20).

#### **2.3.1. Partes externas e internas**

“Los ovarios, las trompas de Falopio, el útero, el cuello uterino y el ligamento ancho, que se adhiere a la pared abdominal de la yegua, están sostenidos por una doble capa de peritoneo que se encuentra dentro del sistema reproductivo de las yeguas delante de la vejiga, en la región sublumbar. El sistema de drenaje linfático, los nervios y el sistema vascular también están presentes en el ligamento ancho” (21).



**Figura 3:** Aparato Reproductor de la Yegua; Fuente, zoovetespasion, Kevin Gonzales 2018 (22)

Los genitales internos están sostenidos por un ligamento ancho y teóricamente se pueden dividir en el mesoovario (sostiene los ovarios), el mesosalpinx (sostiene las trompas de Falopio) y el mesometrio (porque sostiene el útero) (23). Los labios son rectos, pero se vuelven más planos con la edad, y esto también sucede en mujeres embarazadas debido a la fricción del útero (23).

### 2.3.2. Origen y formación

El aparato reproductor femenino en las yeguas, al igual que en otros mamíferos, se forma durante el desarrollo embrionario a partir de tejidos y estructuras específicas. Su formación involucra una serie de procesos celulares y morfológicos que ocurren en etapas tempranas del desarrollo del embrión. A continuación, se describe el origen y la formación del aparato reproductor femenino en las yeguas:

- Desarrollo embrionario inicial
- Diferenciación sexual

Durante las primeras etapas del desarrollo embrionario (ciclo ovárico), todos los embriones mamíferos tienen una estructura básica que puede dar lugar tanto a un aparato reproductor masculino como femenino. La diferenciación sexual ocurre en función de la presencia o ausencia del cromosoma Y en los mamíferos. En ausencia del cromosoma Y, se desarrollará un aparato reproductor femenino.

“El lapso ovárico incluye las consecutivas fases: maduración folicular, ovulación y formación del cuerpo lúteo, seguido del adelanto y regeneración del cuerpo lúteo, seguido de la maduración de nuevos folículos que inician un nuevo ciclo ovárico. La hormona liberadora de gonadotropina GnRh del hipotálamo, las gonadotropinas hipofisarias LH y FSH y las hormonas sexuales estrógeno y progesterona juegan un papel en el complejo sistema de retroalimentación de este ciclo” (24).

### **2.3.3. Estructura y desarrollo de las copas endometriales**

Las copas endometriales son identificadas como estructuras irregulares, presentes en los cuernos uterinos. Su desarrollo empieza aproximadamente el día 25 de la gestación, considerándose ya formadas el día 35, desapareciendo alrededor del día 130 de gestación de la yegua. Su función básica es la producción de la Gonadotropina Coriónica Equina (eCG), llamada anteriormente gonadotropina sérica de la yegua preñada (PMSG) (25). Sus objetivos son fomentar el desarrollo de cuerpos lúteos secundarios (CL) y mantener el CL primario mientras favorece niveles adecuados de progesterona (P4) para mantener el embarazo hasta aproximadamente el día 150, después de lo cual la placenta se convertiría en la fuente principal de P4.

Es fundamental tener en cuenta que la yegua es la única especie de animal doméstico que desarrolla cuerpos lúteos accesorios o complementarios durante la gestación, así como el importante papel que juega la gonadotropina coriónica equina (eCG), que alcanza su pico de producción entre los días 55 y 65 de embarazo. Además, también es importante considerar la fase durante la cual se forman los CL suplementarios, así como el período de tiempo durante el cual esta hormona todavía está activa. Después de la formación de las copas endometriales en yeguas que han experimentado abortos, el animal debe tener al menos tres meses para volver a ciclar mientras se produce la degeneración de las copas, lo que permite la regresión del extra cuerpo lúteo. Incluso si se hace que estas yeguas postabortos entren en estro, aún pueden tener folículos anovulatorios.

### **2.3.4. Degeneración de las copas endometriales**

Según Carlos Mario Polo Sánchez (2014), “Las células trofoblásticas del cinturón coriónico forman el derivado fetal conocido como copas endometriales equinas. Entre los días 36 y 38 de embarazo, el endometrio de la madre es invadido por estas células especializadas del

cinturón coriónico. Las copas endometriales se crean cuando las células del estroma se fijan, se alargan y se compactan en una masa que se asemeja a una úlcera” (26).

En las investigaciones realizadas por Polo Sánchez manifiesta que “El sistema inmunitario de la madre, compuesto por linfocitos, macrófagos y eosinófilos, ataca las copas endometriales, que tienen una vida media de 50 a 90 días, y provoca su muerte simultánea por apoptosis provocada por la hipovascularización de las estructuras y por la madre. Las copas endometriales maduran entre los días 50 y 60 del embarazo. Las copas endometriales se separan gradualmente del endometrio entre los días 70 y 100 de gestación como consecuencia de los mecanismos que provocan su degeneración, convirtiéndose finalmente en un componente del tejido alantocorion. El mecanismo exacto que subyace a la degeneración y destrucción de las copas endometriales no está claro. Cada copa supuestamente se vuelve menos vascularizada, y las células de esta zona comienzan a vacuolarse al mismo tiempo que los leucocitos y las células de defensa mediadas por el sistema inmunológico de la madre están presentes a nivel periférico y comienzan a atacar activamente esta área” (26).

#### **2.4. Características Reproductivas**

Ciclo Estral Regular: Las yeguas son animales poliéstricos estacionales, lo que significa que tienen múltiples ciclos estrales a lo largo del año, con una pausa estacional en la actividad reproductiva durante los meses más cortos de días. Durante la temporada reproductiva, que generalmente ocurre durante los meses de primavera y verano, las yeguas experimentan ciclos estrales regulares.

- Duración del ciclo estral: El ciclo dura 21 días.
- Ovulación y fertilidad: Las yeguas ovulan generalmente durante el período de estro, y la ovulación se produce cerca del final de esta fase.
- Gestación: La gestación en las yeguas es un proceso fisiológico.
- Parto: El parto en las yeguas, también conocido como alumbramiento, generalmente ocurre sin problemas, y las yeguas pueden dar a luz a un potro después de un período de gestación exitoso.
- Cuidados prenatales y postnatales: Durante la gestación, es importante proporcionar a las yeguas una dieta balanceada.

- Intervalo entre partos: El tiempo entre los partos, conocido como intervalo entre partos, puede variar según diversos factores, incluyendo la recuperación de la yegua.

Las características reproductivas de las yeguas son esenciales para la industria equina, ya que su capacidad para reproducirse y dar a luz potros sanos y vigorosos es fundamental para la cría y la mejora de las razas equinas.

#### **2.4.1. Vida reproductiva de las yeguas**

“Los ciclos reproductivos de la yegua suelen durar ciclos sucesivos de 21 días y tienen lugar desde finales de marzo hasta principios de octubre (en Europa). Las yeguas casi nunca pasan por un ciclo típico el resto del año. Se vuelve más desafiante, si no imposible, predecir la fertilización en esta situación” (18).

Los caballos tienen una vida reproductiva teórica de entre 12 y 18 meses después del final de la pubertad. Sin embargo, no es una buena idea parir yeguas que son demasiado jóvenes. Además de presentar riesgos para la yegua joven y su potro, esto requeriría un control más diligente. Por lo tanto, debe esperar hasta que su primer potro haya crecido por completo antes de dar a luz. En general, se cree que la fertilidad de una yegua comienza a disminuir a la edad de 15 años. Después de este punto, un veterinario debe examinar a la yegua regularmente para garantizar un embarazo ideal y su bienestar general. No obstante, se aplica la restricción de edad individual de cada yegua para el apareamiento.

Las posibilidades de que la yegua quede preñada aumentan considerablemente con una dieta rica que le proporcione carne de alta calidad. En comparación con una yegua con bajo peso, con una de nivel medio se tendrá más posibilidades de quedar embarazada. “Como algunas enfermedades, como la rinoneumonitis, pueden provocar abortos, la yegua también debe estar al día con sus vacunas y libre de enfermedades crónicas que puedan dañar su fertilidad o afectar su capacidad para llevar a término un embarazo” (18).

#### **2.4.2. Características Fisiológicas de las yeguas**

Las características fisiológicas de las yeguas se refieren a los procesos y funciones biológicas que ocurren en sus cuerpos, influenciando su salud, comportamiento y capacidad reproductiva. Estas características están estrechamente relacionadas con su anatomía y están sujetas a regulación hormonal y otros factores. A continuación, se destacan algunas de las características fisiológicas clave en las yeguas.



- Ovarios

“Los ovarios de la yegua tienen una forma arrañada a causa de la presencia de la fosa de ovulación y la consistencia elástica firme tiene un peso de 4080 g con 7 a 8 cm de longitud y 3 a 4 cm de ancho” (20). Está situada en la región sublumbar a nivel de la cuarta y quinta vértebra detrás de los riñones. Dado que los folículos están dispersos por todo el interior de la glándula y tienen que viajar justo antes de la ovulación, el ovario de la yegua carece del área cortical que tienen otros animales, lo que les da a otros animales su altura característica (23). Otra característica del ovario es que el cuerpo lúteo no forma relieve en la superficie del ovario como sucede en la vaca o en la cerda, sino que está situado en el interior de la glándula, a diferencia de estos animales en la yegua los ovarios constituyen durante la exploración rectal, el punto de referencia más importante para localización del aparato genital” (20).

- Oviductos

“Los oviductos miden de 25 a 30 cm de largo, y cada uno está envuelto en un pliegue peritoneal derivado de la cara externa y del ligamento ancho conocido como mesosálpinx, que cubre una porción importante de la cara externa del ovario y forma, junto con el ligamento ancho, un saco conocido como bursa ovárica.” (20).

- Útero

“El ligamento intercornual conecta ambos cuernos en la base del útero bicorne, o no septado, de la yegua. Están completamente contenidos dentro del abdomen y los intestinos los presionan contra los músculos sublumbar. El cuerpo del útero, que mide de 18 a 20 cm de largo y 10 cm de diámetro, está situado en la cavidad abdominal y la cavidad pélvica” (23).

- Cuello Uterino

“El cuello uterino de la yegua es un pequeño conducto de 4 a 7 cm de largo y de 3.5 a 4.5 cm de ancho” (23). “Tiene una forma cilíndrica alargada aplanada su abertura posterior se proyecta en la cavidad vaginal en la que termina y forma una serie de repliegues, la flor

radiada, delimitado circularmente en el fondo de la vagina por un profundo surco, el fornix vaginalis. Y finalmente su posición es paralela al eje de la pelvis” (20).

- Vagina

“La vagina alcanza los 15 a 20 cm de longitud y tiene un diámetro de 12 cm su pared es gruesa pero muy dilatada se relaciona dorsalmente con el recto ventralmente con la vejiga y la uretra, y lateralmente con la pared pélvica” (23).

- Vulva

“El orificio uretral externo a la comisura ventral de la vulva o seno urogenital, que es mucho más corto en la parte posterior, mide de 10 a 12 cm de longitud. Se conecta lateralmente con el ligamento sacrociático, ventralmente con el suelo pélvico y dorsalmente con el recto y el ano. Los dos labios pronunciados y redondeados que forman su muesca vulvar tienen una altura de 10 a 12 cm. La comisura dorsal, que está formada por la unión de los labios bulbares por encima del ángulo agudo, y la comisura ventral, que es gruesa y redondeada, se sitúan por debajo” (23).

### **2.4.3. Principales factores que afectan la reproducción animal**

“Una de las principales causas que afectan en la reproducción animal son producción, alimentación y manejo, que explican 78.9 % de la varianza y permitieron determinar el impacto del agroecosistema en las fincas o criaderos de animales (dos de ellas con índice de impacto positivo en la producción y sistemas de crianza diferentes)” (27).

Los Factores que afectan la reproducción de la yegua son que el rendimiento se ve afectado por una variedad de factores, tanto internos como externos, como bacterias que causan endometritis o disfunciones fisiológicas y anatómicas provocadas por anomalías genéticas hereditarias. Y pueden ser detalladas por:

1. **Nutrición:** Una dieta adecuada y balanceada es esencial para el funcionamiento reproductivo óptimo. Las deficiencias nutricionales pueden afectar la producción hormonal, la ovulación, la calidad del esperma y la salud general de los animales.

2. **Condiciones Ambientales:** El clima, la temperatura, la humedad y la iluminación pueden influir en el ciclo reproductivo. Estrés térmico, cambios estacionales y fotoperiodos inadecuados pueden alterar los patrones reproductivos.
3. **Genética y Selección:** La genética juega un papel crucial en la fertilidad y la calidad de la descendencia.
4. **Manejo Sanitario:** La salud general de los criaderos.
5. **Edad:** La edad influye en la madurez sexual, la calidad del espermatozoides y la reserva ovárica. Tanto la reproducción temprana como la tardía pueden tener implicaciones en la salud reproductiva.
6. **Estrés y Manejo:** El estrés físico o psicológico puede afectar la reproducción al alterar las hormonas involucradas en el ciclo reproductivo. Un manejo adecuado, la reducción del estrés y un ambiente tranquilo son fundamentales.
7. **Actividad Física:** El nivel de actividad física puede influir en la función reproductiva, el ejercicio excesivo o la inactividad pueden alterar los ciclos estrales y la capacidad para mantener una gestación.
8. **Exposición a Sustancias Tóxicas:** La exposición a productos químicos, pesticidas o sustancias tóxicas en el ambiente puede tener efectos negativos en la reproducción al interferir con las hormonas y la salud en general.
9. **Salud Reproductiva:** Problemas de salud reproductiva, como infecciones uterinas o trastornos hormonales, pueden dañar la capacidad de los animales para concebir, llevar a cabo la gestación y parir sin complicaciones.

Conocer los factores que inciden en la actividad reproductora de todos los animales permite distinguir entre los que son verdaderamente determinantes y los que no lo son, condescendiendo distribuir recursos, aumentar las ventas, adoptar tecnologías, aplicar políticas, realizar acciones para preservar el medio ambiente, o simplemente simplificar la toma de decisiones en los procesos de crianza de cualquier tipo de animal.

### **2.5. eCG (Hormona gonadotropina coriónica equina)**

“La gonadotropina coriónica equina (eCG), anteriormente conocida como gonadotropina del suero de la yegua preñada (PMSG), es una glicoproteína compleja producida por el corion equino entre los 40 y 130 días de gestación” (28).

### **2.5.1. Importancia de la hormona gonadotropina coriónica en yeguas**

La eCG tiene efectos estimulantes sobre los:

- Estimulación del Desarrollo Folicular: La eCG el crecimiento y el desarrollo de los folículos ováricos en las yeguas, lo que puede resultar en la ovulación de múltiples óvulos. Esto es especialmente útil en programas de cría para mejorar la probabilidad de concepción y aumentar la producción de embriones.
- Mantenimiento del Cuerpo Lúteo: La eCG contribuye al mantenimiento y la función del cuerpo lúteo en el ovario durante los primeros meses de la gestación. Esto es esencial para mantener la producción de progesterona, que es fundamental para sostener el embarazo.
- Estimulación de la Producción de Estrógeno: La eCG También anima a los ovarios a producir estrógeno. El estrógeno es una hormona crucial para controlar el ciclo estral y preparar el útero para la implantación del embrión.
- Producción de Anticuerpos: La eCG también puede inducir la producción de anticuerpos en los potros recién nacidos, que reciben la hormona a través del suero de la yegua. Estos obtuvieron inmunidad pasiva durante las primeras semanas de gestación.

En la práctica, la eCG se ha utilizado en la reproducción equina para mejorar la tasa de concepción en yeguas.

### **2.5.2. Rol de la eCG en la yegua**

La eCG es una hormona importante debido a su papel en la regla, la eCG es conocida por su capacidad para inducir la ovulación en yeguas que han desarrollado folículos ováricos maduros. En algunos casos, se administra eCG a yeguas que tienen folículos grandes y que no ovulan por sí mismos, lo que ayuda a liberar el óvulo del folículo y facilitar la fertilización.

Las principales funciones de la eCG son:

- Inducción de la Ovulación
- Soporte del Cuerpo Lúteo
- Producción de Hormonas Gonadales
- Uso en Programas de Cría

### 2.5.3. Dinámica y factores que influyen en la producción de la eCG

Wooding, compararon los mecanismos de producción, secreción y almacenamiento de eCG y LH mediante un estudio inmunohistoquímico. En el día 32, algunas células en el vértice de los pliegues del tracto coriónico mostraron evidencia inmunohistoquímica de eCG. Durante los siguientes dos días, se encuentra más hormona en las células, entre los pliegues y entre la faja y el endometrio, pero aún no se difunde profundamente en las glándulas endometriales. Un aparato de Golgi desarrollado, cisternas de retículo endoplásmico rugoso y una gran célula caliciforme madura binucleada están todos presentes en el citoplasma de la célula. Se encontró que el Golgi, los pequeños gránulos densos que rodean el Golgi y la periferia de la plasmalema contienen eCG. Por esta razón, se supone que el mecanismo de exocitosis utilizado para otras hormonas proteicas se utilizaría para la secreción de eCG. LH, por otro lado, se almacena en cantidades considerables de gránulos a pesar de tener una estructura estructuralmente similar. “Esta diferencia sugiere que la secreción de eCG ocurre continuamente sin necesidad de estimulantes adicionales, mientras que la secreción de LH ocurre en grandes cantidades en respuesta a los secretagogos. El eCG ingresa a la circulación materna a través de los vasos linfáticos que se desarrollan debajo del estroma de cada copa” (29).

Entre los días 37 y 40 después de la ovulación, “el eCG aparece por primera vez en la sangre de la yegua preñada, y sus concentraciones aumentan a partir de ese momento, alcanzando un máximo entre los días 55 y 70” (29). Entre 40 y 250 UI/ml, las yeguas difieren mucho en el pico concentraciones y las concentraciones máximas que pueden alcanzar. La concentración de la hormona cae después de alcanzar su pico de producción, volviéndose indetectable entre los días 100 y 140. “Dado que las células de la cintura coriónica implantadas en yeguas vacías sobreviven y secretan eCG durante 75 a 100 días, parece que la vida media de las células productoras de eCG las celdas son fijas” (30).

Con respecto al metabolismo del eCG, se encontró que dos yeguas preñadas que se sometieron a histerectomías alrededor del día 60 de gestación tenían una vida media de la hormona de 6 a 6,55 días. Se cree que el plasma, el hígado y los riñones están involucrados en el metabolismo y la inactivación de la hormona, que se cree que ocurre en dos fases cuando sale del torrente sanguíneo.

- **Factores que influyen en la producción de eCG**

Tanto el período máximo de producción como el nivel máximo de eCG difieren significativamente entre las yeguas. Se ha observado que una serie de factores afectan la producción de eCG. Incluyen el tamaño de la yegua, el número de gestaciones del genotipo fetal, el sexo del feto, la gestación de gemelos y el entorno de la madre. Las yeguas difieren entre sí individualmente, y el progenitor masculino de la concepción tiene un impacto.

El genotipo fetal tiene el impacto más obvio en la producción de eCG. Cuando el padre es un caballo (*Equus caballus*, 2n=64), la franja coriónica es más gruesa independientemente de que la madre sea una yegua o una burra, lo que sugiere que el genotipo paterno puede jugar un papel en esto. Por otro lado, tanto las yeguas como los burros producen fajas coriónicas delgadas cuando el padre burro (*Equus asinus*, 2n=62) está presente. Sin embargo, el entorno materno tiene un impacto. Por ejemplo, si un concepto de mula se transfiere a un burro como un embrión, el burro producirá una gruesa faja coriónica, tal como lo haría un caballo si la madre y el padre fueran ambos caballos. El origen de estos fenómenos no se conoce (30).

#### **2.5.4. Desarrollo de la faja coriónica**

“La Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) desde el punto de vista farmacodinámico tiene una actividad semejante a las hormonas folículo estimulante y luteinizante (FSH y LH, respectivamente). Tiene una vida media de aproximadamente 2 días en la vaca y persiste por más de 10 días en la circulación sanguínea” (31). “La eCG se utiliza comúnmente en la sincronización del estro con la finalidad de incrementar la tasa de la ovulación, también permite estimular el crecimiento folicular” (17). PMSG era el nombre de la sustancia que estimula los ovarios. Se cree que es producido por la glándula pituitaria equina, Catchpole y Lyons dedujeron que en realidad fue secretado por el corion y almacenado en el endometrio en función de su presencia en los tejidos fetales y maternos. “Se ha demostrado que las copas endometriales, que son placas de tejido pálidas y circunscritas que se forman en el cuerno grávido del endometrio de la yegua justo al lado del cinturón coriónico del embrión, son el sitio de síntesis de esta gonadotropina” (17).

#### **2.5.5. Funciones y características fisicoquímicas de la eCG**

La eCG (Hormona Gonadotropina Coriónica Equina) es una hormona con funciones y características fisicoquímicas específicas que la hacen crucial en la regulación del ciclo reproductivo en las yeguas. A nivel molecular y biológico, el eCG presenta ciertas propiedades

que la diferencian de otras hormonas y le permiten desempeñar su papel en la reproducción equina. A continuación, se describen sus funciones y características fisicoquímicas.

Sus funciones son: **Estimulación de la Ovulación:** Una de las funciones principales de la eCG es inducir la ovulación en yeguas. Actúa directamente sobre el folículo ovárico maduro, promoviendo su ruptura y liberación del óvulo. Esto es esencial para permitir la fertilización y el inicio de la gestación y el soporte de la regulación del ciclo reproductivo.

### **2.5.6. Concentración de PMSG y comportamiento reproductivo**

La concentración de PMSG (Gonadotropina sérica de yeguas preñadas) está directamente relacionada con el comportamiento reproductivo en animales, especialmente en términos de estimulación ovárica y desarrollo folicular. La PMSG es una hormona producida por la placenta de yeguas preñadas y se utiliza en la reproducción asistida para mejorar la eficacia de la ovulación y el rendimiento reproductivo. La concentración de PMSG juega un papel clave en el proceso reproductivo debido a su influencia en el sistema endocrino y en la función ovárica:

**1. Estimulación de los Folículos:** La PMSG es conocida por su capacidad para estimular el desarrollo de los folículos ováricos en las yeguas. A medida que la concentración de PMSG aumenta, promueve el crecimiento y la maduración de múltiples folículos en los ovarios. Estos folículos contienen óvulos en desarrollo y, a través de la estimulación de la PMSG, aumenta la probabilidad de que varios folículos alcancen el tamaño adecuado para la ovulación.

**2. Una concentración suficiente de PMSG/eCG** puede ayudar a sincronizar y desencadenar el ciclo estral, facilitando el momento oportuno para la inseminación.

## **2.6. Ecografía en yeguas**

### **2.6.1. Introducción**

“El Ultrasonido o Ecografía en Medicina Veterinaria fue desarrollado inicialmente en los equinos, como una tecnología de gran ayuda en los estudios en el aparato reproductor” (23). “En la yegua, un folículo pre- ovulatorio puede llegar a medir 45 a 50 mm. Desde el ecógrafo algunos rayos van a incidir perpendicularmente, y otros de manera tangencial. Esto va a originar en la imagen una zona de ecogenicidad mejorada o aumentada, porque la vesícula de líquido no va a tener sonido” (19).

## 2.6.2. Diagnóstico de gestación mediante ultrasonografía

La ecografía en yeguas es una herramienta invaluable en la práctica veterinaria equina, especialmente en el ámbito de la reproducción y el cuidado reproductivo. Para producir imágenes en tiempo real de las estructuras internas del cuerpo, el ultrasonido es una técnica de diagnóstico por imágenes que emplea ondas sonoras de alta frecuencia. En el contexto de las yeguas, la ecografía se utiliza para evaluar la salud y la función del aparato reproductor, monitorear la gestación y realizar evaluaciones médicas no invasivas.

- **Aplicaciones de la Ecografía en Yeguas**

- a) **Detección de preñez:** Una de las aplicaciones más comunes de la ecografía en yeguas es la confirmación de la preñez. Permite visualizar el embrión o feto en desarrollo en el útero y determinar su viabilidad. Esto es esencial para confirmar la gestación temprana y tomar decisiones relacionadas con el manejo y el seguimiento.
- b) **Evaluación del tracto reproductor:** La ecografía permite examinar en detalle las estructuras del aparato reproductor, como el útero, los cuernos uterinos, etc.
- c) **Diagnóstico de problemas de fertilidad:** La ecografía puede revelar afecciones como quistes ováricos, adherencias uterinas, infecciones y otras condiciones que pueden contribuir a la infertilidad.
- d) **Control de la gestación:** Durante la gestación, la ecografía se utiliza para monitorear el desarrollo embrionario/fetal, determinar la edad gestacional y evaluar la salud del feto.
- e) **Manejo de la cría:** Facilita la programación y el seguimiento de la gestación.
- f) **Guía para la inseminación artificial:** La ecografía es útil para guiar la inserción del catéter durante la inseminación artificial, asegurando los siguientes beneficios de la ecografía en yeguas:
  - No invasiva: La ecografía es una técnica no invasiva que no requiere cirugía ni procedimientos dolorosos.
  - Diagnóstico temprano: Permite la detección temprana de condiciones reproductivas y gestacionales, lo que puede mejorar la salud y el éxito reproductivo de las yeguas.
  - Monitoreo en tiempo real: Proporciona imágenes en tiempo real, lo que permite la observación directa de cambios y eventos en el aparato reproductor.



- Precisión: La ecografía ofrece una visualización detallada y precisa de las estructuras internas, lo que ayuda en el diagnóstico.

En resumen, la ecografía es una herramienta esencial en la medicina veterinaria equina, especialmente en lo que respecta a la reproducción y la salud reproductiva de las yeguas. Su capacidad para proporcionar imágenes en tiempo real y detalles precisos permite un diagnóstico temprano y un seguimiento efectivo de las condiciones reproductivas, contribuyendo al éxito reproductivo y al bienestar general del animal.

## **2.7. Palpación rectal en yeguas**

“Un aspecto importante para aprovechar adecuadamente el potencial reproductivo de las especies animales es la eficiencia reproductiva, para lograr esto, es necesario realizar un diagnóstico seguro y eficaz, para determinar si la hembra está o no gestante. En la yegua existen diversos métodos para diagnosticar gestación; estos incluyen la palpación rectal, el empleo de mediciones hormonales y la ultrasonografía” (32).

### **2.7.1. Introducción.**

“La palpación rectal consiste en la manipulación del útero, a través de la pared rectal y puede hacerse un diagnóstico de gestación desde los días 20 a 25 post-servicio; sin embargo, es posible ser más exacto en el diagnóstico si el examen se realiza a los 30 días post-servicio” (27). Además, han demostrado tener ventajas económicas en la reproducción equina debido a la identificación de anomalías en el desarrollo feta.

### **2.7.2. Diagnóstico de gestación mediante palpación rectal.**

“La palpación rectal de la yegua, es una técnica mediante la cual se pueden evaluar los órganos reproductivos y digestivos. Permite evaluar los ovarios y el útero, a la vez que es un método validado para diagnosticar o descartar la gestación. Esta técnica es útil además como medio diagnóstico en animales con sospecha de enfermedad del tracto gastrointestinal” (33).

El diagnóstico de gestación mediante palpación rectal es una técnica fundamental en la reproducción equina, que permite determinar si una yegua está preñada y evaluar el desarrollo embrionario o fetal en el útero. Esta técnica se basa en la habilidad del veterinario para sentir las estructuras internas del aparato reproductor de la yegua a través del recto. Aunque es una técnica

más invasiva que la ecografía, sigue siendo una herramienta valiosa y muy utilizada en la detección y seguimiento de la gestación en yeguas.

A continuación, se describe el proceso y los beneficios del diagnóstico de gestación mediante palpación rectal:

- **Proceso de diagnóstico de gestación mediante palpación rectal**
  - **Preparación:** El diagnóstico de gestación mediante palpación rectal generalmente se realiza aproximadamente 14-18 días después de la última cubrición o inseminación. La yegua debe estar en una posición tranquila y limitada para permitir un acceso seguro al recto.
  - **Palpación del Útero:** Utilizando guantes y lubricante, el veterinario inserta su brazo y mano en el recto de la yegua. A través de la pared rectal, el veterinario puede sentir el útero, los cuernos uterinos y las estructuras constituidas.
  - **Detección de Cambios:** Durante la palpación, el veterinario busca signos de gestación, como un cambio en la textura y tamaño.

## 2.8. La Gestación

“La duración de la gestación es muy variable, presentando un rango de 305 hasta 365 días con una media de 335-342 días. Los potros que nacen antes del día 320 se consideran prematuros y suelen ser débiles. Los signos de parto inminentes son sutiles y pueden variar de una yegua a otra” (34).

La gestación en las yeguas es el período en el que el embrión o el feto se desarrolla en el útero de la yegua después de la fertilización exitosa. Es un proceso complejo que abarca varias etapas de desarrollo embrionario y fetal, culminando en el nacimiento del potro. La gestación en las yeguas tiene una duración promedio de alrededor de 340 días, aunque puede variar ligeramente.

### 2.8.1. Control Hormonal

Las hormonas relacionadas con el embarazo de una yegua de importancia están relacionados al control hormonal de los mismos.

Un equilibrio hormonal saludable es esencial para el mantenimiento del embarazo. Cualquier interrupción del equilibrio hormonal frecuentemente resulta en aborto, lo que respalda

esto. Es necesaria una interacción entre la madre, la placenta y posiblemente el feto para mantener un equilibrio hormonal saludable durante la gestación.

Se ha determinado que la hormona con el impacto más significativo en el mantenimiento del embarazo es la progesterona. El tono miometrial bajo y las contracciones uterinas deterioradas son efectos de los niveles altos de progesterona. El ciclo estral de la yegua también se detiene por los altos niveles de progesterona, lo que impide la liberación de gonadotropinas. El cuerpo lúteo y la placenta son los dos órganos que producen progesterona (22).

“Después de que el cuerpo lúteo creado en el sitio de la ovulación está activo durante 150 a 180 días, se forman cuerpos lúteos accesorios en los ovarios cuando la gonadotropina sérica de yegua preñada (PMSG) estimula el crecimiento y la luteinización de pequeños folículos terciarios” (22). Estos se desarrollan 35 a 40 días después de la fertilización y comienzan a secretar progesterona activamente entre 150 y 180 días después. “Todos los cuerpos lúteos involucionan en este momento y parece que la placenta, o al menos una cantidad significativa de progesterona circulante, produce la progesterona requerida para mantener la preñez en la yegua después de 150 a 180 días después de la fertilización” (22). Además, un aumento en los niveles de estrógeno en este momento coincide con una caída en los niveles de progesterona. El embarazo generalmente termina en unos pocos días si se detiene la síntesis de progesterona en cualquier especie.

Durante el embarazo, el cuerpo lúteo y la placenta producen el polipéptido conocido como relaxina, que es crucial. Se vuelve cada vez más concentrado durante esto. Los niveles son significativamente más altos en la segunda mitad de la gestación que en la primera. La relaxina parece controlar principalmente el tejido conectivo, permitiendo que los músculos uterinos se expandan para acomodar al feto en desarrollo (22).

Durante el primer trimestre del embarazo, los niveles de estrógeno son bajos, pero aumentan durante el segundo y tercer trimestre. Durante la segunda mitad del embarazo, los niveles de estrógeno en las yeguas son extremadamente altos. La placenta es el principal productor de estos estrógenos. Como la progesterona y el estrógeno trabajan juntos para desarrollar y preparar la glándula mamaria para la producción de leche después del parto, esta parece ser la función principal de los estrógenos durante el embarazo (22).

No parece haber un papel dominante para otras hormonas reproductivas primarias durante el embarazo. Están presentes en la sangre en pequeñas cantidades. La capacidad de una madre para

mantener un estado metabólico ideal, que permita un desarrollo embrionario y fetal suficiente, depende del funcionamiento saludable de sus glándulas endocrinas, incluidas la tiroides, la paratiroides y otras glándulas endocrinas productoras de hormonas reproductivas.

### **2.8.2. Duración de la preñez en yeguas**

“La gestación de las yeguas es de 320 a 360 días, los nacimientos prematuros son los que ocurren con menor frecuencia, entre 300 y 320 días, y se caracterizan por el pequeño tamaño, debilidad y numerosos desafíos de supervivencia de los potros o recién nacidos. Las posibilidades de supervivencia son escasas para los bebés que nacen con menos de 300 días, lo que se considera aborto” (22).

### **2.8.3. Fases de la Gestación**

Existen tres distintos períodos durante el desarrollo de la concepción. Estos son: Segmentación, Diferenciación y Crecimiento (35).

### **2.8.4. Medición de eCG como diagnóstico de la gestación en yeguas**

La medición de eCG (Hormona Gonadotropina Coriónica Equina) es una técnica utilizada como método de diagnóstico para detectar y confirmar la gestación en yeguas. La eCG es una hormona producida por el trofoblasto del embrión en desarrollo durante la gestación. Su presencia y concentración en la sangre de la yegua pueden ser indicativas de que está preñada. Esta técnica es especialmente útil en las primeras etapas de la gestación, cuando otras técnicas de diagnóstico pueden ser menos efectivas.

## **3. HIPOTESIS (ALTERNATIVA Y NULA)**

### **H1: Hipótesis alternativa**

Las concentraciones séricas de PMSG en yeguas permite realizar un diagnóstico de gestación confiable y comparable con el diagnóstico clínico (palpación rectal y ultrasonografía).

### **H0: Hipótesis nula**

Las concentraciones séricas de PMSG en yeguas no permite realizar un diagnóstico de gestación confiable y comparable con el diagnóstico clínico (palpación rectal y ultrasonografía).

## 4. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

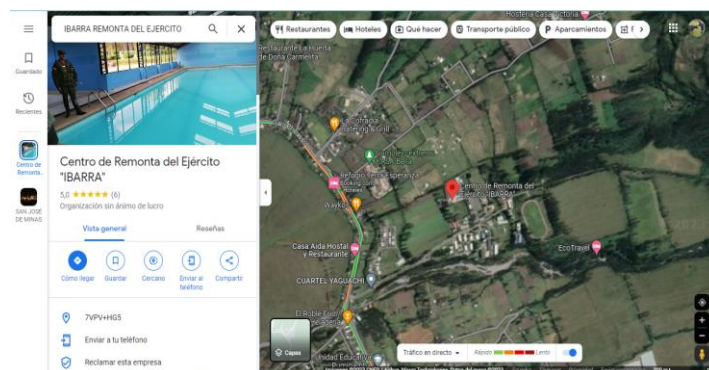
### 4.1. Metodología

- **Ubicación geográfica**

En la presente investigación se utilizaron 23 yeguas aleatorias de la región sierra centro de diferentes establecimientos:

- ✓ 9 yeguas del cantón Ibarra: que este cuenta con una altitud de: 2225 m s. n. m.; clima de: 17 °C; y coordenadas de: 0°21'46"N 78°07'48"O

**Figura 4:** Ubicación geográfica cantón “IBARRA”

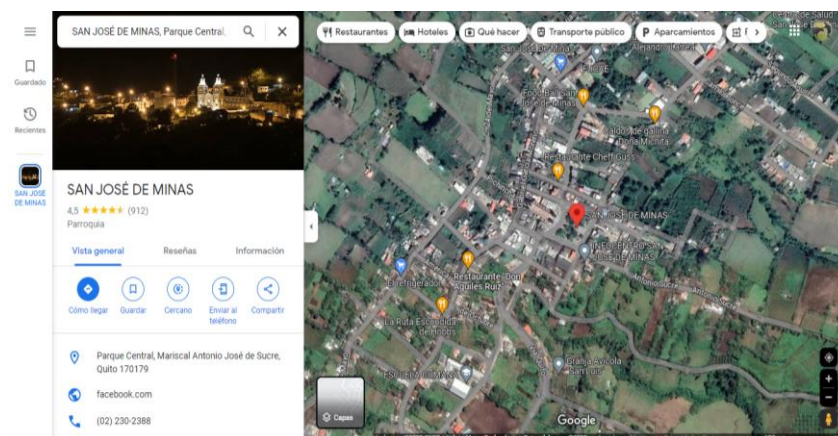


**Fuente:**

[https://www.google.com/maps/place/Centro+de+Remonta+del+Ej%C3%A9rcito+%22IBARRA%22/@0.2867016,-78.1102185,1750m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x8e2a19ab2fae64eb:0xb72de78346807a11!8m2!3d0.2863903!4d-78.1061337!16s%2Fg%2F11rfq\\_vgt8!5m2!1e4!1e1](https://www.google.com/maps/place/Centro+de+Remonta+del+Ej%C3%A9rcito+%22IBARRA%22/@0.2867016,-78.1102185,1750m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x8e2a19ab2fae64eb:0xb72de78346807a11!8m2!3d0.2863903!4d-78.1061337!16s%2Fg%2F11rfq_vgt8!5m2!1e4!1e1)

- ✓ 8 yeguas de la parroquia San José de Minas (Quito): que este cuenta con una altitud de: 2400 m s. n. m.; clima de: 15 y 18 °C; y coordenadas de: 0°10'17"N 78°24'40"O

**Figura 5:** Ubicación geográfica parroquia “SAN JOSÉ DE MINAS”

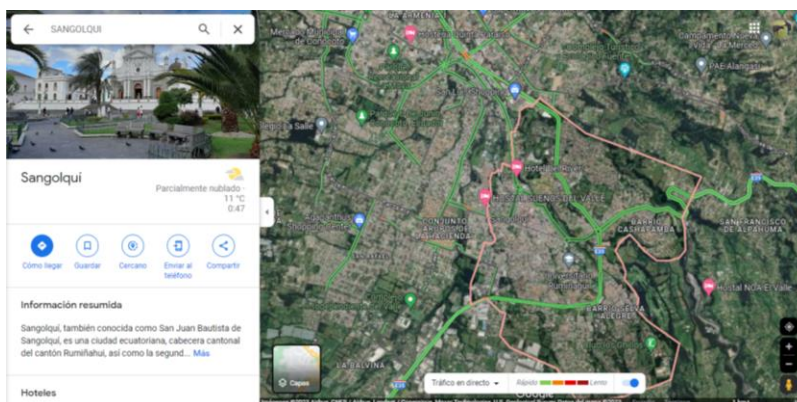


**Fuente:**

<https://www.google.com/maps/place/SAN+JOS%C3%89+DE+MINAS/@0.1714714,-78.4132899,774m/data=!3m2!1e3!4b1!4m6!3m5!1s0x8e2a6e427c065c53:0x24c70e99642a0968!8m2!3d0.171466!4d-78.410715!16s%2Fg%2F11b6gpc80p>

- ✓ 6 yeguas de la parroquia de Sangolquí: que este cuenta con una altitud de: 2500 m s. n. m.; clima de: 17 °C; y coordenadas de: 0°20'04"S 78°26'51"O

**Figura 6:** Ubicación geográfica parroquia “SANGOLQUÍ”



**Fuente:**

<https://www.google.com/maps/place/Sangolqu%C3%AD/@-0.3287599,-78.4741978,8376m/data=!3m1!1e3!4m15!1m8!3m7!1s0x91d5bce8154bd277:0xa340c872059b15f5!2sSangolqu%C3%AD!3b1!8m2!3d-0.3301626!4d-78.4510729!16zL20vMGM4MXIz!3m5!1s0x91d5bce8154bd277:0xa340c872059b15f5!8m2!3d-0.3301626!4d-78.4510729!16zL20vMGM4MXIz!5m1!1e1?entry=ttu>

#### **4.1.1. Universo o población**

Población conformada aleatoriamente de 23 individuos, comprendido en el periodo abril-agosto 2023.

#### **4.1.2. Muestra**

Se seleccionaron aleatoriamente 23 yeguas pertenecientes a la región sierra centro, de diferentes razas francesas, holandesas, cuarto de milla, inglesa, PRA, PRE, lusitana, mestizas y criollas, junto a esto se evaluó su estado sanitario mediante examen físico y ginecológico de rutina y se verificó su ciclo reproductivo mediante datos de los propietarios, consiguiente a ello se tomó en cuenta que las yeguas para la obtención de muestras sanguíneas se encuentren vacías y en diferentes etapas gestacionales de 15+5; 35+5; 60+5; 80+5; 110+5 días.

Se toma en cuenta estos días ya que en promedio la PMSG de los 35 a 40 días de gestación comienza a elevarse los niveles de la hormona teniendo un pico más alto a los 60 días que es la máxima capacitación de secreción hormonal por parte de las copas endometriales, a partir de eso empieza a declinar a los 80 días hasta no ser detectada en el suero materno.

La evaluación de la investigación tendrá un periodo de tiempo de 3 meses, la cual se tomarán las muestras en los periodos de gestación mencionados de las yeguas para determinar los rangos de la hormona PMSG.

#### **4.1.3. Materiales y equipos**

Para realizar la investigación se utilizó equipo médico de manejo para realizar ecografía, e insumos para enviar exámenes sanguíneos al laboratorio, los cuales son:

##### **Chequeo ginecológico:**

- ✓ Guantes ginecológicos
- ✓ Gel lubricante
- ✓ Ecógrafo portátil
- ✓ Rollo de papel
- ✓ Camisa sanitaria

**Toma de muestras:**

- ✓ Tubos vacutainer tapa roja
- ✓ Gradilla
- ✓ Alcohol antiséptico
- ✓ Torundas
- ✓ Jeringas de 10 ml
- ✓ Cooler

**Bioseguridad:**

- ✓ Overol/filipina
- ✓ Guantes
- ✓ Botas
- ✓ Gorra

**Pruebas hormonales:**

- ✓ ELISA

**4.2. Procedimiento**

Para realizar la prueba y obtener los resultados hormonales, se procedió a sacar las muestras de sangre en los tubos vacutainer tapa roja, realizando una venopunción yugular con agujas calibre 18G por 1 ½ pulgadas y jeringas de 10 ml plásticas descartables.

Los tubos vacutainer se mantuvieron en cadena de frío con hielos de gel en un cooler para ser transportados rápidamente al laboratorio donde realizaron los test de PMSG.

**4.2.1. Análisis hormonal de ELISA**

ELISA se basa en el principio “sándwich” que sirve para simplificar la división de fracciones, se utilizó el método de ELISA (Enzyme linked inmunoabsorvent assay) para obtener los resultados hormonales de eCG de todas las muestras recolectadas, mediante el kit comercial.

“Los pocillos son cubiertos con un anticuerpo monoclonal dirigido contra un sitio antigénico único en la molécula de eCG, se toma una parte de muestra de suero conteniendo eCG endógena que será incubada en el pocillo, luego la enzima conjugada (anticuerpo anti eCG



conjugado a una peroxidasa) es incubada en los pocillos y el conjugado que no es unido se lo lava” (1).

“La peroxidasa unida tiene que ser proporcional a la concentración de eCG en la muestra, cuando se agregue la solución sustrato, el color intenso desarrollado es proporcional a la concentración de eCG en la muestra. La absorbancia se determina mediante un lector de micropocillos calibrado a criterio del laboratorista” (1).

#### 4.2.2. Análisis de rangos hormonales de la prueba PMSG

En la siguiente tabla se detallará los resultados hormonales que nos arroje el test de PMSG.

**Tabla 1:** Valores de la hormona PMSG

<b>VALORES HORMONALES</b>	
<b>Valores mínimos</b>	<b>Valores máximos</b>
40 UI/ml	250 UI/ml

**Tabla 2:** Liberación de la hormona

<b>Inicio de liberación de eCG</b>
37 a 40 días post ovulación
<b>Nivel máximo</b>
55 a 70 días post ovulación
<b>Decrecimiento de liberación de eCG</b>
100 a 140 días post ovulación

**Tabla 3:** Resultados hormonales

<b>RESULTADOS HORMONALES</b>				
<b>YESGUAS DE 0 DÍAS</b>				
<b>Identificación</b>	<b>Raza</b>	<b>Edad</b>	<b>Días de gestación</b>	<b>RESULTADOS</b>
R. Esperanza	Europea	7 años, 2 meses	VACÍA	0.1 UI/ml
Elena VDL	Holandesa	13 años, 11 meses	VACÍA	0.2 UI/ml

Paloma	Holandesa	19 años, 18 meses	VACÍA	0.1 UI/ml
Valseus D. Fleur	Holandesa	13 años, 11 meses	VACÍA	0.1 UI/ml
<b>YEGUAS DE 15 – 20 DÍAS</b>				
Moca Nula	Holandesa	14 años, 9 meses	VACÍA	0.2 UI/ml
R. Fukayna	Europea	4 años, 2 meses	VACÍA	0.2 UI/ml
R. AWQA	Europea	9 años, 4 meses	VACÍA	0.1 UI/ml
Esmeralda	Francesa	4 años	VACÍA	0.81 UI/ml
<b>YEGUAS DE 35 – 40 DÍAS</b>				
Luna	Criolla	5 años	38 días	37.51 UI/ml
Brigiteth Landise	Holandesa	7 años, 10 mes	40 días	39.40 UI/ml
Flika	Criolla	6 años	36 días	38.50 UI/ml
Angela	Inglesa	10 años	35 días	40.06 UI/ml
<b>YEGUAS DE 60 – 65 DÍAS</b>				
Brigiteth Landise	Holandesa	7 años, 10 mes	60 días	42 UI/ml
India	Mestiza	8 años	60 días	42 UI/ml
Niña Bonita	Mestiza	4 años	60 días	40 UI/ml
Mora	inglesa	14 años	62 días	63.25 UI/ml
<b>YEGUAS DE 80 – 85 DÍAS</b>				
Odi	PRE.	8 años	80 días	83.18 UI/ml
África	Criolla	14 años	82 días	80.17 UI/ml
Tormenta	Cuarto de milla	16 años	85 días	82.53 UI/ml
Canela	Criolla	9 años	80 días	81.06 UI/ml
<b>YEGUAS DE 110 – 115 DÍAS</b>				
Artemisa	Lusitana	17 años	115 días	108.19 UI/ml
Lluvia	Mestiza	20 años	112 días	111.23 UI/ml
Safiro	Criolla	16 años	112 días	120.19 UI/ml

Hera	PRA.	7 años	110 días	119.83 UI/ml
------	------	--------	----------	--------------

**Fuente:** Creadores de la presente investigación

#### 4.2.3. Correlación de los métodos diagnósticos Ecografía, Palpitación y eCG de yeguas gestantes

**Gestación:** esta es una forma identificatoria del crecimiento fetal la cual la hembra es la portadora y sustentadora de un embrión o feto dentro de su vientre hasta que llegue el momento de su nacimiento, inclusive la hormona gonadotropina coriónica es aquella que ayuda a la detección de la existencia de la preñez en las hembras.

**Técnicas de diagnóstico por ecografía:** Es evidente que el uso de la ecografía y la medición de hormonas han aportado a la investigación la base para poder mejorar el conocimiento del ciclo reproductivo y poder aportar nuevas técnicas aplicables al control rutinario. Por tanto, su coste justifica con creces su uso en ese entorno.

**Técnica diagnóstica por palpación:** es un gran apoyo para identificar la existencia de algún embrión dentro del vientre materno, ya que se palpa el útero y sus ovarios, al momento del punto máximo de fertilidad, caracterizado por encontrarse en el útero los signos de celo antes descritos y la presencia en uno o ambos ovarios de folículos maduros.

**Técnica diagnóstica “PMSG” (hormona gonadotropina coriónica equina):** esta hormona es secretada por lo que son las copas endometriales de las yeguas que están preñadas, la cual esta hormona se encuentra en la sangre de la yegua en los 40 y 120 días de gestación aproximadamente alcanza su pico a los 60 días.

**Tabla 4:** Tabla de correlación

Identificación	TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS		
	PMSG	Palpación	Ecografía
	<b>YEGUAS DE 0 DÍAS</b>		
R. Esperanza	No	No	No
Elena VDL	No	No	No
Paloma	No	No	No
Valseus D. Fleur	No	No	No

<b>YEGUAS DE 15 – 20 DÍAS</b>			
Moca Nula	No	No	Si
R. Fukayna	No	No	Si
R. AWQA	No	No	Si
Esmeralda	No	No	Si
<b>YEGUAS DE 35 – 40 DÍAS</b>			
Luna	Si	Si	Si
Brigiteth Landise	Si	Si	Si
Flika	Si	Si	Si
Angela	Si	Si	Si
<b>YEGUAS DE 60 – 65 DÍAS</b>			
Brigiteth Landise	Si	No	No
India	Si	Si	Si
Niña Bonita	Si	Si	Si
Mora	Si	Si	Si
<b>YEGUAS DE 80 – 85 DÍAS</b>			
Odi	Si	Si	Si
África	Si	Si	Si
Tormenta	Si	Si	Si
Canela	Si	Si	Si
<b>YEGUAS DE 110 – 115 DÍAS</b>			
Artemisa	Si	Si	Si
Lluvia	Si	Si	Si
Safiro	Si	Si	Si
Hera	Si	Si	Si

**Fuente:** Creadores de la presente investigación

En la presente tabla se evaluaron los verdaderos positivos y los verdaderos negativos, ya que si las yeguas salen preñadas a la palpación - ecografía y se confirma con la prueba hormonal vendrían a ser los verdaderos positivos en cambio las que salen negativas de preñez a la palpación - ecografía y se confirma con la prueba hormonal vendrían a ser los verdaderos negativos.

Esta tabla de contingencia nos ayudará a la evaluación de la efectividad de las pruebas.

#### 4.2.4. Costo-beneficio

El análisis de costo-beneficio para este proyecto será fundamental en la toma de decisiones en cuanto al procedimiento y cuidado de las yeguas en estado de gestación, ya que permite evaluar y comparar los costos y beneficios asociados con diferentes productos, servicios o insumos a usar, inversiones o decisiones. También consiste en identificar y cuantificar tanto los costos como los beneficios de una acción propuesta y luego determinar si los beneficios justifican los costos incurridos. Este análisis es esencial para garantizar que se tomen decisiones informadas y maximicen su eficiencia y rentabilidad de los cuidados de los equinos.

##### A. Costos de manejo adecuado en yeguas en estado de gestación

COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN		
PROCESOS	COSTO MENSUAL	\$ ANUAL
Costo Por cuidados veterinarios	\$70	\$840
Costos De medicación	\$20	\$240
Costos Por protecciones equinas	\$36	\$432
personal de cuidado	\$240	\$2.880
TOTAL, DE COSTOS		<b>\$4.392,00</b>

##### B. COSTO-BENEFICIO de los métodos diagnósticos

###### Control ginecológico y hormonal por días.

DÍAS	(0-30)	(30-60)	(60-90)	(90-120)	(120-150)	(150-180)	(180-210)	(210-240)	(240-270)	(270-300)	(300-330)
<b>PALPACION</b>											
<b>Y</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>ECOGRAFÍA</b>											
<b>PMSG</b>		X	X	X							

##### C. COSTO-BENEFICIO de palpación y ecografía

El costo de palpación y ecografía varía dependiendo del médico que lo realiza, pero una valoración estándar va desde los (50 a 100 \$) por chequeo mensual, estos métodos se los puede realizar durante toda la gestación o cuando el propietario y médico así lo requieran:

### Costos de palpación y ecografía

DÍAS	(0-30)	(30-60)	(60-90)	(90-120)	(120-150)	(150-180)	(180-210)	(210-240)	(240-270)	(270-300)	(300-330)	TOTAL
<b>PALPACION</b>												
<b>Y</b>	75\$	75\$	75\$	75\$	75\$	75\$	75\$	75\$	75\$	75\$	75\$	<b>825\$</b>
<b>ECOGRAFÍA</b>												

El costo total sería 825\$ si se realizará los chequeos durante todo el periodo de gestación, en cuanto al beneficio este ayuda a la detección de gestación temprana, anomalías, patologías, detección de abortos y reabsorciones, por ello estos métodos son completamente confiables.

#### D. COSTO-BENEFICIO DE PMSG

El costo de PMSG en nuestro estudio está valorado en (25\$) cada prueba, pero se toma en cuenta que en todo el periodo de gestación de las yeguas solo se puede realizar en días específicos.

#### Costos de Test de eCG

DÍAS	(30-60)	(60-90)	(90-120)	TOTAL
<b>PMSG</b>	25\$	25\$	25\$	<b>75\$</b>

Relativamente el costo para realizar el test es de 75\$ demostrando que el costo es más bajo a comparación de la ecografía con palpación, pero nuestra investigación confirma que el test puede arrojar falsos positivos, lo cual sería que el beneficio de realizar la prueba es bueno al momento de confirmar preñez, pero si la yegua reabsorbe o aborta la presencia de la hormona se mantiene 20 o 140 días post aborto y reabsorción confirmando una gestación que no está presente, generando días abierto que serían pérdidas para las industrias equinas.

### 4.3. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

#### 4.3.1. Tipo de investigación analítico

El presente estudio es de tipo ANALÍTICO ya que su objetivo principal es determinar si los rangos de la hormona conjunto a investigaciones literarias, pruebas, opiniones públicas además que se incluirá la mayor cantidad de datos que se pueda para llegar a una conclusión final serán

apoyo para su determinación y al mismo tiempo cumplir con las expectativas de que sirva como prueba complementaria a las pruebas tradicionales.

#### **4.3.2. Tipo de investigación observacional de corte longitudinal**

Este trabajo se encuadra dentro de un tipo de INVESTIGACIÓN OBSERVACIONAL DE CORTE LONGITUDINAL ya que analizaremos los rangos de la hormona PMSG en un determinado tiempo el cual será en un periodo de tiempo de 0 a 110 días de gestación de la yegua, mediante la utilización de las variables como son gestación y métodos clínicos.

Por ello los datos que se obtendrán provienen directamente de las yeguas para poder realizar el análisis correspondiente, se tomará en cuenta las variables mencionadas durante la investigación.

#### **4.3.2. Diseño experimental**

Para realizar el presente estudio se usó el método de selección de muestra aleatoria o al azar, el diseño experimental “DCA” (diseño completamente al azar/aleatorio), se tomó en cuenta a 23 yeguas de diferentes sitios, que serán analizadas estadísticamente con programas estadísticos útiles.

También se tomó en cuenta que para realizar el análisis correspondiente de forma cualitativa y cuantitativa se maneja “ANOVA” - “TEST DE TUKEY” para lo cuantitativo y “CHI CUADRADO” - “TEST DE FISHER”, para lo cualitativo.

### **5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El análisis de tablas de resultados de pruebas de Chi-cuadrado en el contexto de los rangos de la PMSG en yeguas gestantes es una herramienta estadística esencial para evaluar la relación entre las categorías de los datos y determinar si existen diferencias significativas entre ellas. A continuación, se describen los pasos para llevar a cabo este análisis: es fundamental definir las categorías o grupos que se compararán en relación con los rangos de PMSG en yeguas gestantes, se debe construir una tabla de contingencia que muestre la distribución de datos en función de las categorías definidas y los rangos de PMSG. La tabla tendrá filas que representan las categorías y columnas que representan los rangos de PMSG, y se llenará con el número de observaciones que caen en cada combinación de categoría y rango. Se establecen la hipótesis nula ( $H_0$ ) y alternativa

(H1). La H0 postula que no hay una asociación significativa entre las categorías y los rangos de PMSG, mientras que la H1 sugiere que sí existe una relación significativa. Se calculan las frecuencias esperadas para cada celda de la tabla de contingencia bajo la suposición de que no existe una asociación significativa entre las categorías y los rangos de PMSG y Finalmente, se interpreta el resultado del análisis Chi-cuadrado en el contexto de los datos y se extraen conclusiones sobre la relación entre las categorías y los rangos de PMSG en yeguas gestantes.

Este análisis es esencial para determinar si existen diferencias significativas entre las categorías y los rangos de PMSG, lo que puede tener implicaciones importantes en la gestión de la reproducción equina y la toma de decisiones veterinarias.

### 5.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO por medio de la prueba de independencia “ANOVA Y TEST DE TUKY”.

**ANOVA de un solo factor:** Vacías; 15 a 20; 35 a 40; 60 a 65; 80a 85; 110 a 115

**Tabla 5:** Método

<b>Hipótesis nula</b>	Todas las medias hormonales de eCG son iguales
<b>Hipótesis alterna</b>	No todas las medias hormonales de eCG son iguales
<b>Nivel de significancia</b>	$\alpha = 0,05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

**Tabla 6:** Información del factor

<b>Factor</b>	<b>Niveles</b>	<b>Valores</b>
<b>Factor</b>	6	Vacías; 15 a20; 35 a40; 60 a 65; 80 a 85; 110 a 115

**Tabla 7:** Análisis de Varianza

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
<b>Factor</b>	5	41083,25	8216,65	248,72	0,000
<b>Error</b>	18	594,64	33,04		
<b>Total</b>	23	41677,89			



**Resumen del modelo:** se obtiene un valor de p menor al 0,000 que nos permite decir que las medias hormonales de cada periodo de gestación van a ser significativamente diferentes tomando la hipótesis alternativa como opción en el valor hormonal de la eCG.

**Tabla 8:** Medias

Factor	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
Vacias	4	0,13	0,05	(-5,91; 6,16)
15 a20	4	0,33	0,33	(-5,71; 6,37)
35 a40	4	38,89	1,13	(32,85; 44,93)
60 a 65	4	51,86	12,57	(45,82; 57,90)
80 a 85	4	81,74	1,37	(75,70; 87,77)
110 a 115	4	114,86	6,08	(108,82; 120,90)

Desv.Est. agrupada = 5,74764

Recolección de datos y medias, logrando la determinación de los intervalos de confianza al 95% de los niveles hormonales de eCG.

### Comparaciones en parejas de Tukey

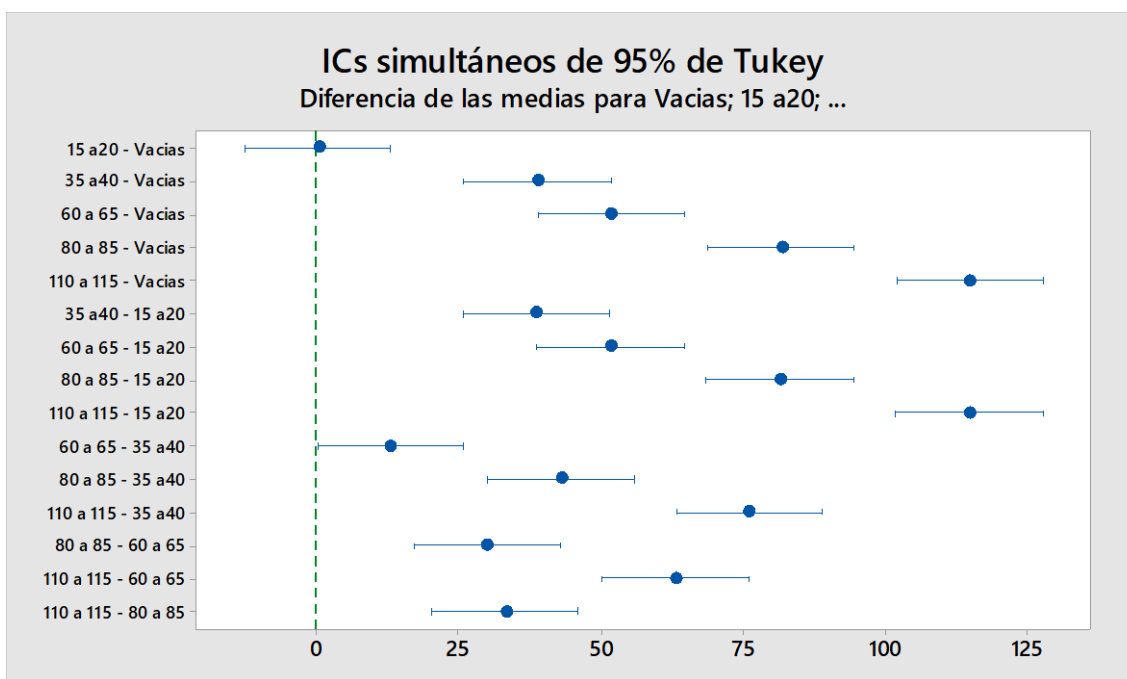
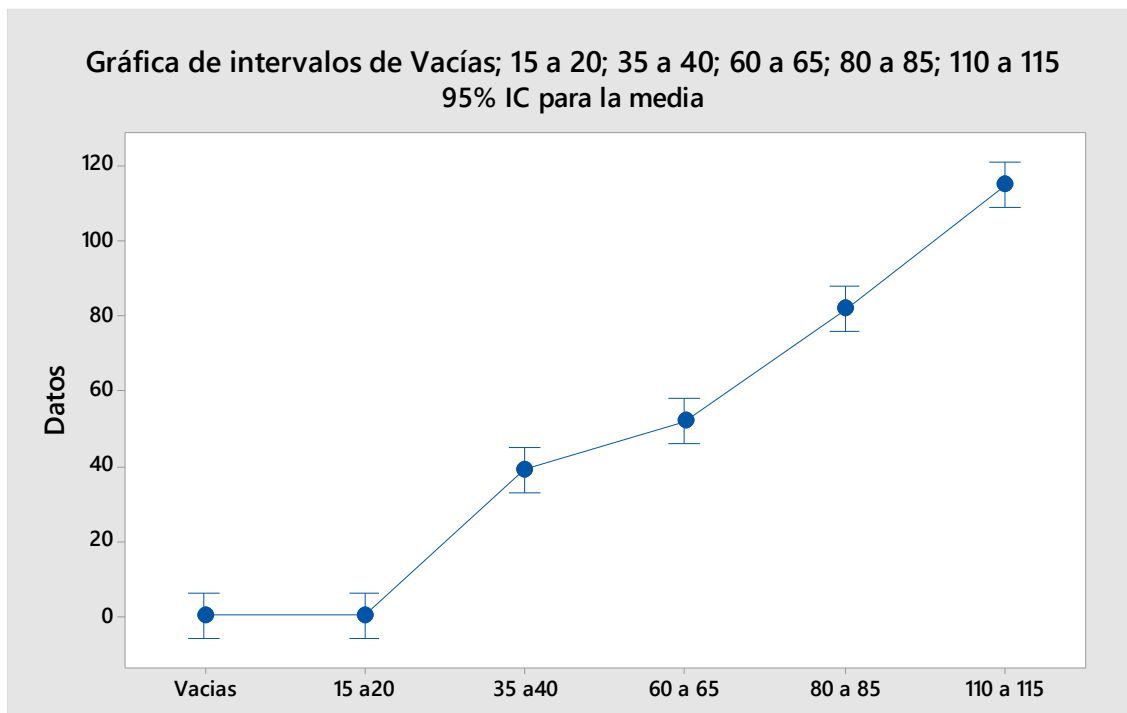
Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

**Tabla 9:** Medidas con relación a la hormona eCG

Factor	N	Media	Agrupación
110 a 115	4	114,86	A
80 a 85	4	81,74	B
60 a 65	4	51,86	C
35 a40	4	38,89	D
15 a20	4	0,33	E
Vacias	4	0,13	E

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes, lo que determina el test de tukey es la relación que posee la hormona eCG en los primeros días donde no se encuentra una

diferencia significativa, sin embargo, a partir de los días 35 a 40 estos varían de manera significativa.



## 5.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO por medio de la prueba de independencia “CHI-CUADRADO Y TEST DE FISHER”

Por medio de estos programas se determinó si existe relación entre dos variables categóricas utilizamos el test de chi-cuadrado también llamado chi cuadrado ( $\chi^2$ ), La prueba de chi-cuadrado implica encontrar la diferencia al cuadrado entre los datos reales y el valor esperado y dividir esta diferencia por el valor de los datos esperados. Esto se hace para cada punto de datos y se agrega el valor.

**Tabla 10:** Tabla cruzada Método “Confirmación ecografía vs PMSG”

		Recuento		
		Confirmación		Total
		No	Si	
Método	ECOGRAFIA	5	19	24
	PMSG	8	16	24
Total		13	35	48

**Tabla 11:** Pruebas de chi-cuadrado “ecografía vs PMSG”

	Valor	gl	Significació n asintótica (bilateral)	Significació n exacta (bilateral)	Significació n exacta (unilateral)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	,949 <sup>a</sup>	1	,330		
<b>Corrección de continuidad</b>	,422	1	,516		
<b>Razón de verosimilitud</b>	,956	1	,328		
<b>Prueba exacta de Fisher</b>				,517	,259
<b>N de casos válidos</b>	48				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 6,50.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

- **H1:** Las concentraciones séricas de PMSG en yeguas permite realizar un diagnóstico de gestación confiable y comparable con el diagnóstico clínico con ultrasonografía.
- **H0:** Las concentraciones séricas de PMSG en yeguas no permite realizar un diagnóstico de gestación confiable y comparable con el diagnóstico clínico con ultrasonografía.

**Análisis:** La Pruebas de chi-cuadrado de ecografía vs PMSG se logró determinar el P-valor de 0.330 donde no existe una relación al ser mayor que 0.05 P-valor tomando así la H0.

**Tabla 12:** Tabla cruzada Método “Confirmación palpación vs PMSG”

Recuento		Confirmación		Total
		No	Si	
Método	Palpación	9	15	24
	PMSG	8	16	24
Total		17	31	48

**Tabla 13:** Pruebas de chi-cuadrado “palpación vs PMSG”

	Val or	gl	Significació n asintótica (bilateral)	Significació n exacta (bilateral)	Significació n exacta (unilateral)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	,091	1	,763		
	a				
<b>Corrección de continuidad<sup>b</sup></b>	,000	1	1,000		
<b>Razón de verosimilitud</b>	,091	1	,763		
<b>Prueba exacta de Fisher</b>				1,000	,500
<b>N de casos válidos</b>	48				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 8,50.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

- **H1:** Las concentraciones séricas de PMSG en yeguas permite realizar un diagnóstico de gestación confiable y comparable con el diagnóstico clínico con palpación.
- **H0:** Las concentraciones séricas de PMSG en yeguas NO permite realizar un diagnóstico de gestación confiable y comparable con el diagnóstico clínico con palpación.

**Análisis:** La Pruebas de chi-cuadrado de ecografía vs PMSG se logró determinar el P-valor de 0.763 donde no existe una relación al ser mayor que 0.05 P-valor tomando así la H0.

**Tabla 14:** Tabla cruzada Método\*Confirmación ecografía vs palpación.

		Recuento		
		Confirmación		Total
		No	Si	
Método	ECOGRAFI A	5	19	24
	PALPACION	9	15	24
Total		14	34	48

**Tabla 15:** Pruebas de chi-cuadrado ecografía vs palpación.

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	1,613 <sup>a</sup>	1	,204		
<b>Corrección de continuidad<sup>b</sup></b>	,908	1	,341		
<b>Razón de verosimilitud</b>	1,631	1	,202		

<b>Prueba exacta de Fisher</b>		,341	,171
<b>N de casos válidos</b>	48		
a.	0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5.		
b.	El recuento mínimo esperado es 7,00.		
b.	Sólo se ha calculado para una tabla 2x2		

- **H1:** La palpación en yeguas permite realizar un diagnóstico de gestación a comparación de ecografía.
- **H0:** La palpación en yeguas no permite realizar un diagnóstico de gestación a comparación de la ecografía.

**Análisis:** La Pruebas de chi-cuadrado de ecografía vs PMSG se logró determinar el P-valor de 0.204 donde no existe una relación al ser mayor que 0.05 P-valor tomando así la H0.

## 6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Según los autores Rethwell y col (1987), la preñez debe ser controlada y terminada, además, Squires y Bosu (1993), conjuntamente con Daels y col, mencionan que la secreción de eCG dura 24hras y sus intervalos deben ser controlados. Se trabajo sobre un total de 23 yeguas de distintas razas, se cuenta con 24 tomas de muestra siendo Brigith Landise la yegua más relevante dentro de la investigación.

Para ello se analizó ANOVA Y TEST DE TUKEY en el programa minitab18, para determinar si existen correlación en las diferentes etapas de gestación, obteniendo medias de cada periodo. El valor p que nos permite aceptar o rechazar si las hipótesis planteadas en las tablas en el caso de la investigación se obtiene un valor de P de 0,000 donde aceptamos que las medidas son significativamente diferentes en cada etapa.

Con esto se describe que cada uno de estos resultados de la eCG variarían en las diferentes etapas de gestación, sin embargo, los intervalos de confianza son muy amplios debido a que las yeguas manifiestan distintas concentraciones hormonales de eCG durante las etapas, a pesar de esto el caso de una yegua con reabsorción embrionaria mantuvo su concentración hormonal, ya que investigaciones previas mencionan que 20 a 140 días post aborto o post reabsorción las

concentraciones de eCG siguen presente en el suero materno, determinando un margen de error muy amplio.

El análisis y discusión de resultados del cuidado de las yeguas en gestación son etapas cruciales en la evaluación de la eficacia de las prácticas de manejo y cuidado implementadas durante este período crítico. A través de este análisis, se puede determinar si las estrategias y medidas adoptadas han logrado los objetivos deseados en términos de salud y bienestar tanto de la yegua gestante como del potro en desarrollo. Veamos cómo llevar a cabo este análisis y qué puntos deben ser discutidos:

Obtenidos los resultados podemos identificar el tiempo de gestación mediante la concentración de eCG en el suero plasmático de las yeguas, es de importancia conocer que los resultados hormonales del grupo de control, evidencio variaciones importantes en los niveles séricos de eCG, sin importar que las muestras sean tomadas el mismo día, al igual que menciona Allen (2000 y 2003).

Se demuestra una liberación progresiva de la hormona eCG durante toda la evaluación de los 35 -115 días descrito por Cole y Hart (1930), Allen (1969 y 1975), Allen y Stewart (1993) donde la hormona se presentará durante el periodo de 35 a 120 días de gestación hasta que las copas endometriales desaparezcan.

Existe en la investigación una yegua la cual se la dio seguimiento, Brigiteth Landise yegua de la remonta en Ibarra se confirmó una gestación de 40 días mediante palpación-ecografía, y de igual manera con test de eCG arrojando un resultado de 39.40 UI/ml, sin embargo se realizó un nuevo muestreo a los 20 días posteriores de eCG arrojando un valor de 42 UI/ml demostrando que está totalmente gestante, pero al utilizar los métodos tradicionales palpación-ecografía no se logró detectar un gestación presente, por lo que se determinó una reabsorbió embrionaria, los autores McKinnon (1993), Ginther (1998), Daels y col. (1991) citados por Allen (2003), estos describen que la eCG se encuentra en el suero sanguíneo de 35 y 120 días arrojando falsos positivo y realizando un diagnóstico incorrecto de gestación.

En cuanto al chi-cuadrado de la correlación de los distintos métodos se determinó que no existe ninguna relación entre los métodos por lo que no se podría utilizar este test de eCG como complementario. La eCG es un test exacto y conveniente económicamente, poco invasivo para los

animales, pero su margen de error es amplio debió a la presencia tan larga que tiene las concentraciones séricas en la sangre.

La ecografía y palpación son métodos confiables con poco margen de error que nos permiten la manipulación del órgano reproductor e identificar las patologías presentes en las estructuras anatómicamente, estos métodos son costosos, demostrado en el costo-beneficio sin embargo, son más precisos y factibles que un test hormonal.

## **7. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)**

La determinación de los rangos de la PMSG (gonadotropina sérica de yeguas preñadas) en yeguas gestantes puede tener una serie de impactos, tanto técnicos como sociales, ambientales y económicos. Estos impactos pueden variar dependiendo de cómo se realice la determinación y cómo se utilice la información obtenida. A continuación, se describen estos impactos en detalle:

### **1. Impactos Técnicos:**

Mejora la gestión reproductiva: La determinación de los niveles de PMSG en yeguas gestantes puede ayudar a los criadores y veterinarios a gestionar de manera más efectiva la reproducción equina.

Este si tiene gran repercusión ya que gracias al avance tecnológico que se ha implementado la prueba PMSG para la detección de preñez, incluso se podría seguir potenciando estos avances, tratando de conseguir una confirmación 100% confiable.

### **2. Impactos Sociales:**

Mejora de la calidad de la cría: La capacidad de determinar los niveles de PMSG puede contribuir a la producción de potros. Esto puede ser beneficioso para la industria equina en general, ya que mayor número de potros mayores ingresos.

Reducción del sufrimiento animal: Puede ayudar a evitar el sufrimiento innecesario de las yeguas y los potros al permitir una atención médica adecuada mediante el uso de técnicas menos invasivas.

### **3. Impactos Ambientales:**

Ninguna de las pruebas que se realizarán perjudica al medio ambiente, ya que son pruebas realizadas con la sanidad correspondiente.



#### 4. Impactos Económicos:

Exámenes complementarios que ayudaran a evitar pérdidas de gestación. Esto puede llevar a una mayor producción de potros y, por lo tanto, a mayores ingresos para los criadores.

Reducción de costos veterinarios: La detección temprana de problemas de gestación puede ayudar a reducir los costos veterinarios al evitar tratamientos costosos o cirugías de emergencia.

En resumen, la determinación de los rangos de la PMSG en yeguas gestantes puede tener una serie de impactos positivos en términos técnicos, sociales, ambientales y económicos. Sin embargo, es importante que esta determinación se realice de manera ética y con un enfoque en el bienestar de los animales, así como en la sostenibilidad de la industria equina.

## 8. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

**Tabla 16:** Detalle del presupuesto del proyecto.

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Total</b>
<b>Chequeo ginecológico.</b>		
Insumos	41\$	41\$
Alquiler de ecógrafo	30\$ Diarios x (20 días)	600\$
<b>Toma de muestras:</b>		
Insumos:	Tubos vacutainer tapa roja.	
	Gradilla.	
	Alcohol antiséptico.	41.50\$
	Torundas.	
	Jeringas de 10 ml.	
<b>Bioseguridad</b>		
Insumos	Guantes	8\$
<b>Pruebas hormonales:</b>		
Elisa eCG	Cada examen 25\$	600\$
		<b>Tota: 1.290,50\$</b>

## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 9.1. CONCLUSIONES

En resumen, la determina investigación permitió establecer los rangos o periodos de gestación de las yeguas, mismos que permitieron ver los resultados hormonales de las distintas razas, pero en especial determinación de rangos de la PMSG (gonadotropina sérica de yeguas preñadas).

Es importante mencionar que La PMSG es una hormona que se utiliza en la reproducción equina para estimular la ovulación y la producción de progesterona en yeguas. Si bien es una herramienta valiosa en la gestión reproductiva de los equinos, existen situaciones en las que su uso puede no ser rentable o viable desde el punto de vista económico. A continuación, se presentan algunas razones por las cuales la PMSG puede considerarse no rentable o inviable en ciertos contextos como: La PMSG sí detecta gestación, pero no detecta cuando la yegua aborta o reabsorbe, por lo que el suero sigue presente 20 a 120 días después, entonces sería un falso negativo de gestación en las yeguas, por lo tanto, es necesario establecer métodos factibles y pruebas reales de examinación.

Estos hallazgos proveen a los profesionales de la medicina veterinaria establecer parámetros de cuidados a las yeguas preñadas y con ello saber los periodos cíclicos de cada determinada especie o raza de equinos. También se puede concluir que resultados de la eCG variarían en las diferentes etapas de gestación, sin embargo, los intervalos de confianza en este estudio son muy amplios debido a que las yeguas manifiestan distintas concentraciones hormonales de eCG durante sus etapas.

La eCG no se puede utilizar como prueba complementaria, si es una prueba exacta, pero debido a que se encuentra en el suero sanguíneo durante un periodo amplio por la degeneración de las copas endometriales tendremos falsos positivos lo cual representa una pérdida económica para el productor entonces el costo-beneficio disminuye.

A diferencia de los métodos tradicionales donde el costo-beneficio es mayor ya que estos métodos incluso nos permiten el diagnóstico de diferentes patologías.

## 9.2. RECOMENDACIONES

Dar seguimiento a una determinada población de yeguas en los distintos periodos de gestación para tener resultados hormonales específicos, con ello se puede dar resultados precisos de los cuidados y los ciclos de gestación de cada yegua. Sin embargo, recomienda la realización de evaluaciones de gestación en yeguas con un mayor número de evaluaciones mayores de 24 a 60 yeguas ya que puede ser una estrategia respetable para obtener resultados más precisos y confiables.

Teniendo, así pues: Mayor Confianza en los Resultados: Cuantas más evaluaciones se realicen a lo largo del período de gestación de una yegua, mayor será la confianza que se pueda tener en la detección y seguimiento de la gestación. Esto reduce la posibilidad de errores de diagnóstico. Reducción de Falsos Positivos y Negativos: Las evaluaciones más frecuentes pueden reducir la probabilidad de falsos positivos (diagnóstico de gestación cuando no está presente) y falsos negativos (diagnóstico de no gestación cuando está presente), mejorando así la precisión general del proceso de evaluación.

Con un mayor número de datos a lo largo de la gestación, los criadores y veterinarios tienen una base más sólida para tomar decisiones importantes, como la planificación de la atención prenatal y el momento adecuado para la inseminación o la monta. Registro y Seguimiento Histórico: Las evaluaciones periódicas pueden proporcionar un registro histórico de la gestación, lo que puede ser valioso para el seguimiento a largo plazo y la toma de decisiones en futuras temporadas de cría.

Es por ello que, recomendamos encarecidamente la implementación de mediciones regulares de la hormona gonadotropina coriónica equina (eCG) en diversas etapas de gestación en yeguas como una práctica esencial en la gestión reproductiva equina. Estas medirán una valiosa información sobre el progreso del embarazo y permitirán tomar decisiones informadas para optimizar la salud y el bienestar de las yeguas gestantes y sus potenciales crías.

## Bibliografía

1. FERREIRA JI, FREIRE H, KAIPOKAS I. www.colibri.udelar.edu.uy. [Online].; 2005 [cited 2023 ago 15. Available from: <https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/1616/FV-26507.pdf?isAllowed=y&sequence=1>.
2. ENDOCRT. www4.ujaen.es. [Online]. [cited 2023 ago 17. Available from: <http://www4.ujaen.es/~esiles/ENDOCRTema6.pdf>.
3. G. M. es.scribd.com. [Online].; 2016 [cited 2023 ago 15. Available from: <https://es.scribd.com/document/329119860/Reproduccion-Equina-Retencion-Placentaria>.
4. Prado E. eduardopradovet.com. [Online].; 2021 [cited 2023 15 ago. Available from: <https://eduardopradovet.com/hormonas-involucradas-en-los-procesos-fisiologicos-de-la-reproduccion-animal/>.
5. Walker E. Horse. 2008. Reaktion Books.
6. Herreño Cárdenas C, Fajardo Garay E. repositorio.uan.edu.co. [Online].; 2022 [cited 2023 ago 17. Available from: [http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/6993/1/2022\\_CindyJohannaHerre% c3 %b1oC% c3% a1rdenas% 2c](http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/6993/1/2022_CindyJohannaHerre%c3%b1oC%c3%a1rdenas%2c).
7. PMSG ELISA. Mybiosource.com. [Online]. [cited 2023 ago 15. Available from: <https://www.mylabsource.com/horse-elisa-kits/pregnant-mare-serum-gonadotrophin-pmsg/70>.
8. Cotrina Jiménez Y, Carreño Rincón J. Edu.co. [Online].; 2020 [cited 2023 ago 15.
9. Avila Peña CL. repositorio.uptc.edu.co. [Online].; 2016 [cited 2023 agosto 8. Available from: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3176024>.
10. León Casas. zaguan.unizar.es. [Online].; 2022 [cited 2023 ago 09. Available from: <https://zaguan.unizar.es/record/124833/files/TAZ-TFG-2022-4726.pdf>.

11. Herrera-Camacho et al.. [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net). [Online].; 2018 [cited 2023 agosto 8. Available from: [https://www.researchgate.net/profile/Luis-Cruz-Bacab/publication/326679463\\_Efecto\\_del\\_uso\\_de\\_castana\\_Artocarpus\\_camansi\\_como\\_suplemento\\_preiniciador\\_en\\_lechones/links/5ba51626a6fdccd3cb69c885/Efecto-del-uso-de-castana-Artocarpus-camansi-como-suplemento-pr](https://www.researchgate.net/profile/Luis-Cruz-Bacab/publication/326679463_Efecto_del_uso_de_castana_Artocarpus_camansi_como_suplemento_preiniciador_en_lechones/links/5ba51626a6fdccd3cb69c885/Efecto-del-uso-de-castana-Artocarpus-camansi-como-suplemento-pr).
12. Cortés-Vidauri Z, Aréchiga-Flores , Rincón-Delgado , Rochín-Berumen , López-Carlos , Flores-Flores. [www.scielo.org.mx](http://www.scielo.org.mx). [Online].; 2018 [cited 2023 ago 09. Available from: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?lng=es&nrm=iso&pid=S2448-61322018000300014&script=sci\\_arttext&tlng=es](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?lng=es&nrm=iso&pid=S2448-61322018000300014&script=sci_arttext&tlng=es).
13. Universidad Anáhuac. [coursehero.com](http://coursehero.com). [Online].; 2021 [cited 2023 ago 17. Available from: <https://www.coursehero.com/file/p5uulnp/Histerectom%C3%ADa-en-caso-de-complicaciones-potencialmente-mortales-o-sin-respuesta/>.
14. DIARIO DE JEREZ. Diario de Jerez. [Online].; 2023 [cited 2023 ago 17. Available from: [https://www.diariodejerez.es/jerez/ministro-Planas-visita-Yeguada-Cartuja\\_0\\_1800720725.html](https://www.diariodejerez.es/jerez/ministro-Planas-visita-Yeguada-Cartuja_0_1800720725.html).
15. Espinosa Villamizar J. [repository.usta.edu.co](http://repository.usta.edu.co). [Online].; 2019 [cited 2023 ago 17. Available from: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/21008/2019joseespinosa.pdf?isAllowed=y&sequence=1>.
16. Morocho Fárez , Duchimaza Borja E. [dspace.ucuenca.edu.ec](http://dspace.ucuenca.edu.ec). [Online].; 2018 [cited 2023 ago 17. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30015/4/Trabajo%20de%20titulacion.pdf.txt>.
17. Morocho Fárez , Duchimaza Borja. [dspace.ucuenca.edu.ec](http://dspace.ucuenca.edu.ec). [Online].; 2018 [cited 2023 ago 09. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30015/3/Trabajo%20de%20titulacion.pdf>.

18. ROYAL HORSE. ROYAL HORSE. [Online].; s.f. [cited 2023 ago 09. Available from: <https://www.royal-horse.com/es/consejos/ciclos-reproductivos-yegua/#:~:text=El%20ritmo%20del%20celo%20en%20la%20yegua&text=Cada%20ciclo%20se%20divide%20en,que%20finalice%20el%20periodo%20estral>.
19. López J. www.reproduccionveterinaria.com. [Online].; s.f. [cited 2023 ago 09. Available from: <https://www.reproduccionveterinaria.com/fisiologia-y-anatomia-obstetrica/fisiologia-obstetrica2/ciclo-estral/ciclo-estral-en-la-yegua/>.
20. IDOCPUB. idoc.pub. [Online].; 2020 [cited 2023 ago 17. Available from: <https://idoc.pub/documents/arduinoperlearningkitmi-kit-eljqvd6ygv41>.
21. Aldáz Parra BL. dspace.esPOCH.edu.ec. [Online].; 2015 [cited 2023 ago 17. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5192>.
22. Gonzalez K. zoovetespasion.com. [Online].; 2018 [cited 2023 ago 09. Available from: <https://zoovetespasion.com/caballos/reproduccion-del-caballo/la-gestacion-de-la-yegua>.
23. Montes J. scribd.com. [Online].; 2020 [cited 2023 ago 17. Available from: <https://es.scribd.com/doc/152424981/Sistema-de-Produccion-Equina-ED>.
24. Cíntora I. engormix-EQUINOS. [Online].; s.f. [cited 2023 ago 09. Available from: <https://www.engormix.com/equinos/articulos/anatomia-fisiologia-aparato-reproductor-t25965.htm>.
25. Prado Carroz. Facebook. [Online].; 2021 [cited 2023 ago 09. Available from: <https://www.facebook.com/114329346610314/photos/a.138937350816180/473848633991715/?type=3>.
26. Polo Sánchez M. ciencia.lasalle.edu.co. [Online].; 2014 [cited 2023 ago 09. Available from: [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1322&context=medicina\\_veterinaria#:~:text=Entre%20los%20d%C3%ADas%2070%2D100,alantocorion%20\(Steiner%20C%202006\)](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1322&context=medicina_veterinaria#:~:text=Entre%20los%20d%C3%ADas%2070%2D100,alantocorion%20(Steiner%20C%202006)).

27. Peña Rueda Y, Benítez D, Ray JV, Fernández Romay. scielo.sld.cu. [Online].; 2018 [cited 2023 ago 18. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/cjas/v52n2/2079-3480-cjas-52-02-155.pdf>.
28. CSIC. [www.csic.edu.uy](http://www.csic.edu.uy). [Online].; s.f. [cited 2023 ago 18. Available from: <https://www.csic.edu.uy/renderPage/index/pageId/1192>.
29. Estradé Echeguía MJ. Udelar. [Online].; 2016 [cited 2023 ago 18. Available from: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/23985>.
30. Estradé Echeguía MJ. [www.colibri.udelar.edu.uy](http://www.colibri.udelar.edu.uy). [Online].; 2016 [cited 2023 ago 09. Available from: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/23985/1/FV-32711.pdf>.
31. López Venegas S. [dspace.ups.edu.ec](http://dspace.ups.edu.ec). [Online].; 2020 [cited 2023 ago 18. Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19468/1/UPS-CT008879.pdf>.
32. NEPOMUCENO MARROQUIN FR. [repositorio.uaaan.mx:8080/](http://repositorio.uaaan.mx:8080/). [Online].; s.f. [cited 2023 ago 18. Available from: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7381/FREDY%20RENE%20NEPOMUCENO%20MARROQUIN.pdf?sequence=1>.
33. LOOK FORMEDICAL. [lookformedical.com](http://lookformedical.com). [Online]. [cited 2023 ago 18. Available from: <https://lookformedical.com/es/search/pre%C3%B1ez>.
34. Hospital Veterinario Sierra De Madrid. Hospital Veterinario Sierra de Madrid. [Online].; s.f. [cited 2023 ago 18. Available from: <http://hvsmveterinario.com/casosclin/L%2034%20CUIDADOS%20YEGUA%20GESTANTE%20Y%20POTRO%20NEONATO.pdf>.
35. vsip. [vsip.info](http://vsip.info). [Online]. [cited 2023 ago 18. Available from: <https://vsip.info/la-gestacion-de-la-yegua-pdf-free.html>.
36. Bolsamania. [www.bolsamania.com](http://www.bolsamania.com). [Online].; 2023 [cited 2023 ago 09. Available from: <https://www.bolsamania.com/noticias/empresas/economia--planas-traslada-el-apoyo-del->

gobierno-al-centro-de-reproduccion-equina-de-la-yeguada-cartuja-de-jerez--  
13683368.html.

37. Portafolio. [www.portafolio.co](http://www.portafolio.co). [Online].; 2018 [cited 2023 ago 09. Available from: <https://www.portafolio.co/negocios/cual-es-el-aporte-de-los-equinos-al-progreso-economico-colombiano-520174>.
38. Hernández Serrano ED. [repositorio.uaaan.mx](http://repositorio.uaaan.mx). [Online].; 2011 [cited 2023 ago 09. Available from: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3137/EDUARDO%20DARINEL%20HERNANDEZ%20SERRANO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
39. Ungerfeld R. [www.csic.edu.uy](http://www.csic.edu.uy). [Online].; 2014 [cited 2023 ago 09. Available from: [https://www.csic.edu.uy/content/uso-de-la-gonadotrofina-cori%C3%B3nica-equina-para-mejorar-el-desempe%C3%B1o-reproductivo-de-los#:~:text=La%20gonadotrofina%20cori%C3%B3nica%20equina%20\(eCG,y%20130%20d%C3%ADas%20de%20gestaci%C3%B3n](https://www.csic.edu.uy/content/uso-de-la-gonadotrofina-cori%C3%B3nica-equina-para-mejorar-el-desempe%C3%B1o-reproductivo-de-los#:~:text=La%20gonadotrofina%20cori%C3%B3nica%20equina%20(eCG,y%20130%20d%C3%ADas%20de%20gestaci%C3%B3n).
40. Salinas Montenegro. [dspace.ucuenca.edu.ec](http://dspace.ucuenca.edu.ec). [Online].; 2013 [cited 2023 ago 09. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3410/1/tesis.pdf>.
41. Bellend O. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar). [Online].; s.f [cited 2023 ago 09. Available from: [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/ecografia\\_ultrasonido/09-ecografia\\_en\\_reproduccion\\_equinos.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/ecografia_ultrasonido/09-ecografia_en_reproduccion_equinos.pdf).
42. Escudero G. [www.reproduccionveterinaria.com](http://www.reproduccionveterinaria.com). [Online].; s.f. [cited 2023 ago 09. Available from: <https://www.reproduccionveterinaria.com/reproduccion-en-equinos/ecografia-en-yeguas/>.
43. Hernández PJE, Fernández , Cabrera , Rodríguez MS. [scielo.sld.cu](http://scielo.sld.cu). [Online].; 2009 [cited 2023 ago 09. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-)





53. ST-HIPPOYT. st-hippolyt. [Online].; 2017 [cited 2023 ago 18. Available from: <https://www.st-hippolyt.es/noticias/algunas-senales-que-indican-que-tu-yegua-esta-a-punto-de-parir-b8>.
54. Trioni. vetcomunicaciones. [Online].; 2013 [cited 2023 ago 18. Available from: [https://www.vetcomunicaciones.com.ar/uploadsarchivos/manejo\\_de\\_la\\_yegua\\_gestante.\\_agos\\_14.pdf](https://www.vetcomunicaciones.com.ar/uploadsarchivos/manejo_de_la_yegua_gestante._agos_14.pdf).
55. Álvares - Deporte y tiempo libre. a-alvarez.com. [Online].; s.f [cited 2023 ago 18. Available from: <https://www.a-alvarez.com/blog/hipica/cuidados-del-caballo/cuidados-de-la-yegua-embarazada>.
56. Chimeno P. es.virbac.com. [Online].; 2019 [cited 2023 ago 18. Available from: <https://es.virbac.com/blog/ultimas-novedades/cuidados-yegua-gestante>.
57. Tienda Hípica online. tiendahipicaonline.es. [Online].; 2022 [cited 2023 ago 18. Available from: <https://www.tiendahipicaonline.es/blog/detail/yegua-embarazada-cuidados.html>.
58. Pavo-Horsefood. pavo-horsefood.es/blog. [Online].; 2023 [cited 2023 ago 18. Available from: <https://www.pavo-horsefood.es/blog/nutricion-de-la-yegua-gestante-repercusiones-antes-durante-y-despues-del-parto/33>.
59. Equinvest. equinvest.es. [Online].; 2018 [cited 2023 ago 18. Available from: <https://www.equinvest.es/2018/01/16/necesidades-de-la-yegua-gestante-ii/>.
60. Martínez Marín AL. scielo.isciii.es. [Online].; 2009 [cited 2023 ago 18. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v58n223/art2.pdf>.

## Anexos

Anexo 1: Tablas de registros, datos de las yeguas

YEGUA	EDAD	DIAS DE GESTACION	OBSERVACIONES	Confirmación ECOGRAFÍA	Confirmación PALPACIÓN	Confirmación PMSG
<b>R. Esperanza</b>	7 años, 2 meses	VACÍA	CON LOS TRES	X	X	X
<b>Elena VDL</b>	13 años, 11 meses	VACÍA	MÉTODOS SE CONFIRMA QUE LAS	X	X	X
<b>Paloma</b>	19 años, 18 meses	VACÍA	YEGUAS SE ENCUESTRAN	X	X	X
<b>Valseus D. Fleur</b>	13 años, 11 meses	VACÍA	VACÍAS	X	X	X
<b>Moca Nula</b>	14 años, 9 meses	20 días	SE CONFIRMÓ SOLO CON ECOGRAFÍA	X	---	---
<b>R. Fukayna</b>	4 años, 2 meses	15 días	QUE LAS YEGUAS SE ENCUESTRAN	X	---	---
<b>R. AWQA</b>	9 años, 4 meses	20 días	GESTANTES (presencia de	X	---	---
<b>Esmeralda</b>	4 años	18 días	VESICULA EMBRIONARIA)	X	---	---

<b>Luna</b>	5 años	38 días		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Brigiteth Landise</b>	7 años, 10 mes	40 días	Presenta gestación CON POSIBLE REABSORCIÓN (Se confirmará con ecografía, palpación y ELISA si la yegua reabsorbe)	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Flika</b>	6 años	36 días		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Angela</b>	10 años	35 días		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Brigiteth Landise</b>	7 años, 10 mes	60 días	REABSORBE A LAS 45 DÍAS DE GESTACIÓN (confirmado con ecografía y palpación)	<b>X</b>	---	---
<b>India</b>	8 años	60 días		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Niña Bonita</b>	4 años	60 días		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Mora</b>	14 años	62 días		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Odi</b>	8 años	80 días		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

<b>África</b>	14 años	82 días	TODO EL MOMENTO PRESENTARON	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Tormenta</b>	16 años	85 días	GESTACIONES SIN PROBLEMAS DETERMINADAS	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Canela</b>	9 años	80 días	POR LOS 3 MÉTODOS	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Artemisa</b>	17 años	115 días	TODO EL MOMENTO	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Lluvia</b>	20 años	112 días	PRESENTARON	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Safiro</b>	16 años	112 días	GESTACIONES SIN PROBLEMAS DETERMINADAS	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Hera</b>	7 años	110 días	POR LOS 3 MÉTODOS	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

## Anexo 2: Extracción de sangre por venopunción yugular

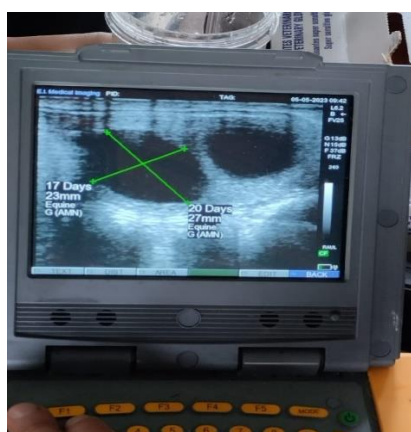


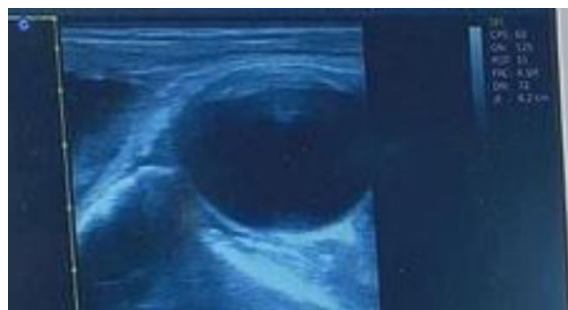
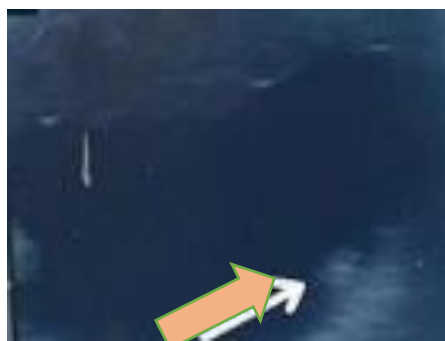
## Anexo 3: Chequeos por el método de palpación





#### Anexo 4: Confirmación por ecografías - YEGUAS VACÍAS



**Anexo 5: Confirmación por ecografías - YEGUAS EN GESTACIÓN**



## Anexo 6: Exámenes de laboratorio (ELISA)

Fecha de recepción de muestras: sábado, 06 de mayo de 2023  
 Fecha de realización de ensayos: lunes, 08 de mayo de 2023  
 Fecha de finalización de ensayos: lunes, 08 de mayo de 2023  
 Fecha de entrega de resultados: martes, 09 de mayo de 2023

**\*\*PROPIETARIO:** Centro de Inmuniza Yaguachi  
**\*\*RUC:** 38073987  
**\*\*HACIENDA:** Centro de Inmuniza Yaguachi  
**\*\*SOLICITANTE:** Karina Bayas  
**\*\*ESPECIE:** Equino  
**N° DE MUESTRAS:** 11  
**\*\*ENSAYO SOLICITADO:** Gonadotropina Coriaria Equina eCG  
**METODO:** ELISA  
**MUESTRA TOMADA POR:** Muestra proporcionada por el cliente  
**OBSERVACIÓN:** N/O

### RESULTADOS

N°	**IDENTIFICACIÓN	**RAZA	**SEXO	*EDAD	DIAS DE GESTACIÓN (d/gest)	RESULTADO
1	R. Esperanza	Esperanza	H	7 AÑOS 2 MESES	VACIA	01 UI/ml

### INTERPRETACION

INICIO DE LIBERACIÓN DE eCG	La concentración varía dependiendo del momento de la toma de muestra y de la fisiología de la yegua.
37 a 40 días post ovulación	
NIVEL MÁXIMO	
55 a 70 días post ovulación	
DECRECIMIENTO DE LIBERACIÓN DE eCG	
100 a 140 días post ovulación	Valores máximos 250 UI/ml

Fecha de recepción de muestras: sábado, 06 de mayo de 2023  
 Fecha de realización de ensayos: lunes, 08 de mayo de 2023  
 Fecha de finalización de ensayos: lunes, 08 de mayo de 2023  
 Fecha de entrega de resultados: martes, 09 de mayo de 2023

**\*\*PROPIETARIO:** Centro de Inmuniza Yaguachi  
**\*\*RUC:** 38073987  
**\*\*HACIENDA:** Centro de Inmuniza Yaguachi  
**\*\*SOLICITANTE:** Karina Bayas  
**\*\*ESPECIE:** Equino  
**N° DE MUESTRAS:** 11  
**\*\*ENSAYO SOLICITADO:** Gonadotropina Coriaria Equina eCG  
**METODO:** ELISA  
**MUESTRA TOMADA POR:** Muestra proporcionada por el cliente  
**OBSERVACIÓN:** N/O

### RESULTADOS

N°	**IDENTIFICACIÓN	**RAZA	**SEXO	*EDAD	DIAS DE GESTACIÓN (d/gest)	RESULTADO
2	Elena YDL	Haladusa	H	13 AÑOS 8 MESES	VACIA	02 UI/ml

### INTERPRETACION

INICIO DE LIBERACIÓN DE eCG	La concentración varía dependiendo del momento de la toma de muestra y de la fisiología de la yegua.
37 a 40 días post ovulación	
NIVEL MÁXIMO	
55 a 70 días post ovulación	
DECRECIMIENTO DE LIBERACIÓN DE eCG	
100 a 140 días post ovulación	Valores máximos 250 UI/ml

Fecha de recepción de muestras: martes, 11 de julio de 2023  
 Fecha de realización de ensayos: martes, 11 de julio de 2023  
 Fecha de finalización de ensayos: martes, 11 de julio de 2023  
 Fecha de entrega de resultados: miércoles, 12 de julio de 2023

**\*\*PROPIETARIO:** JOSÉ ANDRÉS CHILUSA M  
**\*\*RUC:** 050439079  
**\*\*HACIENDA:** HCDA EL YUNGA  
**\*\*SOLICITANTE:** KARIN BAYAS  
**\*\*ESPECIE:** Equino  
**N° DE MUESTRAS:** 13  
**\*\*ENSAYO SOLICITADO:** Gonadotropina Coriaria Equina eCG  
**METODO:** ELISA  
**MUESTRA TOMADA POR:** Muestra proporcionada por el cliente  
**OBSERVACIÓN:** N/O

### RESULTADOS

N°	**IDENTIFICACIÓN	**RAZA	**SEXO	*EDAD	DIAS DE GESTACIÓN (d/gest)	RESULTADO
1	LUNA	Caxalla	H	5 Años	38 Días	37.51

### INTERPRETACION

INICIO DE LIBERACIÓN DE eCG	La concentración varía dependiendo del momento de la toma de muestra y de la fisiología de la yegua.
37 a 40 días post ovulación	
NIVEL MÁXIMO	
55 a 70 días post ovulación	
DECRECIMIENTO DE LIBERACIÓN DE eCG	
100 a 140 días post ovulación	Valores máximos 250 UI/ml

Fecha de recepción de muestras: martes, 11 de julio de 2023  
 Fecha de realización de ensayos: martes, 11 de julio de 2023  
 Fecha de finalización de ensayos: martes, 11 de julio de 2023  
 Fecha de entrega de resultados: miércoles, 12 de julio de 2023

**\*\*PROPIETARIO:** JOSÉ ANDRÉS CHILUSA M  
**\*\*RUC:** 050439079  
**\*\*HACIENDA:** HCDA EL YUNGA  
**\*\*SOLICITANTE:** KARIN BAYAS  
**\*\*ESPECIE:** Equino  
**N° DE MUESTRAS:** 13  
**\*\*ENSAYO SOLICITADO:** Gonadotropina Coriaria Equina eCG  
**METODO:** ELISA  
**MUESTRA TOMADA POR:** Muestra proporcionada por el cliente  
**OBSERVACIÓN:** N/O

### RESULTADOS

N°	**IDENTIFICACIÓN	**RAZA	**SEXO	*EDAD	DIAS DE GESTACIÓN (d/gest)	RESULTADO
4	MORA	Inglésa	H	14 Años	02 Días	63.25

### INTERPRETACION

INICIO DE LIBERACIÓN DE eCG	La concentración varía dependiendo del momento de la toma de muestra y de la fisiología de la yegua.
37 a 40 días post ovulación	
NIVEL MÁXIMO	
55 a 70 días post ovulación	
DECRECIMIENTO DE LIBERACIÓN DE eCG	
100 a 140 días post ovulación	Valores máximos 250 UI/ml

Fecha de recepción de muestras: martes, 11 de julio de 2023  
 Fecha de realización de ensayos: martes, 11 de julio de 2023  
 Fecha de finalización de ensayos: martes, 11 de julio de 2023  
 Fecha de entrega de resultados: miércoles, 12 de julio de 2023

**\*\*PROPIETARIO:** JOSÉ ANDRÉS CHILUSA M  
**\*\*RUC:** 050439079  
**\*\*HACIENDA:** HCDA EL YUNGA  
**\*\*SOLICITANTE:** KARIN BAYAS  
**\*\*ESPECIE:** Equino  
**N° DE MUESTRAS:** 13  
**\*\*ENSAYO SOLICITADO:** Gonadotropina Coriaria Equina eCG  
**METODO:** ELISA  
**MUESTRA TOMADA POR:** Muestra proporcionada por el cliente  
**OBSERVACIÓN:** N/O

### RESULTADOS

N°	**IDENTIFICACIÓN	**RAZA	**SEXO	*EDAD	DIAS DE GESTACIÓN (d/gest)	RESULTADO
6	ODI	FRE	H	8 Años	80 Días	83.8

### INTERPRETACION

INICIO DE LIBERACIÓN DE eCG	La concentración varía dependiendo del momento de la toma de muestra y de la fisiología de la yegua.
37 a 40 días post ovulación	
NIVEL MÁXIMO	
55 a 70 días post ovulación	
DECRECIMIENTO DE LIBERACIÓN DE eCG	
100 a 140 días post ovulación	Valores máximos 250 UI/ml

Fecha de recepción de muestras: martes, 11 de julio de 2023  
 Fecha de realización de ensayos: martes, 11 de julio de 2023  
 Fecha de finalización de ensayos: martes, 11 de julio de 2023  
 Fecha de entrega de resultados: miércoles, 12 de julio de 2023

**\*\*PROPIETARIO:** JOSÉ ANDRÉS CHILUSA M  
**\*\*RUC:** 050439079  
**\*\*HACIENDA:** HCDA EL YUNGA  
**\*\*SOLICITANTE:** KARIN BAYAS  
**\*\*ESPECIE:** Equino  
**N° DE MUESTRAS:** 13  
**\*\*ENSAYO SOLICITADO:** Gonadotropina Coriaria Equina eCG  
**METODO:** ELISA  
**MUESTRA TOMADA POR:** Muestra proporcionada por el cliente  
**OBSERVACIÓN:** N/O

### RESULTADOS

N°	**IDENTIFICACIÓN	**RAZA	**SEXO	*EDAD	DIAS DE GESTACIÓN (d/gest)	RESULTADO
10	ARTI-MBA	Luciana	H	17 Años	10 Días	108.9

### INTERPRETACION

INICIO DE LIBERACIÓN DE eCG	La concentración varía dependiendo del momento de la toma de muestra y de la fisiología de la yegua.
37 a 40 días post ovulación	
NIVEL MÁXIMO	
55 a 70 días post ovulación	
DECRECIMIENTO DE LIBERACIÓN DE eCG	
100 a 140 días post ovulación	Valores máximos 250 UI/ml

**Anexo 7: Datos del Docente Tutor****DATOS PERSONALES:****Nombres completos:** Rafael Alonso**Apellidos completos:** Garzón Jarrin**Nacionalidad:** ecuatoriano**Estado Civil:** Casado**Cédula de Identidad:** 0501097224**Dirección Domiciliaria:** Salcedo – CONJUNTO HABITACIONAL SIERRA VISTA**Celular:** 0999934497**Correo electrónico:** rafael.garzon@utc.edu.ec**Discapacidad:** Ninguna**ESTUDIOS:**

<b>NIVEL</b>	<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP</b>	<b>CODIGO DEL REGISTRO CONESUP</b>
<b>TERCER</b>	Dr. Medicina Veterinaria	1005-04-492026	29-03-2004
	✓ MAGISTER EN ciencias de la educación: mención planificación		
<b>CUARTO</b>	✓ DIPLOMADO: en didáctica de la educación superior	1020-05-587559	11-07-2005
	✓ ASPIRANTE: AI PhD		

**HISTORIAL PROFESIONAL****UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:** C.A.R.E.N**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** Medicina Veterinaria.**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** CC. Humanísticas\_Agricultura y veterinaria.

**Anexo 8:** Hoja de vida de los autores**DATOS PERSONALES:**

**Nombres completos:** Karen de los Ángeles

**Apellidos completos:** Bayas Vizcaíno

**Nacionalidad:** ecuatoriana

**Fecha de Nacimiento:** 1 de junio del 2000

**Edad:** 23 años

**Estado Civil:** Soltera

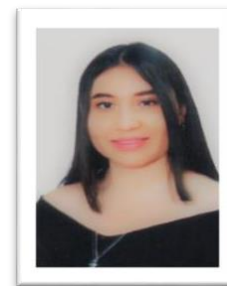
**Cédula de Identidad:** 1804739827

**Dirección Domiciliaria:** Ambato – Av. Real audiencia y Esopo/ Una cuadra del estadio la Atarazana.

**Celular:** 0963296284

**Correo electrónico:** karendelosangeles9827@gmail.com

**Discapacidad:** Ninguna

**ESTUDIOS:**

**Pregrado:** Universidad Técnica de Cotopaxi (Carrera de Medicina Veterinaria)

**Estudios secundarios:** Unidad Educativa “Guayaquil” Título obtenido: Bachillerato General Unificado: 26 de julio de 2018

**Estudios primarios:** Unidad Educativa “Alfonso R. Troya”

**Año de graduación:** junio de 2012

**CURSOS Y SEMINARIOS:**

- I Curso Internacional de Nutrición Animal.

**DATOS PERSONALES:**

**Nombres completos:** José Andrés

**Apellidos completos:** Chiluisa Montesdeoca

**Nacionalidad:** ecuatoriana

**Fecha de Nacimiento:** 12 de septiembre del 1997

**Edad:** 25 años

**Estado Civil:** Soltero

**Cédula de Identidad:** 0550439079

**Dirección Domiciliaria:** Latacunga – San Felipe (Simón Rodríguez y Panamá).

**Celular:** 0983969302

**Correo electrónico:** jose.chiluisa9079@utc.edu.ec

**Discapacidad:** Ninguna

**ESTUDIOS:**

**Pregrado:** Universidad Técnica de Cotopaxi (Carrera de Medicina Veterinaria)

**Estudios secundarios:** Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo” Título obtenido: Bachiller Técnico Industrial: 21 de julio de 2015

**Estudios primarios:** Unidad Educativa “Ana Páez”

**Año de graduación:** junio de 2009

**CURSOS Y SEMINARIOS:**

- I Curso Internacional de Nutrición Animal.
- Anestesia Equina.
- Cirugía de animales de producción.

**Anexo 9: Aval de traducción**

CENTRO  
DE IDIOMAS

## *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“DETERMINACIÓN DE RANGOS DE LA PMSG (GONADOTROPINA SÉRICA DE YEGUAS PREÑADAS) PARA UTILIZARLA COMO PRUEBA COMPLEMENTARIA EN YEGUAS GESTANTES”** presentado por: **Karen de los Ángeles Bayas Vizcaíno** y **José Andrés Chiluisa Montesdeoca**, egresados de la Carrera de: **Medicina Veterinaria**, pertenecientes a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto del 2023

Atentamente,

TANIA  
ELIZABETH  
ALVEAR  
JIMENEZ

Firmado digitalmente por  
TANIA ELIZABETH  
ALVEAR JIMENEZ  
Fecha: 2023.08.24  
09:07:01 -05'00'

Mg. Tania Alvear Jiménez



CENTRO  
DE IDIOMAS

**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**

CI: 0503231763